

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 7 · 2022

Периодичность издания – 9 номеров в год

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курская ГСХА)

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-ru.ru](http://www.pressa-ru.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 31.10.2022.

Дата выхода в свет 11.11.2022.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

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

Тел. (4712) 50-05-92;

8 (952) 493-60-00.

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.

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2022

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. Агротехника, 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)

### Главный редактор

**Солошенко В.М.**, д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)
- Бондорина И.А.**, д.б.н., 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., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)
- Глебова И.В.**, д.с.-х.н., доц., заведующий кафедрой общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Долгополова Н.В.**, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Дубовик Е.В.**, д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Енгашев С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., проф. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» (г. Москва)
- Еременко В.И.**, д.б.н., проф., зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Жиляков Д.И.**, д.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Заворотин Е.Ф.**, чл.-корр. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)
- Захвешевский В.Г.**, акад. РАН, д.экон.н., руководитель НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж)
- Засорина Э.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Зюкин Д.А.**, к.экон.н., доцент кафедры экономики, управления и гуманитарных наук ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Кибкало Л.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- 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)
- Мусяля А.В.**, к.экон.н., врио ректора, ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Наумов М.М.**, д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Пигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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., профессор кафедры экономики и учета ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)
- Сеин О.Б.**, д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Сивак Е.Е.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Сироткина Н.В.**, д.экон.н., проф. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (г. Воронеж)
- Солошенко Р.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Сорокопудов В.Н.**, д.с.-х.н., проф., ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)
- Сорокопудова О.А.**, д.б.н., проф., профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)
- Стифеев А.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Турусов В.И.**, акад. 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., декан экономического факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Харченко Е.В.**, д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)
- Шабунин С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., профессор, научный руководитель института ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

### Editor-in-Chief

**Soloshenko V.M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House, Kursk State Agricultural Academy (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, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Vegetable Growing, Belgorod State Agrarian University (Belgorod)

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

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

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

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

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

**Zyukin D.A.**, Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

**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, Acting Rector of the Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Naumov M.M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pigorev I.Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production Kursk State Agricultural Academy (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, Professor, Chair of Economics and Accounting, Kursk State University (Kursk)

**Sein O.B.**, d.b.s., professor, professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sivak E.E.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Standardization and Equipment for Processing Plants, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sirotkina N.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor Voronezh State Technical University (Voronezh)

**Soloshenko R.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

**Sorokopudova O.A.**, Doctor of Biological Sciences, Prof., Professor of the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev (Moscow)

**Stifeev A.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design Kursk State Agricultural Academy (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, Dean of the Faculty of Economics Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kharchenko E.V.**, Doctor of Economics, Prof., Deputy of the State Duma (Moscow), Professor of the Department of Economics, Management and Humanities Kursk State Agricultural Academy (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

### АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

#### *Общее земледелие и растениеводство*

*Евсеев И.А., Долгополова Н.В.* Повышение эффективности производства сельскохозяйственных культур на основе диверсификации и плодосмена в севообороте 6

#### *Селекция, семеноводство и биотехнология растений*

*Литовченко Ж.И., Долгополова Н.В.* Использование различных предшественников, как фона для экологической и комплексной оценки селекционного материала 15

*Никифоров В.М., Дьяченко В.В., Никифоров М.И., Пасечник Н.М., Сазонова И.Д., Зайцева О.А.* Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях Центрального региона России 27

#### *Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений*

*Депутатов К.В., Григорович Л.М.* Влияние цинковых микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на дерново-подзолистых почвах Калининградской области 34

*Павловская Н.Е., Костромичева Е.В., Яковлев А.В.* Влияние поли-β-гидроксимасляной кислоты на развитие грибов рода *Fusarium* 41

#### *Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры*

*Матвеева Н.И.* Описание влияния минерального и водного питания, технологий обработки почвы на урожайность, биохимический состав лука репчатого в условиях Нижнего Поволжья 47

*Симахин М.В., Донских В.Г., Наконечная Д.В., Ладыженская О.В.* Полиморфизм признаков плодов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* pers.) в условиях Московской области 57

*Ладыженская О.В., Анискина Т.С., Крючкова В.А., Склярва Е.С.* Выращивание ежевики (*Rubus Eubatus* Focke) сорта Natchez в контейнерной технологии с применением органоминеральных удобрений 64

*Николаева О.В.* Сравнительная оценка новых сортов томата черри при выращивании в необогреваемых теплицах Северо-Западного региона 70

*Симахин М.В., Донских В.Г., Наконечная Д.В., Пацутин В.Р.* Сопряженность морфологических признаков плодов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* pers.) в условиях Московской области 79

*Фоменко Н.Г., Жолобова О.О., Сорокопудов В.Н.* Ингибирование фенольных соединений на этапе введения в культуру *in vitro* *Ribes aigeum* Pursh для увеличения приживаемости эксплантов 85

*Хайрова Л.Н.* Влияние органического удобрения гумата калия на рост и развитие разных сортов лука шалота в условиях Ленинградской области 93

### ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

#### *Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология*

*Еременко В.И., Лысых А.А., Вепренцева А.В.* Динамика гемоглобина у высокопродуктивных коров разной линейной принадлежности 99

*Сеин О.Б., Желейкин Р.А.* Особенности гистологической структуры эндометрия у свиноматок в норме и при воспалительном процессе 104

*Наумов М.М., Кононова Т.А.* Ранняя клиническая диагностика пневмонии у кошек и методы ее лечения 110

*Сеин О.Б., Соболева В.М.* Клинический случай выпадения матки у кошки 116

*Наумов М.М., Кононова А.А.* Плазматерапия при травматических повреждениях сухожильно-связочного аппарата у лошадей 120

#### *Инфекционные болезни и иммунология животных*

*Сат Ч.М., Седен Д.Л.-О., Монгуш С.Д., Чадамба Н.Д.* Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы, поступающей в точку общественного питания г. Кызыла 128

#### *Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства*

*Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Бугаева О.А.* Состояние и инновационное развитие мясного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе 135

*Закирова Р.Р., Куликова Е.И., Алыпова Е.Л., Березкина Г.Ю.* Воспроизводительные качества коров-первотелок и анализ причин их выбраковки 139

*Еременко В.И.* Молочная продуктивность первотелок в зависимости от структуры рациона 145

*Кибкало Л.И.* Симментальская порода скота и её использование для производства молока и говядины 149

### ЭКОНОМИКА

#### *Региональная и отраслевая экономика*

*Векленко В.И., Долгополов А.В., Солошенко Р.В.* Анализ тенденций и прогноз производства сахарной свеклы в Российской Федерации и основных ее регионах 153

*Головин Ар.А., Головин А.А., Шевякин А.С.* Оценка состояния и уровня использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве регионов Центрального федерального округа 158

*Беляев С.А., Зюкин Д.В., Репринцева Е.В., Малышева Е.В.* О влиянии санкций 2022 года на рынок труда Российской Федерации 167

*Овод А.И., Зюкин Д.А.* Фармацевтический рынок в системе экономической безопасности страны 176

*Головин Ар.А., Головин А.А., Спицына А.О., Зюкин Д.А.* Оценка специализации отрасли растениеводства и результативности использования земельных ресурсов Центрального федерального округа 183

*Власова О.В., Зюкин Д.В., Наджафова М.Н., Еськова Н.А.* Функционирование российского рынка труда в условиях пандемии коронавирусной инфекции и санкционного давления 193

*Синельников В.М., Скрипкина Е.В., Жмакина Н.Д., Драница В.П.* Анализ обеспеченности сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь трудовыми ресурсами и прогнозирование их потребностей 201

*Шайтура Н.С., Останкова Н.В., Родина Е.А., Бело Л.П., Зеленова Г.Я.* Продовольственная безопасность России и экономические механизмы ее обеспечения 209

*Чернякова И.С.* Методический подход к оценке ресурсной устойчивости предпринимательских структур перерабатывающих отраслей АПК 217

*Золотарева Е.Л., Золотарев А.А.* Анализ тенденций инвестиционной активности в регионе 226

#### *Менеджмент*

*Векленко В.И., Солошенко Р.В., Долгополов А.В.* Управление размерами и структурой посевов зерновых культур в Курской области 232

## CONTENT

### AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

#### *General farming and crop production*

- Evseenko I.A., Dolgopolova N.V.* Improving the efficiency of crop production based on diversification and crop rotation in crop rotation 6  
*Breeding, seed production and plant biotechnology*

- Litovchenko Zh.I., Dolgopolova N.V.* The use of various predecessors as a background for the ecological and integrated assessment of breeding material 15

- Nikiforov V.M., Dyachenko V.V., Nikiforov M.I., Pasechnik N.M., Sazonova I.D., Zaitseva O.A.* Productivity of Sunflower Varieties and Hybrids of Domestic Breeding in the Conditions of the Central Region of Russia 27

#### *Agrochemistry, agrosil science, plant protection and quarantine*

- Deputatov K.V., Grigorovich L.M.* Influence of zinc microfertilizers on the quality of grain of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) on soddy-podzolic soils of the Kaliningrad region 34

- Pavlovskaya N.E., Kostromicheva E.V., Yakovlev A.V.* Effect of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid on the development of fungi of the genus *Fusarium* 41

#### *Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops*

- Matveeva N.I.* Description of the influence of mineral and water nutrition, tillage technologies on productivity, the biochemical composition of onion in the conditions of the Lower Volga region 47

- Simakhin M.V., Donskikh V.G., Nakonechnaya D.V., Ladyzhenskaya O.V.* Polymorphism of fruit traits of marsh cranberry (*Oxycoccus palustris* pers.) in the conditions of the Moscow region 57

- Ladyzhenskaya O.V., Aniskina T.S., Kryuchkova V.A., Sklyarova E.S.* Cultivation of blackberry (*Rubus Eubatus* Focke) variety Natchez in container technology using organomineral fertilizers 64

- Nikolaeva O.V.* Comparative evaluation of new varieties of cherry tomato when grown in unheated greenhouses of the North-West region 70

- Simakhin M.V., Donskikh V.G., Nakonechnaya D.V., Pashutin V.R.* Conjugation of morphological features of cranberry fruits swamp (*Oxycoccus palustris* pers.) in the conditions of the Moscow region 79

- Fomenko N.G., Zholobova O.O., Sorokopudov V.N.* Inhibition of phenolic compounds at the stage of introducing *Ribes aureum* Pursh into in vitro culture to increase the survival rate of explants 85

- Khairova L.N.* The influence of organic fertilizer potassium humate on the growth and development of different varieties of shallots under conditions Leningrad region 93

### ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

#### *Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology*

- Eremenko V.I., Lysykh A.A., Veprentseva A.V.* Dynamics of hemoglobin in highly productive cows of different linear affiliation 99  
*Sein O.B., Zheleikin R.A.* Features of the histological structure of the endometrium in sows in the norm and in the inflammatory process 104

- Naumov M.M., Kononova T.A.* Early clinical diagnosis of pneumonia in cats and methods of its treatment 110

- Sein O.B., Soboleva V.M.* Clinical case of uterine prolapse in a cat 116

- Naumov M.M., Kononova A.A.* Plasma therapy for traumatic injuries of the tendon-ligamentous apparatus in horses 120

#### *Infectious Diseases and Animal Immunology*

- Sat Ch.M., Seden D.L-O., Mongush S.D., Chadamba N.D.* Veterinary and sanitary examination of fish entering the public catering point of Kyzyl 128

#### *Private animal husbandry, feeding, feed preparation and livestock production technologies*

- Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Bugaeva O.A.* Status and innovative development of beef cattle breeding in the Central Black Earth region 135

- Zakirova R.R., Kulikova E.I., Alypova E.L., Berezkina G.Yu.* Reproductive qualities of first-calf heifers and analysis of the reasons for their culling 139

- Eremenko V.I.* Milk productivity of first-calf heifers depending on the structure of the diet 145

- Kibkalo L.I.* Simmental breed of cattle and its use for the production of milk and beef 149

### ECONOMY

#### *Regional and branch economy*

- Veklenko V.I., Dolgopolov A.V., Soloshenko R.V.* Analysis of trends and forecast of sugar beet production in the Russian Federation and its main regions 153

- Golovin Ar.A., Golovin A.A., Shevyakin A.S.* Assessment of the state and level of use of land resources in agriculture in the regions of the Central Federal District 158

- Belyaev S.A., Zyukin D.V., Reprintseva E.V., Malysheva E.V.* On the impact of the 2022 sanctions on the labor market of the Russian Federation 167

- Gadfly A.I., Zyukin D.A.* The pharmaceutical market in the country's economic security system 176

- Golovin Ar.A., Golovin A.A., Spitsyna A.O., Zyukin D.A.* Assessment of the specialization of the plant growing industry and the effectiveness of the use of land resources in the Central Federal District 183

- Vlasova O.V., Zyukin D.V., Nadzhafova M.N., Eskova N.A.* The functioning of the Russian labor market in the context of the coronavirus pandemic and sanctions pressure 193

- Sinelnikov V.M., Skripkina E.V., Zhmakina N.D., Dranitsa V.P.* Analysis of the provision of agricultural enterprises of the Republic of Belarus with labor resources and forecasting their needs 201

- Shaitura N.S., Ostankova N.V., Rodina E.A., Belyu L.P., Zelenova G.Ya.* Food security of Russia and economic mechanisms for its provision 209

- Chernyakova I.S.* Methodological approach to assessing the resource sustainability of business structures in the processing industries of the agro-industrial complex 217

- Zolotareva E.L., Zolotarev A.A.* Analysis of trends in investment activity in the region 226

#### *Management*

- Veklenko V.I., Soloshenko R.V., Dolgopolov A.V.* Controlling the size and structure of grain crops in the Kursk region 232

УДК 631.16:631.584:631.582

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ ДИВЕРСИФИКАЦИИ  
И ПЛОДОСМЕНА В СЕВООБОРОТЕ**

ЕВСЕЕНКО И.А.,  
аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: inna\_evseenko@ mail.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Реферат.** Диверсификация растениеводства требует вовлечения в производство новых сельскохозяйственных культур для освоения плодосменных экономически обоснованных, экологически безопасных севооборотов применительно к условиям Северо-Казахстанской области, что позволит сохранить плодородие почвы, повысить рентабельность бизнеса, эффективно использовать технику и снизить риски. Учитывая запросы рынка, неравномерное выпадение осадков, растущий спрос на корма, необходимо в структуре посевных площадей планировать увеличение засухоустойчивых культур: ячмень, овес, нут, горох, чечевица, подсолнечник, лен, суданская трава, а также районирование лучших сортов яровой мягкой пшеницы с высоким качеством зерна. Для возделывания данных культур необходимо внедрение специализированных севооборотов, в которых следует максимально использовать передовые методы снижения фитосанитарного состояния посевов. В последние годы структура посевных площадей в области стабилизировалась. Отмечена тенденция увеличения посевных площадей масличных культур до 14%, кормовых культур 10% и зернобобовых до 5%. Рост животноводства в хозяйствах области способствует улучшению структуры посевных площадей, отход от монокультуры пшеницы и внедрение полноценных плодосменных севооборотов с кормовыми культурами. При монокультуре зерновых из-за недостатка азота ингибируются аммонификация и нитрификация, как указывал С.И. Гилевич (2004), в почве накапливаются полуразложившиеся остатки зерновых культур, на которых поселяется грибная микрофлора. Многие компоненты ее выделяют токсичные вещества. Основным путем снижения токсичности – повышение ее биогенности, когда разложение в почве негумифицированных остатков ускоряется и ликвидируется основа роста токсичности. Это возможно за счет введения чистого или занятого пара, возделывания бобовых, чередования зерновых культур, запашки сидератов [1].

**Ключевые слова:** Северный Казахстан, земледелие, почва, зерновые культуры, зернобобовые, масличные культуры, севооборот, предшественник, обработка, технология, гумус, влажность, засоренность.

**IMPROVED PRODUCTION EFFICIENCY CROPS BASED ON DIVERSIFICATION  
AND FRUITS IN THE ROOT**

EVSEENKO I.A.,  
postgraduate student of the Kursk State Agricultural Academy, e-mail: inna\_evseenko@ mail.ru.

DOLGOPOLOVA N.V.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Essay.** Diversification of crop production requires the involvement in the production of new crops for the development of fruitful, economically justified, environmentally safe crop rotations in relation to the conditions of the North Kazakhstan region, which will preserve soil fertility, increase business profitability, effectively use equipment and reduce risks. Taking into account market demands, uneven rainfall, growing demand for fodder, it is necessary to plan an increase in drought-resistant crops in the structure of sown areas: barley, oats, chickpeas, peas, lentils, sunflower, flax, Sudanese grass, as well

as zoning the best varieties of spring soft wheat with high grain quality. For the cultivation of these crops, it is necessary to introduce specialized crop rotations, in which advanced methods should be used to reduce the phytosanitary state of crops. In recent years, the structure of sown areas in the region has stabilized. There was a tendency to increase the sown areas of oilseeds up to 14%, fodder crops 10% and legumes up to 5%. The growth of animal husbandry in the farms of the region contributes to the improvement of the structure of sown areas, the departure from wheat monoculture and the introduction of full-fledged crop rotations with fodder crops. In the monoculture of cereals, ammonification and nitrification are inhibited due to a lack of nitrogen, as S.I. Gilevich (2004), semi-decomposed remains of grain crops accumulate in the soil, on which fungal microflora settles. Many of its components release toxic substances. The main way to reduce toxicity is to increase its biogenicity, when the decomposition of non-humified residues in the soil is accelerated and the basis for the growth of toxicity is eliminated. This is possible due to the introduction of pure or busy fallow, the cultivation of legumes, the alternation of grain crops, and the plowing of green manure [1].

**Keywords:** North Kazakhstan, agriculture, soil, grain crops, legumes, oilseeds, crop rotation, predecessor, processing, technology, humus, humidity, weediness.

**Введение.** Повышение эффективности производства зерновых, зернофуражных, зернобобовых и масличных культур, их конкурентоспособность на основе диверсификации и плодосмена в севообороте, такова основная цель исследуемого проекта. По утверждению А.К. Куришбаева (2003), для получения высококачественного зерна альтернативы нет - необходимо строгое соблюдение научно-обоснованных технологий. Как утверждала С.В. Сомова (2007), рыночные отношения требуют дифференцированного подхода к возделыванию культур, не ограничиваясь монокультурой. Это предполагает диверсификацию зерновой отрасли, производство высокобелковых культур, альтернативных пшенице. Отмечая приоритетность развития зерновой отрасли Северном Казахстане и необходимость перехода при возделывании зерновых культур на севообороты с короткой ротацией, следует заметить, что рыночные отношения требуют дифференцированного подхода к возделыванию культур, не ограничиваясь монокультурой. Это предполагает диверсификацию зерновой отрасли производства высокобелковых культур, альтернативных пшенице. В Северном Казахстане следует расширить посевы масличных культур: подсолнечника, рапса, горчицы; крупяных культур: проса и гречихи, а также озимой ржи [2].

По мнению М.К. Сулейменова (2008) в западной науке о земледелии в последние четверть века применялось выражение «sustainable agriculture» которое переводится как устойчивое земледелие. Смысл этого выражения на английском языке, как считает М.К. Сулейменов, заключается в том что система земледелия, ведущая к деградации земли, к потере качества почвы в любом проявлении,

несостоятельна. Поэтому он на русском языке назвал такое земледелие эко-состоятельным, то есть экологически и экономически состоятельным. В связи с чем, считал, что существующие и разрабатываемые системы земледелия должны соответствовать этим требованиям или стремиться к этому [4].

В Северном Казахстане имеются плодородные черноземы, содержание гумуса в которых уменьшилось на 30 %, несмотря на внедрение плоскорезной обработки почвы. За 50 летний период использования количество лабильных гумусовых веществ уменьшилось на 41 %, а содержание в составе гумуса гуминовых кислот на 20 %, фульвокислот - 35 % (Джаланкузов Т.Д., Редков В.В., Рубинштейн М.И., Ошакбаева Ж., 2002) [5].

Биологическое управление заложено в нулевой технологии и для достижения этого, необходимо улучшить его окружение. Естественные растительные остатки являются «приютом» для насекомых, работающих на сельское хозяйство. Без таких «приютов» биологическое равновесие будет трудно контролируемо и фермерам придется больше тратить средств на применение пестицидов для устранения вредителей [6].

В зоне неустойчивого увлажнения, куда относится и Северный Казахстан, в системе обработки на первый план выходят агротехнические мероприятия, способствующие накоплению влаги в почве и предотвращению ее непроизводительных потерь [7].

Результаты многолетних исследований указывают на необходимость парового поля как средства стабилизации водного и пищевого режимов, залога получения полноценного урожая в различные по влагообеспеченности годы [8].

Наряду с накоплением влаги, созданием благоприятных условий для развития культурных растений, мобилизацией элементов зонального питания, регулирования агрофизических свойств почвы, обеспечением качественной заделки семян и удобрений, приемам механической обработки, отводится важная роль в борьбе с сорными растениями, вредителями и болезнями, что всегда являлось одной из главных задач системы обработки почвы во всех почвенно-климатических зонах.

В паровом поле наиболее успешно ведется борьба с сорняками, происходит подавление вредителей и возбудителей болезней культур, что способствует существенному улучшению фитосанитарной обстановки последующих посевов и, как следствие, увеличению их урожайности, что в целом повышает культуру земледелия [9].

Почвы являются одним из важнейших объектов окружающей среды, на которых производится более 90 % пищевых продуктов и сырья для многих отраслей народного хозяйства. От их чистоты во многом зависят урожайность и качество растениеводческой продукции (Кабата-Пендиас, Пендиас, 1989) [10].

Однако ввиду несбалансированного содержания биогенных элементов в почвах в последнее время используют минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, магниевые), от которых в значительной степени зависит продуктивность современного сельского хозяйства (Говорина, Виноградова, 1991) [11].

Выделяющаяся из почвы углекислота становится доступной для растений в процессе фотосинтеза, положительно влияя на их рост и развитие. Более благоприятные условия складываются на той почве, где растительные остатки после обработки остаются ближе к поверхности. При наличии влаги, тепла, аэрации активизируется разложение органического вещества и выделяется больше углекислого газа. Это имеет также большое значение в процессах растворимости различных веществ в почве (Карамшук, 1989) [12, 13, 14].

В опыте проводилось сравнительное изучение традиционной (плоскорезной) и минимальной технологий возделывания яровой пшеницы. Осенью в схемах с традиционной технологией возделывания пшеницы проведена зяблевая обработка на глубину 14-16 см. Весной закрытие влаги БИГ-3 + ЗКК-6А. Предпосевная обработка и посев проводились сеялками СЗС-2,1 с лапками. В период парова-

ния проводились 4 механические плоскорезные обработки по мере отрастания сорняков.

В схемах с минимальной технологией зяблевая обработка не проводилась. Предпосевная обработка была проведена гербицидами сплошного действия. Посев пшеницы проведен сеялкой AMAZONE с анкерными сошниками. В период парования проводились две механические плоскорезные обработки, две обработки глифосатсодержащими гербицидами.

Посев проводился районированными сортами, рекомендованными нормами высева, в оптимальные сроки. В летний период была проведена химическая прополка посевов, борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

В условиях многоснежной зимы 2016-2017 гг. в стационаре сравнительного изучения традиционной и минимальной технологии возделывания пшеницы в зернопаровых севооборотах и бессменном посеве, очень высокое количество снега 32,8 см накопилось по фону стерни пшеницы, при высокой плотности 0,27 г/см<sup>3</sup>, количество накопленной влаги было 88,5 мм. Высота снега по пару плоскорезному составила 18,7 см, запасы влаги при этом 68,8 мм (таблица 1).

Наиболее обеспеченными влагой в метровом слое почвы перед посевом оказались участки посева пшеницы 1КПП и 3КПП по традиционной технологии – 138,0 – 147,3 мм (таблица 2). В севообороте с минимальной технологией возделывания сельскохозяйственных культур количество влаги было в пределах 108,5 – 138,9 мм. Наименьший показатель увлажнения был отмечен на делянках отведенных под пары в 2017 г.: по минимальной технологии – 108,5 мм, по традиционной – 117,3 мм. В целом содержание влаги в севооборотах с традиционной обработкой в большинстве вариантов было выше на 5,2-8,8 мм. Показатели увлажнения на бессменных посевах пшеницы: по традиционной технологии – 128,6 мм, по минимальной – 123,4 мм.

К моменту уборки показатели увлажнения снизились к минимуму. Большое влияние на количество влаги оказали погодные условия конца вегетации растений пшеницы. По пару традиционному и минимальному было накоплено – 68,9 – 74,5 мм. Содержание влаги на бессменном посеве пшеницы составило 38,2 мм по традиционной и 40,3 мм по минимальной технологиям. С уверенностью можно сказать, что количество сохранившейся влаги к моменту уборки было больше на севооборотах с минимальной технологией.

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Сравнивая наличие семян сорняков в 10-ти сантиметровом слое при различных технологиях возделывания пшеницы перед посевом отмечено наибольшее количество семян сорняков в слое 0-10 см на пшенице 5КПП отве-

денной под пар по традиционной технологии. - 16,9 шт/м<sup>2</sup> (таблица 3).

По бессменному посеву пшеницы с минимальной технологией возделывания содержание семян сорных растений было в пределах 10,8 шт/м<sup>2</sup>, с традиционной – 6,8 шт/м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Снежный покров и запасы продуктивной влаги в снеге перед таянием, 2016 г.

Агротехнический фон	Высота снега, см	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Запасы воды в снеге, мм
Пар плоскорезный	18,7	0,38	68,8
Пар минимальный	14,6	0,34	49,5
Стерня пшеницы	32,8	0,27	88,5

Таблица 2 – Содержание продуктивной влаги (мм) в метровом слое почвы перед посевом пшеницы и перед уборкой пшеницы по предшественникам в зависимости от различных технологий возделывания пшеницы в 2017 г.

Схема, технология	Поле	Культура	Продуктивная влага, мм	
			перед посевом	перед уборкой
I. Традиционная	1	пшеница бессменная	128,6	38,2
V. Традиционная	1	пар	117,3	68,9
	2	1КПП	138,0	36,2
	3	2КПП	136,3	43,0
	4	3КПП	147,3	53,1
	5	4КПП	132,1	48,4
I. Минимальная	1	пшеница бессмен.	123,4	40,3
V. Минимальная	1	пар	108,5	74,5
	2	1КПП	132,7	42,4
	3	2КПП	138,9	37,6
	4	3КПП	127,0	54,6
	5	4КПП	137,2	50,2

Таблица 3 – Содержание семян сорняков в слое почвы 0-10 см (шт/м<sup>2</sup>)

Схема	Поле	Севооборот	Горизонт	Технология обработки	
				традиционная	минимальная
I	1	пшеница бессменная	0-5	4,2	6,3
			5-10	2,6	4,5
			0-10	6,8	10,8
V	1	пар	0-5	12,1	9,3
			5-10	4,8	3,2
			0-10	16,9	12,5
	2	пшеница 1 КПП	0-5	2,3	3,3
			5-10	1,4	1,4
			0-10	3,7	4,7
	3	пшеница 2КПП	0-5	4,2	8,9
			5-10	2,3	3,7
			0-10	6,5	12,6
	4	пшеница 3 КПП	0-5	5,1	6,1
			5-10	1,6	3,7
			0-10	6,7	9,8
	5	пшеница 4 КПП	0-5	5,1	5,6
			5-10	2,1	4,2
			0-10	7,2	9,8

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Наименее засоренными семенами сорняков были пшеница 1КПП после пара по обеим технологиям – 3,7 – 4,7 шт/м<sup>2</sup>. В слое почвы 5-10 см содержание семян сорняков значительно ниже, чем в слое 0-5 см. Показатели содержания семян сорняков значительно увеличиваются по мере отдаленности культур от пара в севооборотах. Количество семян сорняков по традиционной технологии значительно ниже. При содержании их в вариантах с традиционной технологией 3,7-7,2 шт/м<sup>2</sup>, по минимальной при этом 4,7-12,6 шт/м<sup>2</sup>. Применение комплекса мероприятий по подготовке паров позволило снизить количество семян сорняков в почве к минимуму.

Учитывая тот факт, что при механических обработках часть стерни уничтожается, перед посевом пшеницы по разным технологиям возделывания насчитывается 340,0 г/м<sup>2</sup> (1КПП) - 440,0 г/м<sup>2</sup> (2КПП) стоящей стерни по традиционной технологии обработки, и 140,0 г/м<sup>2</sup> (пар миним.) - 630,0 г/м<sup>2</sup> (пш. бессм.) по минимальной технологии возделывания пшеницы (таблица 4). Практически отсутствует стерня на паровых участках по традиционной технологии обработки почвы, тогда как на парах по минимальной технологии обработки сохранилось до 140 г/м<sup>2</sup> стерни, при высоте 22 см.

Таблица 4 – Учет сохранности стерни пшеницы, 2016 г.

Схема	Поле	Севооборот		Весна	
				традиционная	минимальная
I	1	пшеница бессменная	вес, г	370	630
			высота, см	25	26
V	1	пар	вес, г	-	140
			высота, см	-	22
	2	пшеница 1 КПП	вес, г	340	600
			высота, см	24	26
	3	пшеница 2 КПП	вес, г	440	610
			высота, см	20	24
	4	пшеница 3 КПП	вес, г	420	510
			высота, см	23	25
	5	пшеница 4 КПП	вес, г	340	540
			высота, см	23	23

Таблица 5 – Густота всходов пшеницы в зависимости от технологии возделывания пшеницы (шт/м<sup>2</sup>)

Схема, делянка	Севооборот	Традиционная, шт/м <sup>2</sup>	Минимальная, шт/м <sup>2</sup>
I-1	пшеница бессменная	232	226
V-2	пшеница 1КПП	293	277
V-3	пшеница 2 КПП	248	234
V-4	пшеница 3 КПП	261	237
V-5	пшеница 4 КПП	225	233

Таблица 6 – Засоренность посевов пшеницы перед уборкой по различным технологиям возделывания пшеницы в 2016 г.

Схема	Поле	Севооборот, культура	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>				Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>			
			однолетние		многолетние		однолетние		многолетние	
			традиционный	минимальная	традиционный	минимальная	традиционный	минимальная	традиционный	минимальная
I	1	пшеница бессменная	135,5	174,0	2,0	6,5	23,5	24,5	0,4	3,1
III	2	пшеница	48,0	117,5	4,0	3,5	12,6	19,2	2,1	17,3
	3	пшеница	16,5	77,5	-	7,5	14,0	21,0	-	10,7
V	2	пшеница	46,0	61,5	1,0	0,5	9,0	7,4	0,2	0,8
	3	пшеница	59,0	48,0	2,5	1,5	13,3	14,9	2,8	0,9
	4	пшеница	43,5	39,5	3,0	-	10,7	30,7	4,2	-
	5	пшеница	49,5	55,0	6,5	3,0	9,8	7,7	3,9	2,9

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Таблица 7 – Содержание нитратного азота и подвижного фосфора перед посевом в пятипольном зернопаровом севообороте и бессменном возделывании пшеницы (мг/кг абс. сухой почвы)

Схема	Поле	Культура	Горизонт	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
V	1	пар плоскорезный	0-20	14,8	13,7
			20-40	9,3	3,9
	2	1КПП	0-20	17,1	17,8
			20-40	6,6	5,4
	3	2КПП	0-20	11,8	19,8
			20-40	5,2	3,4
	4	3КПП	0-20	11,3	9,3
			20-40	4,3	4,4
	5	4КПП	0-20	10,4	7,8
			20-40	4,7	2,9
V	1	пар минимальный	0-20	13,8	12,4
			20-40	6,7	5,0
	2	1КПП	0-20	17,9	22,4
			20-40	6,5	8,0
	3	2КПП	0-20	14,7	23,4
			20-40	5,0	9,8
	4	3КПП	0-20	11,6	9,4
			20-40	8,7	4,7
	5	4КПП	0-20	10,9	7,8
			20-40	7,6	4,4
I	1	пшеница бессм.	0-20	11,5	8,9
			20-40	6,1	3,9
I	1	пшеница бессм. мин.	0-20	14,0	11,7
			20-40	7,9	5,4

Таблица 8 - Урожайность яровой пшеницы и выход зерна с гектара пашни по различным технологиям возделывания пшеницы в 2016 г.

Схема	Поле	Севооборот	Урожайность, ц/га		Выход зерна с 1 га пашни, ц	
			традиц.	миним.	традиц.	миним.
I	1	пшеница бессм.	16,8	12,1	16,8	12,1
II	1	пар	-	-	-	-
	2	пшеница	18,0	24,9	9,0	12,5
III	1	пар	-	-	-	-
	2	пшеница	22,9	23,4		
	3	пшеница	13,7	14,2	12,2	12,5
IV	1	пар	-	-	-	-
	2	пшеница	23,8	22,6		
	3	пшеница	15,9	17,6		
	4	пшеница	12,8	10,8	13,2	12,8
V	1	пар	-	-	-	-
	2	пшеница	24,3	25,2		
	3	пшеница	16,2	17,2		
	4	пшеница	14,0	13,7		
	5	пшеница	13,3	9,9	13,6	13,2
НСР <sub>0,95</sub> , ц/га						1,90

Подсчет густоты всходов пшеницы по предшественникам в зависимости от технологии возделывания показал, что лучшие всходы отмечены по пшенице 1КПП по обеим технологиям: 293 шт/м<sup>2</sup> традиционной и 277 шт/м<sup>2</sup> минимальной. На бессменном посеве пшеницы получены по минимальной технологии – 226 шт/м<sup>2</sup>, по традиционной – 232 шт/м<sup>2</sup> (таблица 5).

Минимальное количество проростков получено на пшенице 4КПП по обеим технологиям – 225 – 233 шт/м<sup>2</sup>.

В стационаре сравнительного изучения традиционной и минимальной технологии возделывания пшеницы отмечалась тенденция снижения засоренности, особенно многолетними сорняками по минимальной технологии, за счет применения гербицидов сплошного действия в паровом поле, при весенней предпосевной обработке и в отдельные годы при проведении десикации посевов. Наиболее засоренными однолетними сорняками оказался бессменный посев пшеницы при обеих технологиях возделывания.

При бессменном посеве пшеницы с традиционной технологией их количество составляло 135,5 шт/м<sup>2</sup>, пшенице с минимальной технологией – 174,0 шт/м<sup>2</sup> (таблица 6). Наибольшее количество многолетних сорняков отмечено на бессменном посеве пшеницы по минимальной технологии – 6,5 шт/м<sup>2</sup>, при этом сухой вес составил всего 3,1 г/м<sup>2</sup>, и пшенице 3КПП также с минимальной технологией возделывания 7,5 шт/м<sup>2</sup>, при сухом весе 10,7 г/м<sup>2</sup>. Количество однолетних сорняков и многолетних, представленных осотом и вьюнком, растет по мере удаленности от пара. Большое количество однолетних сорняков связано с повторным отрастанием после обработки в период вегетации, но при высоком количестве данного вида сорняков их сухой вес колебался в пределах 7,4 – 30,7 шт/м<sup>2</sup>, что на порядок ниже показателей предыдущих лет.

В сравнении традиционной и минимальной технологии возделывания пшеницы, в условиях 2016 г., исследования показали, что содержание нитратного азота более стабильно по полям с минимальной технологией подготовки, основное содержание азота содержалось в верхнем 20 см слое, в слое 20-40 см резко снижается к минимуму. Наибольший запас почвенного азота отмечался на пшенице 1КПП по обеим технологиям: по традиционной – 17,1 мг/кг, по минимальной – 17,9 мг/кг (таблица 7). Бессменные посевы пшеницы перед посевом имели обеспеченность от низкой к средней. Бессменный посев пшеницы с минимальной технологией обеспечил 14,0 мг/кг, с традиционной технологией – 11,5 мг/кг. По севооборотам с минимальной технологией наличие нитратного азота составило от 10,9 до 17,9 мг/кг, т.е. находилось в пределах средней обеспеченности.

Содержание подвижного фосфора находилось на уровне средней и оптимальной обеспеченности. По содержанию подвижного фосфора преобладала минимальная технология, со-

держание фосфора было выше на 3-4 мг/кг. Наибольшее содержание отмечено также на пшенице 1КПП и 2КПП как по минимальной – 22,4-23,4 мг/кг в 20 см слое, так и традиционной технологиям – 17,8-19,8 мг/кг. Содержание фосфора на бессменных посевах пшеницы составляло от 11,7 мг/кг по минимальной, до 8,9 мг/кг по традиционной технологиям.

В целом урожайность пшеницы в 2016 г. была на низком уровне, на что повлияли некоторые отрицательные факторы, такие проявление листовой и стеблевой ржавчины, септориоза, резкие перепады температуры. Наиболее продуктивными оказались 2-х и 5-ти польные севообороты по обеим технологиям, выход зерна с 1 га составил 9,8-10,3 ц/га в двухпольном и 9,4-10,1 ц/га в пятипольном севообороте (таблица 8). Максимальный уровень урожайности получен по пару в пятипольном севообороте 1КПП по обеим технологиям: по традиционной – 15,8 ц/га, по минимальной – 16,3 ц/га. Бессменный посев пшеницы обеспечил 7,4 ц/га по традиционной технологии, 6,3 – по минимальной. Уровень урожайности пшеницы с минимальной технологией возделывания оказался более стабильным в условиях данного года.

В условиях 2016 г. сельскохозяйственного года невысокая рентабельность возделывания пшеницы обусловлена в первую очередь слабой урожайностью, недобор урожая связан с высокой засоренностью, невысоким количеством элементов питания в пахотном слое, а также эпифитотийным развитием грибковых болезней. Цена на пшеницу 3 класса составила 38000 тг. Уровень рентабельности производства пшеницы был выше при минимальной технологии, что связано с более стабильной урожайностью и наименьшими затратами на 1 га. Наиболее выгодным оказался двухпольный севооборот по традиционной и минимальной технологии. Рентабельность составила 27,3-41,0 %. Пятипольный севооборот с минимальной технологией обеспечил рентабельность на уровне – 24,4 %.

Очень высокое количество снега 28,6 см накопилось по фону стерни пшеницы, при очень высокой плотности 0,30 г/см<sup>3</sup>. Наиболее обеспеченными влагой в метровом слое почвы перед посевом оказались участки посева пшеницы 1КПП по обеим технологиям: по традиционной – 153,5 мм, минимальной – 144,5 мм. По другим фонам содержание влаги к началу сева составляло от 122,1 до 147,3 мм. Лучшие всходы отмечены по пшенице 1КПП по обеим технологиям: 293 шт/м<sup>2</sup> традиционной и 277

шт/м<sup>2</sup> минимальной. На бессменном посеве пшеницы всходы получены по минимальной технологии – 226 шт/м<sup>2</sup>, по традиционной – 232 шт/м<sup>2</sup>.

Наиболее засоренными однолетними сорняками оказался бессменный посев пшеницы при обеих технологиях возделывания. На бессменном посеве пшеницы с традиционной технологией их количество составило 135,5 шт/м<sup>2</sup>, пшенице с минимальной технологией – 174,0 шт/м<sup>2</sup>.

Наибольший запас почвенного азота был отмечен на пшенице 1КПП по обеим технологиям: по традиционной – 17,1 мг/кг, по минимальной – 17,9 мг/кг. По севооборотам с минимальной технологией наличие нитратного азота составило от 10,9 до 17,9 мг/кг, т.е. находилось в пределах средней обеспеченности. Содержание подвижного фосфора находилось на уровне средней и оптимальной обеспеченности. По содержанию подвижного фосфора преобладает минимальная технология, содержание фосфора выше на 3-4 мг/кг. Наибольшее содержание отмечено также на пшенице 1КПП и 2КПП как по минимальной – 22,4-23,4 мг/кг в 20 см слое, так и традиционной технологиям – 17,8-19,8 мг/кг.

Наиболее продуктивными оказались 2-х, и 5-ти польные севообороты по обеим технологиям, выход зерна с 1 га составил 9,8-10,3 ц/га в двухпольном и 9,4-10,1 ц/га в пятипольном севообороте. Максимальный уровень урожайности получен по пару в пятипольном севообороте 1КПП по обеим технологиям: по традиционной – 15,8 ц/га, по минимальной – 16,3 ц/га.

По уровню рентабельности преобладает минимальная технология, что связано с более стабильной урожайностью, и наименьшими затратами на 1 га. Наиболее выгодным оказался двухпольный севооборот по традиционной и

минимальной технологии, при этом уровень рентабельности составил 27,3-41,0%. Пятипольный севооборот с минимальной технологией обеспечил уровень рентабельности 24,4%.

**Выводы.** При определении густоты всходов пшеницы по различным предшественникам, установлено, что лучшие всходы оказались по пару 298 шт/м<sup>2</sup> и суданки 290 шт/м<sup>2</sup>. По фону бессменной пшеницы густота всходов составила 222 шт/м<sup>2</sup>. Ежегодно данные предшественники обеспечивали оптимальные условия для получения дружных всходов. Количество нитратного азота перед посевом находилось на уровне низкой и средней обеспеченности (по градации Кочергина А.В.) и колебалось от 9,1 до 15,7 мг/кг, а в слое 20-40 см от 2,5 до 8,8 мг/кг почвы. Максимальные показатели содержания фосфора перед посевом отмечены на пару минимальном – 19,0, по фону кукурузы – 17,2 и пшеницы 1КПП – 16,9 мг/кг.

Погодные условия 2016 г. наиболее благоприятными оказались для получения урожая твердой пшеницы по кукурузе – 20,6 ц/га, а также чечевицы и вики урожайность которых составляла 17,0 ц/га и 21,5 ц/га. Максимальную урожайность пшеницы удалось получить по пару – 16,7 ц/га, а также по зернобобовым предшественникам – 15,4 – 17,2 ц/га.

Исследуемые схемы севооборотов, на основании наблюдений за уровнем увлажнения, засоренности посевов, запасов питательных веществ, экономических показателей, предлагаются в качестве рекомендуемых, которые в хозяйствах нужно творчески внедрить с учетом почвенно-климатических условий района, специализации хозяйства, а также спросом продукции на рынке. При соблюдении научно-обоснованных севооборотов можно получать в зонах области стабильные урожаи, с высоким качеством зерна.

#### Список использованных источников

1. Дубов Ю.Г., Дороговцева Л.М., Степанова Т.А. Биологическая активность почвы при специализации севооборотов на производстве зерна: Агрономические основы специализации севооборотов / под ред. С.А. Воробьева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 344 с.
2. Клоппертанц И.В. Эффективность нулевой обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в сухостепной зоне Костанайской области // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2010. - № 7. - С.25.
3. Сатыбалдин А.А., Григорук В. Состояние и меры по выходу сельского хозяйства из кризиса // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 1999. - № 5. - С. 3.
4. Суйлеменов М.К. Желто-зеленая революция в земледелии Канады. - Алматы: ОФППИ «Итерлигал», 2008. – 240 с.
5. Проблема управления плодородия почв Северного Казахстана / Т.Д. Джаланкузов, В.В. Редков., М.И. Рубинштейн, Ж. Ошакбаев // В кн.: Проблемы генезиса плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. – Алматы, 2002. - С. 8-10.

6. Batmanian G.J. Коментарии эколога. – «Нулевая обработка почвы и окружающая среда», - Brazil, DF. - 2002. – С. 47-49.
7. Буянкин В.И., Кучеров Б. С. Земледелие северо-запада Казахстана. - Самара, 1992. - 101 с.
8. Гилевич С.И. Системы обработки парового поля // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2012. - № 7. – С. 47-50.
9. Садыков Б.С., Кучеров В.С. Зональная система земледелия зоны сухой степи: Аналитическая справка. - Уральск: ДРГП «Западно-Казахстанский ЦНТИ», 2005. - 38 с.
10. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М., 1989. - 439 с.
11. Говорина В.В., Виноградова С.Б. Минеральные удобрения и загрязнение почв тяжелыми металлами // Химия в сельском хозяйстве. - 1991. - № 3. - С. 87-90.
12. Карамшук З.П. Микробиологические основы почвозащитного земледелия. - Алма-Ата: Наука, 1989. - 200 с.
13. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие для нач. проф. образования / под ред. И.Д. Коралевой / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 416 с.
14. Холмов В.Г., Юшкевич Л.В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 396 с.

#### Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Dubov YU.G., Dorogovceva L.M., Stepanova T.A. Biologicheskaya aktivnost' pochvy pri specializacii sevooborotov na proizvodstve zerna: Agronomicheskie osnovy specializacii sevooborotov / pod red. S.A. Vorob'eva. – М.: Agropromizdat, 1987. – 344 с.
2. Kloppertanc I.V. Effektivnost' nulevoj obrabotki pochvy pri vozdeleyvanii yarovoi pshenicy v suhostepnoj zone Kostanajskoj oblasti // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. - 2010. - № 7. - S.25.
3. Satybalidin A.A., Grigoruk V. Sostoyanie i mery po vyhodu sel'skogo hozyajstva iz kri-zisa // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. - 1999. - № 5. - S. 3.
4. Sujlemenov M.K. ZHelto-zelenaya revolyuciya v zemledelii Kanady. - Almaty: OFPPI «Iterligal», 2008. – 240 s.
5. Problema upravleniya plodorodiya pochv Severnogo Kazaxstana / T.D. Dzhalkankuzov, V.V. Redkov., M.I. Rubinshtein, Zh. Oshakbaev // V kn.: Problemy` genezisa plodorodiya, melioracii, e`kologii pochv, ocenka zemel`ny`x resursov. – Almaty`, 2002. - S. 8-10.
6. Batmanian G.J. Komentarii ekologa. – «Nulevaya obrabotka pochvy i okruzhayushchaya sreda», - Brazil, DF. - 2002. – С. 47-49.
7. Buyankin V.I., Kucherov B.S. Zemledelie severo-zapada Kazahstana. - Samara, 1992. - 101 s.
8. Gilevich S.I. Sistemy obrabotki parovogo polya // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana. - 2012. - № 7. – S. 47-50.
9. Sadykov B.S., Kucherov V. S. Zonal'naya sistema zemledeliya zony suhoj stepi: Analiticheskaya spravka. - Ural'sk: DRGP «Zapadno-Kazahstanskij CNTI», 2005. - 38 s.
10. Kabata-Pendias A., Pendias H. Mikroelementy v pochvah i rasteniyah. - M., 1989. - 439 s.
11. Govorina V.V., Vinogradova S.B. Mineral'nye udobreniya i zagryaznenie pochv tya-zhelymi metallami // Himiya v sel'skom hozyajstve. - 1991. - № 3. - S. 87-90.
12. Karamshuk Z.P. Mikrobiologicheskie osnovy pochvozashchitnogo zemledeliya. - Alma-Ata: Nauka, 1989. - 200 s.
13. Organizaciya i tekhnologiya mekhanizirovannyh rabot v rastenievodstve: uchebnoe po-sobie dlya nach. prof. obrazovaniya / pod red. I.D. Koralevoj / N.I. Vereshchagin, A.G. Levshin, A.N. Skorohodov i dr. – 7-e izd., ster. – М.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2013. – 416 s.
14. Holmov V.G., Yushchkevich L.V. Intensifikaciya i resursoberezhenie v zemledelii lesostepi Zapadnoj Sibiri: monografiya. – Омск: Изд-во FGOU VPO OmGAU, 2005. – 396 с.

УДК 631.582:631.527

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, КАК ФОНА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

ЛИТОВЧЕНКО Ж.И.,  
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Реферат.** Создание и внедрение в производство новых сортов яровой пшеницы и селекционного материала с высоким адаптивным потенциалом, экологической пластичностью стабильно формирующих высокий урожай и качество зерна в благоприятные по увлажнению годы и минимально снижающие его в засушливые годы, максимально приспособленных для почвенно-климатических условий региона. Необходимость создания новых сортов сельскохозяйственных культур с высокой урожайностью, качеством, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды связана не только с продовольственной безопасностью, но и с глобальным изменением климата (потеплением), увеличением численности населения, повышением потребности в сельскохозяйственной продукции [1, 2]. Создание новых сортов сельскохозяйственных культур с повышенной толерантностью к засухе, засолению, болезням и вредителям, которые могут давать стабильные урожаи при наименьшем водопотреблении является актуальным [3]. Учитывая перспективы развития АПК Республики Казахстан, сосредоточение в её северном регионе посевов основной продовольственной культуры - яровой пшеницы, особое значение приобретает постоянный поиск резервов повышения её урожайности и качества. Ведущая роль в этом принадлежит сорту, как одному из определяющих факторов эффективности современного земледелия [2]. Внедрение в производство новых сортов остается наиболее дешевым приемом повышения продуктивности пашни [4]. Успех любой селекционной программы, в первую очередь, зависит от наличия качественного разнообразного исходного материала и его генетической изученности [5]. Отмечена тенденция ухудшения качества зерна в производстве, и обозначены пути ее решения с помощью селекции и биологических процессов.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, севооборот, климат, предшественники, селекция, валовой сбор зерна.

## USING VARIOUS PREDECESSORS AS A BACKGROUND FOR ENVIRONMENTAL AND INTEGRATED ASSESSMENT BREEDING MATERIAL

LITOVCHENKO Zh.I.,  
postgraduate student of the Kursk State Agricultural Academy.

DOLGOPOLOVA N.V.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

**Essay.** Creation and introduction into production of new varieties of spring wheat and breeding material with high adaptive potential, ecological plasticity that consistently form a high yield and grain quality in years favorable for moisture and minimally reducing it in dry years, maximally adapted to the soil and climatic conditions of the region.

The need to create new varieties of agricultural crops with high yield, quality, resistance to adverse environmental factors is associated not only with food security, but also with global climate change (pollution), population increase, increased demand for agricultural products [1, 2]. The creation of new varieties of agricultural crops with increased tolerance to drought, salinization, diseases and pests that can produce stable yields with the lowest water consumption is relevant [3]. Given the prospects for the development of

the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan, the concentration in its northern region of crops of the main food crop - spring wheat, the constant search for reserves to increase its yield and quality is of particular importance. The leading role in this belongs to the variety, as one of the determining factors of the efficiency of modern agriculture [2]. The introduction of new varieties into production remains the cheapest method of increasing the productivity of arable land [4]. The success of any breeding program, first of all, depends on the availability of high-quality diverse source material and its genetic knowledge [5 6]. The tendency of deterioration of grain quality in production is noted, and ways of its solution with the help of selection and biological processes are indicated.

**Keywords:** spring wheat, crop rotation, climate, precursors, breeding, gross grain harvest.

**Введение.** Основная цель селекции - сочетание высокой продуктивности растений с устойчивостью к действию абиотических и биотических факторов.

К числу эпифитотийно опасных болезней пшеницы на севере Республики Казахстан относятся: бурая ржавчина, септориозные пятнистости. Энфитотийное (локальное) развитие отмечается ежегодно, его частота эпифитотийного – пять лет из десяти. При этом потери урожая могут составлять от 20 до 45 %.

Одна из наиболее важных причин, обуславливающих повышение вредоносности болезней – однородность широко используемых в посевах сортов в генетическом отношении. Расширение генетического разнообразия современных сортов является в определенной степени гарантом сохранения достигнутого потенциала урожайности яровой мягкой пшеницы. Эффективный путь решения этой проблемы – обеспечение селекции генетически разнообразными донорами устойчивости. Селекция на иммунитет более эффективна при вовлечении в скрещивания созданных устойчивых сортов, иммунных аналогов и селекционных линий. Кроме этого, тенденция потепления климата ставит перед селекцией новые задачи и в первую очередь повышение засухоустойчивости пшеницы.

В Северо-Казахстанской области в структуре посевных площадей доля сортов яровой пшеницы отечественной селекции, с учетом экономической целесообразности, должна быть по зонам не менее 50-70 %, как наиболее адаптированных к условиям региона. В настоящее время количество отечественных сортов в структуре посевных площадей еще недостаточно.

В структуре посевных площадей доля сортов яровой пшеницы зарубежной селекции, составляет 57,5 %. Из них свыше миллиона гектаров или 54,5 % - это посевы пшеницы СибАНЦ. Размещаются они, в основном, в лесостепной и колючостепной зонах, граничащих с Омской областью. Эти сорта отличаются высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, менее

поражаются ржавчинными заболеваниями, что и является причиной их широкого распространения на севере нашей области.

Использование различных предшественников, как фона для экологической и комплексной оценки селекционного материала позволит выявить взаимосвязь урожайности и структурных элементов в различных условиях выращивания, определить экологическую пластичность и адаптивный потенциал изучаемых линий. Будут отобраны перспективные номера, стабильно формирующие урожайность, качество, обладающие отзывчивостью на увлажнение, устойчивость к полеганию, засухе, болезням и вредителям.

Ключевой проблемой сельскохозяйственного производства является увеличение валового сбора зерна при сохранении качественных показателей производимой продукции. Яровая пшеница остается основной зерновой культурой на севере Республики Казахстан. Наиболее эффективным способом повышения урожайности является селекция и семеноводство. Приоритетным направлением создания сортов яровой мягкой пшеницы для условий севера Республики Казахстан является повышение их пластичности и устойчивости к стрессовым факторам региона. Основным методом в создании сортов является межвидовая и внутривидовая гибридизация. После браковки, визуальной оценки в полевых условиях лучшие линии переводятся в предварительное и конкурсное сортоиспытание. Стандартом служат районированные сорта с различной продолжительностью вегетации в исследуемом регионе (среднеранние, среднеспелые, среднепоздние). Отбор проводится в условиях региона по основным лимитирующим признакам (засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, осыпанию, к болезням и сельскохозяйственным вредителям) при сохранении комплекса положительных признаков селекционных линий в зоне их создания.

Основная селекционная работа должна быть направлена на создание и отбор среднеранних и среднеспелых сортов, наиболее отвечающим

природно-климатическим условиям зоны. Кроме этого в последнее время ежегодно наблюдается распространение листостебельных заболеваний, что обусловлено изменениями климата, потерей резистентности к новым расам используемых в производстве сортов и, как следствие, увеличение потерь урожая от повреждения болезнями. Поэтому важен отбор линий, более устойчивых к видам ржавчины (листовой и стеблевой).

**Условия и методика исследований.** Весенние работы заключались в закрытии влаги боронами БИГ-3, промежуточной культивации с одновременным внесением Аммофос 40 кг/га, предпосевной культивации СЗС-2,1 на глубину 6-8 см с последующим прикатыванием кольчатыми катками. Посев селекционного материала проводился по паровому предшественнику в оптимальные для культуры сроки во второй и третьей декадах мая, сеялками ССН-7 и Альфа СС-11. В фазу кушения проведена гербицидная обработка посевов яровой пшеницы опрыскивателем AVAGRO баковой смесью Галантный 12 г/га, Эстет 0,4 л/га, Центурион 0,2 л/га. Основные из сорных растений, встречающиеся на посевах: осоты, гречишка, липучка, одуванчик, пастушья сумка, овсюг.

Уборка селекционных образцов гибридного питомника, СП-1, СП-2 проводилась вручную, с последующим обмолотом снопов на лабораторной молотилке МПС-1М, питомников КП, ПСИ, КСИ комбайнами САМПО -130 и САМПО-500.

Гибридный питомник ( $F_1$ ,  $F_2$ ) высеян вручную, ручными сажалками,  $F_3$ - $F_6$  – сеялкой ССН-7. Размещение стандартов через 20 номеров. За стандарты во всех питомниках приняты: среднеранний сорт Астана и среднепоздний Омская 35. Всего в питомнике 230 номеров. Уход за делянками и уборка проведены вручную. Сноповой материал обмолочен в лабораторных условиях на молотилке.

Селекционный питомник 1-го года сформирован из элитных колосьев, отобранных в гибридном питомнике предыдущего года. Посев проводился вручную необмолоченными колосьями, квадратно-гнездовым способом, с междурядьями 50 см. Данный способ посева является производительным, исключает механическое смешивание образцов между собой, дает возможность хорошей визуальной оценки. В питомнике осуществлен тщательный просмотр и браковка худших линий на корню в поле и после обмолота – по зерну. Выбраковано в полевых условиях составляет 70-75 % линий.

Селекционный питомник 2-го года высеян селекционной сеялкой ССН-7 на делянках площадью – 2,0 м<sup>2</sup> - 5,0 м<sup>2</sup> без повторений. Норма высева 350 зерен на 1 м<sup>2</sup>. Расположение стандартов через 20 номеров. В питомнике высевалось 680-780 линий ежегодно. В период вегетации проведены фенологические наблюдения, оценка по устойчивости к полеганию, поражению болезнями. Сноповой материал обмолочен в лабораторных условиях на молотилке.

Контрольный питомник закладывался селекционной сеялкой ССН-7 в 2-х кратной повторности, площадь делянки составляла 10,5 м<sup>2</sup>. Расположение стандартов через 20 номеров. В питомнике изучалось 90-130 линий со стандартами. Уборка проводилась комбайном САМПО-130.

Питомники предварительного и конкурсного сортоиспытания закладывались селекционной сеялкой Альфа СС-11 в 3-х кратной повторности, площадь делянки 25-38 м<sup>2</sup>. Расположение стандартов через 10 номеров. В питомнике ПСИ изучено 90-100 линий со стандартами, в КСИ – 25-35 линий ежегодно. Уборка проводилась комбайном САМПО-500.

В течение вегетации проведены следующие учеты и наблюдения:

1. Фенологические наблюдения – по основным фазам развития колосшение, созревание, густота стояния всходов [6].

2. На естественном фоне проводился скрининг на устойчивость к листовой (Pucciniaatriticina) и стеблевой (Pucciniagraminis) ржавчинам и септориозу образцов яровой мягкой пшеницы в питомниках предварительного и конкурсного сортоиспытания. Оценка проводилась в фазы молочно-восковой и восковой спелости в первой и во второй декадах августа [7, 8].

3. Полевая оценка осуществлялась по пятибальной системе [9].

4. Оценка на устойчивость к полеганию по девятибальной шкале [9].

5. Учет урожая производился вручную (гибридный питомник, СП-1, СП-2) и методом прямого комбайнирования САМПО-130 и САМПО-500 (КП, ПСИ и КСИ) с пересчетом урожайных данных на стандартную 14 % влажность и 100 % чистоту зерна.

6. Структурный анализ урожая выполнялся в фазе полной спелости зерна. Определялись следующие показатели: высота растений, озерненность колоса, количество колосков в колосе, масса 1000 зерен, длина колоса [9, 10].

7. Математическая обработка полученных данных выполнена дисперсионным методом. [11].

Почвенно-климатическая характеристика зоны и погоднo-климатические условия 2018-2020 гг. ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» расположена в степной зоне Северо-Казахстанской области. Климат зоны засушливый, среднеобеспеченный теплом. Количество осадков 240-330 мм. Период вегетации колеблется в диапазоне 136-137 дней, ГТК (гидротермический коэффициент) – 0,8-0,7. Рельеф – равнинный с большим количеством неглубоких впадин, занятых озерами. Ландшафты характеризуются отсутствием лесов.

Почва опытного участка – обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый чернозем с нейтральной и слабощелочной реакцией, pH водной вытяжки 7,8-8,1. Содержание гумуса 4,5 – 5,0 %, нитратного азота (определение дисульфопеноловым методом по Грандваль-Ляжу) в слое почвы 0-40 см 16,6 мг/кг почвы, подвижного фосфора по методу Мачигина Б.П. в слое 0-20 см 10,0 мг/кг почвы, калия по методу Мачигина Б.П. 630 мг/кг почвы.

Северо-Казахстанская область отличается резко континентальным климатом, недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением по месяцам.

Условия увлажнения отражает гидротермический коэффициент (ГТК), а так как кроме осадков учитывается температурный режим (отношение суммы осадков и их испаряемости, к сумме положительных температур, уменьшенной в 10 раз). В июне и июле 2018 г. зерновые культуры были обеспечены влагой удовлетворительно, ГТК – 1,02-1,05 соответственно. В

августе наблюдалось избыточное переувлажнение, ГТК – 2,82 (таблица 2).

Суммарно за лето выпало 268,3 мм осадков, что при норме в 162,0 мм, составляло 166 % нормы. Средняя температура за летние месяцы была в пределах 18,2°C, что холоднее нормы на 0,4 °С. Количество осадков с начала вегетационного периода 2018 г. – 342,7 мм, или 165% нормы. За данный период зафиксировано 52 дня с дождями разной интенсивности.

**Результаты исследований.** В Северо-Казахстанской области за 2018-2020 гг. отмечена положительная динамика увеличения посевных площадей сельскохозяйственных культур, вместе с этим отмечен и рост посевов яровой пшеницы, в соответствии с рисунком 1.

На 2020 г. площади посевов под культурой составили 2,3 млн. га, при общей площади посева сельскохозяйственных культур 4,2 млн. га. По сравнению с прошлым годом площади увеличились более чем на 291,0 тыс. га.

Анализ сортового состава пшеницы показал, что он имеет тенденцию увеличения: от 49 высеваемых сортов в 2018 г. до 67 сортов в 2020 г. За последние годы (2015-2020 гг.) в области районированы 17 новых сортов пшеницы, из которых 12 – отечественные (селекции НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева, Карабалыкской СХОС, Карагандинской СХОС, Павлодарского НИИСХ). Прослеживается ситуация, когда на долю нескольких наиболее распространенных сортов приходилось 50-60 % площадей. Наиболее распространенными сортами в области являются Омская 36 (495105 га), Астана (319547 га), Омская 38 (180914 га), Омская 35 (151684 га), Шортандинская 95 улучшенная (144313 га) (рисунком 2).

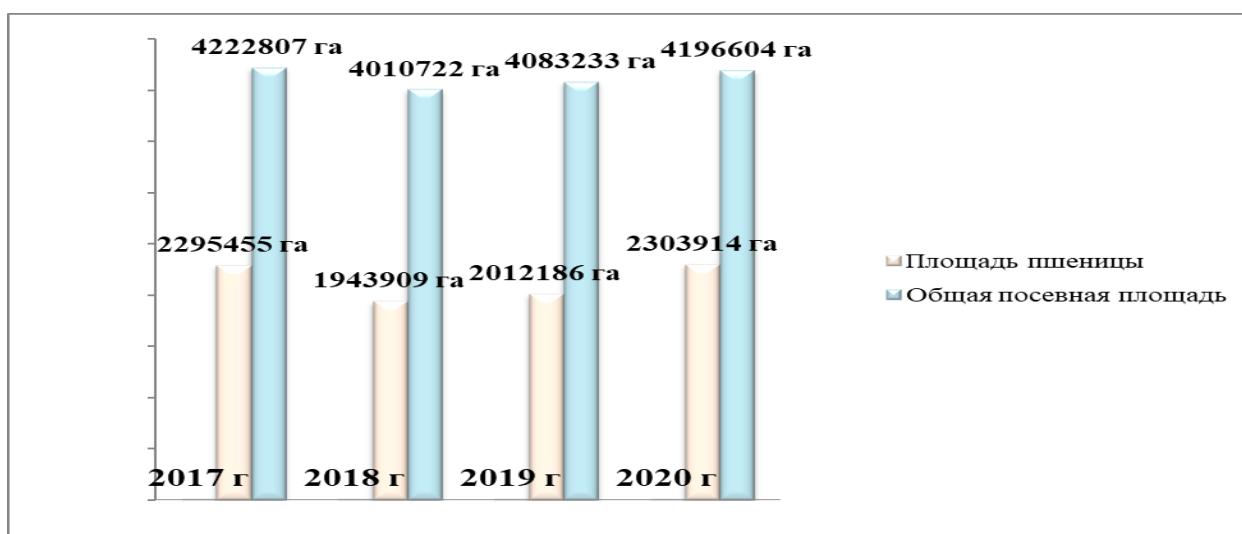


Рисунок 1 – Посевная площадь пшеницы в общей структуре посевных площадей в СКО, 2017-2020 гг.

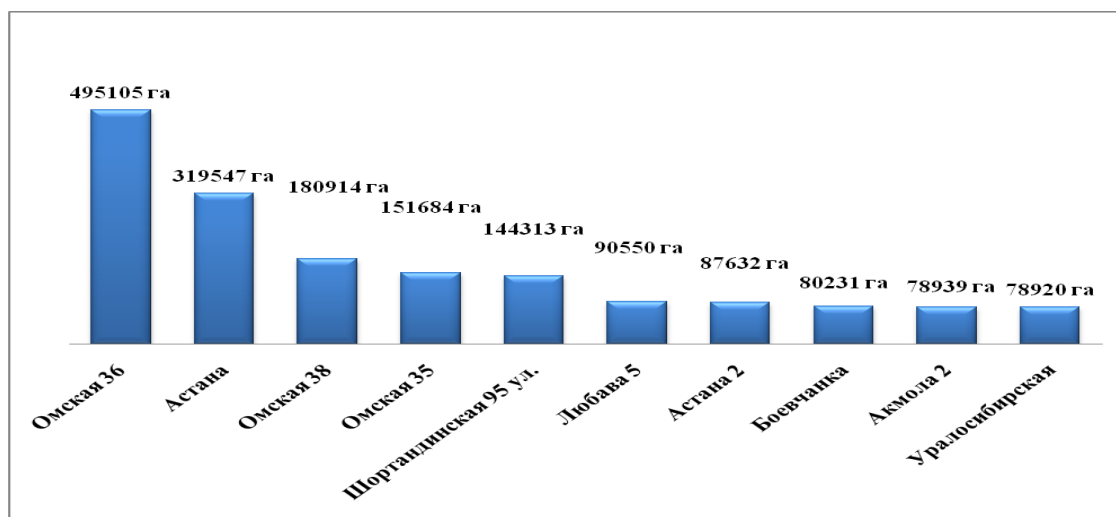


Рисунок 2 – Площади посева сортов яровой мягкой пшеницы в СКО, 2020 г.

Таблица 1 - Объемы селекционных питомников пшеницы, Северо-Казахстанская СХОС, 2018-2020 гг.

Питомник	Объемы селекционных питомников пшеницы, образцов			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	всего за 2018-2020 гг.
Гибридизации	45	32	50	127
Гибридный	226	230	272	728
СП-1	4950	4800	4800	14550
СП-2	700	627	780	2107
КП	134	104	91	329
ПСИ	97	102	93	292
КСИ	24	36	29	89
ВСЕГО	6176	5931	6115	18222

Таблица 2 - Объемы гибридизации в Северо-Казахстанской СХОС в 2018-2020 гг.

Объемы гибридизации	Объемы гибридизации			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	всего за 2018-2020 гг.
Получено комбинаций, шт	60	50	75	185
Кастрировано цветков, шт	3240	2987	5068	11295
Завязываемость, %	31,3	48,6	42,3	40,7
Получено гибридных зерен	1015	1451	2143	4609

Программа скрещиваний за прошедший период предусматривала скрещивание на повышение продуктивности, иммунитет, скороспелость, короткостебельность. Выбор родительских пар основывался на сочетании высокой потенциальной продуктивности с устойчивостью к наиболее распространенным абиотическим и биотическим стрессорам северного региона.

Селекционный процесс по созданию сортов яровой мягкой пшеницы на базе опытной станции развернут в объеме следующих питомников: питомник гибридизации, гибридный питомник (ГП), селекционные питомники первого

и второго года (СП-1 и СП-2), контрольный питомник КП, питомник предварительного сортоиспытания (ПСИ), питомник конкурсного сортоиспытания (КСИ), экологическое сортоиспытание (ЭСИ).

Объем селекционных питомников представлен в таблице 1. За три года изучено 18222 образца, в том числе по годам 2018 г. – 6176 образцов, 2019 г. – 5931 образцов, 2020 г. – 6115 образцов.

Для получения новых генотипов, применяли внутривидовую гибридизацию с привлечением географически отдаленных форм.



Рисунок 3 – Результат гибридизации пшеницы в условиях 2020 г.

За отчетный период в данном питомнике поколений  $F_1$ -  $F_5$  изучен материал 272 гибридных комбинаций прошлых лет скрещивания. Питомник  $F_1$  высевался вручную, образцы поколений  $F_2$ -  $F_6$  были высеяны селекционной сеялкой ССН-7, с площадью делянок 2-3 м<sup>2</sup>. Проведен отбор элитных колосьев для дальнейшего посева в селекционном питомнике первого года. Всего отобрано ежегодно по 5000-6000 высокопродуктивных форм, устойчивых к стрессовым факторам внешней среды. Критерием отбора были признаки: устойчивость к полеганию, величина и плотность колоса, скороспелость, высокопродуктивность.

В селекционном питомнике первого года изучено за отчетный период свыше 14000 образцов мягкой пшеницы.

В процессе вегетации проводились фенологические наблюдения, оценка на устойчивость к полеганию, заболеваниям. В полевых условиях отобраны лучшие образцы. Уборка проведена вручную, сноповым материалом, для дальнейшей работы отобрано 20-22 % селекционного материала. В осенне-зимний период проведен обмолот материала колосковой молотилкой МК-1М и браковка для формирования селекционного питомника второго года.

В селекционном питомнике второго года, данном питомнике (рисунок 6) изучено за три года более 2100 линий, прошедших испытание и отобранных в СП-1 предыдущего года. Посев проведен селекционной сеялкой ССН-7 с площадью делянки 2 -5 м<sup>2</sup> без повторений. Проведены фенологические наблюдения, полевая визуальная оценка образцов в период созревания.

Отобраны в полевых условиях и убраны в разные годы от 156 до 195 линий. Проведен обмолот снопового материала молотилкой МПС-1М. Зерновая продуктивность образцов питомника варьировала в разные годы от 190-522 до 238 - 665,4 г/м<sup>2</sup>. При этом данный показатель у стандартов Астана составил 301,0-525,0 г/ м<sup>2</sup> и Омская 35 354-508,0 г/ м<sup>2</sup> соответственно. Выделено от 54 до 79 % образцов с продуктивностью на уровне и выше стандартов. В лабораторных условиях в зимний период определена масса 1000 зерен, показатель седи-ментации. По данным параметрам так же проведена браковка материала.

В результате проведенной работы установлено, что основная часть образцов – 261 шт. (или 91 %) имеют отличное качество клейковины, продолжительность брожения более 60 минут, 27 образцов (9 %) с хорошим и удовле-

творительным качеством клейковины, продолжительность брожения 25-60 мин.

Кроме этого, проведен отбор по признаку крупность зерна, который мало зависит от экологических условий и имеет высокую корреляционную зависимость с урожаем (С.Ф. Коваль и др., 2005). Масса 1000 зерен у образцов варьировала в 2018 г в пределах 33,7-48,5 г, в 2019 г. – 28,0- 46,7 г, в 2020 г – 31,3-52,2 г (таблица 3). Менее низким отмечен уровень данного показателя в 2019 г. С крупностью зерна на уровне стандартов и выше, выделено в разные годы от 77 до 156 образцов (36-80 % от общего объема питомника СП-2).

В период вегетации в данном питомнике были отмечены основные фенологические фазы: всходы, колошение, восковая спелость зерна. Проведены полевые оценки на полегание, осыпание, устойчивость к ржавчинным заболеваниям, выравненности посевов, определена урожайность. Лучшие линии представлены в таблице 4.

В 2018 г. дополнительная прибавка урожайности относительно среднераннего стандарта Астана (29,6 ц/га) составила 2,7 - 4,9 ц/га. Второй стандарт - Омская 35, среднепозднего типа созревания, сформировал урожайность несколько ниже – 27,9 ц/га. Прибавка урожая относительно Омской 35 была в пределах 4,4-6,6 ц/га. Максимальную урожайность сформировали линии: 155/04 (34,5 ц/га), 43/07 (33,9

ц/га), 355/12 (33,6 ц/га), 17/07-1 (33,2 ц/га), 36/07-1 (33,2 ц/га).

В 2018 г. дополнительная прибавка урожайности относительно среднераннего стандарта Астана (29,6 ц/га) составила 2,7 - 4,9 ц/га.

Второй стандарт - Омская 35, среднепозднего типа созревания, сформировал урожайность несколько ниже – 27,9 ц/га. Прибавка урожая относительно Омской 35 была в пределах 4,4-6,6 ц/га. Максимальную урожайность сформировали линии: 155/04 (34,5 ц/га), 43/07 (33,9 ц/га), 355/12 (33,6 ц/га), 17/07-1 (33,2 ц/га), 36/07-1 (33,2 ц/га).

В 2019 г. урожайность линий изменялась в пределах 26,4-42,5 ц/га, при уровне урожайности стандартов Астана – 32,9 ц/га, Омская 35 – 36,2 ц/га. Дополнительный урожай лучших образцов относительно стандартов был в пределах 3,0 – 9,6 ц/га и 0,1-6,3 ц/га соответственно. Максимальную урожайность сформировали линии: 1150- СП 2-09 (42,5 ц/га), 70/10 (41,8 ц/га), 370/13 (41,4 ц/га), 317/12 (37,2 ц/га), 126/11 (36,9 ц/га), 238/11 (36,9 ц/га), 92/13 (36,9 ц/га).

В 2020 г., в контрольный питомник убирали ручным способом с последующим обмолотом на молотилке, что позволило получить наименьшие потери при уборке.

Урожайность в 2020 г. варьировалась в пределах 31,8-51,4 ц/га, при уровне урожайности стандартов Астана – 35,0 ц/га, Омская 35 – 37,1 ц/га.



Рисунок 4 - Качество клейковины образцов контрольного питомника, 2018 г.

Таблица 3 – Крупность зерна яровой мягкой пшеницы

Год	Количество тестируемых образцов, шт	Масса 1000 зерен, г			Отобрано лучших образцов	
		изучаемые образцы	Астана стандарт	Омская 35 стандарт	шт	%
2018	288	33,7-48,5	34,8	41,2	103	36
2019	164	28,0- 46,7	34,6	37,8	77	47
2020	194	31,3-52,2	38,8	41,4	156	80

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Таблица 4 - Лучшие селекционные линии яровой пшеницы контрольного питомника, 2018-2020 гг.

Линия	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта Астана	Отклонение от стандарта Омская 35	Период вегетации, дней
2018 г.				
Астана стандарт	29,6	-	+1,7	88
Омская 35 стандарт	27,9	-1,7	-	89
155/04	34,5	+4,9	+6,6	87
43/07	33,9	+4,3	+6,0	86
355/12	33,6	+4,0	+5,7	85
17/07-1	33,2	+3,6	+5,3	86
36/07-1	33,2	+3,6	+5,3	88
35/09	33,0	+3,4	+5,1	86
505/11	32,9	+3,3	+5,0	86
265/11	32,3	+2,7	+4,4	85
2019 г.				
Астана st	32,9	-	- 3,3	83
Омская 35st	36,2	3,3	-	86
285/1150- СП 2-09	42,5	9,6	6,3	87
70/10	41,8	8,9	5,6	86
370/13	41,4	8,5	5,2	85
317/12	37,2	4,3	1,0	85
126/11	36,9	4,0	0,7	86
238/11	36,9	4,0	0,7	88
92/13	36,9	4,0	0,7	88
193/12	36,3	3,4	0,1	86
Лют 857 СП 2-04	35,9	3,0	- 0,3	92
360/12	35,9	3,0	- 0,3	89
2020 г.				
Астана st	35,0	-	-2,1	77
Омская 35st	37,1	2,1	-	78
Лют.3 x 99/5 x Акмола	51,4	16,4	14,3	78
Толкып x Карабалыкская 90	47,4	12,4	10,3	78
Красноярская x Карагандинская 22	45,6	10,6	8,5	76
Шортандинская 2014 x Roblin	44,5	9,5	7,4	80
Шортандин 2012 x Алтайская 100	44,3	9,3	7,2	78
Шортандинская 95 ул. x Астана	42,2	7,2	5,1	77
Акмола 4 x Акмола 4 x 98/5	42,1	7,1	5,0	78
69/07	41,7	6,7	4,6	81
80/07	40,9	5,9	3,8	81
43/07	40,8	5,8	3,7	79

Дополнительный урожай относительно среднераннего сорта Астана был в пределах 2,1 – 16,4 ц/га, относительно Омской 35 - 3,4-14,3 ц/га. Максимальную урожайность сформировали линии: Лют.3 x 99/5 x Акмола (51,4), Толкып x Карабалыкская 90 (47,4), Красноярская x Ка-

рагандинская 22 (45,6), Шортандинская 2017 x Roblin (44,5), Шортандинская 2012 x Алтайская 100 (44,3) и др.

Вегетационный период за годы исследования составил 76-92 дня, соответственно изучаемые образцы можно отнести к 3 группам

спелости: среднеранние, среднеспелые и среднепоздние.

По результатам анализа продолжительности вегетационного периода можно сделать вывод о том, что 2018 г. и 2019 г. по погодным условиям были более увлажненные, соответственно и вегетационный период более продолжительный (85-92 дня). В 2020 г. выпало наименьшее количество осадков, что сократило вегетационный период до уровня 76-81 день.

Таким образом, за отчетный период в КП изучено 329 образцов. Уровень урожайности линий КП варьировал в разные годы в пределах 23,2-51,4 ц/га. Максимальная урожайность получена в 2020 г. от 31,8 до 51,4 ц/га. Минимальная в 2018 г с уровнем урожайности 23,02-34,5 ц/га. Наибольшую урожайность (51,4 ц/га) за годы исследования сформировала линия Лют.3 х 99/5 х Акмола, прибавка составила 16,4 ц/га.

Для дальнейшей селекционной работы выделены линии с продуктивностью на уровне и выше стандартов в количестве 106 шт. Лучшие из них: 155/04 (34,5 ц/га), 43/07 (33,9 ц/га), 355/12 (33,6 ц/га), 17/07-1 (33,2 ц/га), 36/07-1 (33,2 ц/га), 1150- СП 2-09 (42,5 ц/га), 70/10 (41,8 ц/га), 370/13 (41,4 ц/га), 317/12 (37,2 ц/га), 126/11 (36,9 ц/га), 238/11 (36,9 ц/га), 92/13 (36,9 ц/га), Лют.3 х 99/5 х Акмола, Толкып х Карабалыкская 90, Красноярская х Карагандинская 22, Шортандинская 2014 х Roblin, Шортандинская 2012 х Алтайская 100 и другие.

*Предварительное сортоиспытание.* В питомнике изучено за отчетный период 292 линии со стандартами, в том числе по годам: 2018 – 97 обр., 2019 – 102 обр., 2020 – 93 обр.

Посев образцов проводился в оптимальный для культуры срок (вторая или третья декада мая). Отмечены фенологические фазы развития растений пшеницы: всходы, колошение, восковая спелость зерна. Продолжительность

фенологических фаз по годам представлена в таблице 5.

Наиболее продолжительный период вегетации (82-96 суток) зафиксирован в 2018 г. когда в августе наблюдалось избыточное переувлажнение, выпало три нормы осадков, ГТК августа – 2,82. Наиболее короткий вегетационный период изучаемых образцов (73-80 суток) отмечен в 2020 г., когда условия, как первой, так и второй половины вегетации были достаточно жесткие из-за засушливых условий и высокой температуры воздуха.

Анализ продолжительности вегетационного периода показал, что в питомнике ПСИ за прошедший период к среднеранней группе отнесено 10 - 11 линий (таблица 6), к среднеспелой – 47-58 линий, к среднепоздней – 15-21 линий. В работе идет целенаправленное снижение количества образцов среднепоздней группы.

В летний период проведены полевые оценки на полегание, осыпание, устойчивость к ржавчинным заболеваниям и септориозу, определена величина урожайности.

Урожайность зерна с единицы площади - один из важнейших показателей, характеризующих сорт. По этому признаку судят о соответствии его условиям возделывания. Наиболее продуктивные образцы представлены в таблице 10.

В 2018 г. урожайность линий предварительного сортоиспытания была в пределах 23,8-37,4 ц/га, урожайность стандартов 28,5 и 32,4 ц/га. При НСР 3,1 ц/га они селекционные линии показали достоверную прибавку в размере 3,1-8,9 ц/га.

В 2019 г. урожайность линий питомника изменялась от 21,5 до 34,6 ц/га, при этом урожайность стандартов была 27,8 и 29,6 ц/га. Достоверная прибавка урожая зерна составила 3,4-6,8 ц/га, при НСР 2,9 ц/га.

Таблица 5 - Продолжительность фенологических фаз пшеницы, 2018-2020 гг.

Год	Продолжительность фенологических фаз, дней					
	всходы колошение		колошение-созревание		всходы-созревание	
	изучаемые образцы	стандарты	изучаемые образцы	стандарты	изучаемые образцы	стандарты
2018	35-45	40-42	37-51	47-48	82-96	88-89
2019	38-43	39-40	40-44	40-41	78-87	79-81
2020	40-46	42-43	33-34	32	73-80	74-75

Таблица 6 – Распределение образцов пшеницы по группам спелости в ПСИ, 2018-2020 гг.

Год	Группы спелости пшеницы		
	среднеранние	среднеспелые	среднепоздние
2018	11	47	21
2019	10	54	18
2020	10	58	15

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Таблица 7 - Лучшие селекционные линии питомника предварительного сортоиспытания, 2018-2020 гг.

Линия	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта Астана, ц/га	Вегетационный период, дней	Полевая оценка	Устойчивость к полеганию, балл
2018 г.					
Астана стандарт	28,5	-	85	5	7
Омская 35 стандарт	32,4	+3,9	88	5	9
173-17	37,4	+8,9	86	5	9
175-17	35,8	+7,3	87	5	9
169-17	34,8	+6,3	88	5	9
165-17	33,8	+5,3	91	4	9
Акмола 40 x 98/5	33,0	+4,5	88	5	8
63/лют 37	32,4	+3,9	89	5	8
Омская 20 x EFED/LE2150S-34	32,3	+3,8	87	5	9
Эрит 42/12	31,9	+3,4	90	4	8
Эрит 307/10	31,6	+3,1	91	4	8
НСР, ц/га		3,1			
2019 г.					
Астана st	27,8	-	79	4	7
Омская 35st	29,6	1,8	81	5	9
44/07-1	34,6	6,8	78	5	9
44/07-2	33,7	5,9	79	5	8
43/07	32,4	4,3	80	5	8
23/07	32,1	4,3	81	5	9
65/16	31,2	3,4	84	5	9
88/07	30,5	2,7	85	4	9
139/10-2	30,4	2,6	82	5	9
НСР, ц/га		2,0			
2020 г.					
Астана st	25,8	-	74	4	8
Омская 35st	27,9	2,1	75	5	9
238/11	31,8	6,0	79	5	9
63/лют 37	30,1	4,3	75	5	9
13/12	30,1	4,3	79	5	9
1098 СП2-14	29,6	3,8	77	4	9
370/10	29,4	3,6	75	5	9
324/10	28,9	3,1	78	5	9
659/12	28,6	2,8	75	5	9
285/1150СП 2-11	28,0	2,2	78	5	9
НСР, ц/га		2,1			

В 2020 г. уровень урожайности линий предварительного сортоиспытания был 18,9-31,8 ц/га, стандарты сформировали 25,8 и 28,9 ц/га. При НСР 2,1 ц/га дополнительный урожай новых линий составлял 2,2-6,0 ц/га.

**Вывод.** Таким образом, урожайность линий предварительного сортоиспытания в условиях 2018-2020 гг. была в пределах 18,9-37,4 ц/га. Лучшими по результатам трехлетки являются следующие образцы: 173-17 (37,4 ц/га), 175-17 (35,8 ц/га), 169-17 (34,8 ц/га), 165-17 (33,8 ц/га),

Акмола 40 x 98/5 (33,0 ц/га), 63/лют 37 (32,4 ц/га), 44/07-1 (34,6 ц/га), 44/07-1 (33,7 ц/га), 43/07 (32,4 ц/га), 23/07 (32,1 ц/га), 65/16 (31,2 ц/га), 238/11 (31,8 ц/га), 13/12 (30,1 ц/га), 63/лют 37 (30,1 ц/га), 1098 СП2-14 (29,6 ц/га), 370/10 (29,4 ц/га). Следует отметить, что максимальный уровень урожая сформировали образцы с более продолжительным периодом вегетации, относящиеся к среднеспелой и среднепоздней группам.

### Список использованных источников

1. Бесалиев И.Н., Абдрашитов Р.Р. Экологическая приспособленность сортов яровой мягкой пшеницы в Оренбургской области // Бюллетень Оренбургского научного центра УРО РАН (электронный журнал). - 2018. - № 2.
2. Бойко Н.И., Паркина О.В., Пискарев В.В. Формирование массы зерна с колоса у сортообразцов пшеницы мягкой яровой (*triticum aestivum* L.) в контрастных метеоусловиях лесостепи Приобья // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33. - № 12.
3. Воробьев В.А. Роль селекционных индексов в оценке продуктивности яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - Т. 32. - № 9.
4. Разработка предварительных параметров оптимальной модели сорта яровой мягкой пшеницы для климатических условий Северного Казахстана // А.М. Гаджимурадова, А.Х. Жумалин, О.Ю. Соловьев, В.К. Швидченко // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №1 (100). - С. 117-129.
5. Литовченко Ж.И., Долгополова Н.В. Влияние сроков посева зерновых культур по предшественникам // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3. - С. 6-13.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - 2002.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве / Под ред. Касымханова. - Алматы-Акмолла, 1997. - 64 с.
8. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. - Анкара, 2016. - 28 с.
9. Методические указания по изучению мировой коллекции ВИР. - Л., 1977.
10. Методика государственного сортоиспытания, 2010.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
12. Жумалин А.Х., Соловьев О.Ю., Швидченко В.К. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №1 (100). - С.117-129.
13. Бабкенова С.А., Бабкенов А.Т., Шабдан А.А. Изучение видовой структуры популяций возбудителей септориоза пшеницы в условиях степной и лесостепной зоны Северо-Казахстанской области // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №2 (101). - С. 66-72.

### Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Ekologicheskaya prisposoblennost' sor-tov yarovoj myagkoj pshenicy v Orenburgskoj oblasti // I.N. Besaliev, R.R. Abdrashitov // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra URO RAN (elektronnyj zhurnal), 2018. - № 2.
2. Bojko N.I., Parkina O.V., Piskarev V.V. Formirovanie massy zerna s kolosa u sortoobrazcov pshenicy myagkoj yarovoj (*triticum aestivum* L.) v kontrastnyh meteou-slo-viyah lesostepi Priob'ya. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2019. - T. 33. - № 12.
3. Vorob'ev V.A. Rol' selekcionnyh in-deksov v ocenke produktivnosti yarovoj pshe-nicy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2018. - T. 32. - № 9.
4. Razrabotka predvaritel'nyh paramet-rov optimal'noj modeli sorta yarovoj myagkoj pshenicy dlya klimaticheskikh uslovij Sever-nogo Kazahstana // A.M. Gadzhimuradova, A.H. ZHumalin, O.YU. Solov'ev, SHvidchenko V.K. // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdiscip-linarnyj). - 2019. - №1 (100). - S. 117-129.
5. Litovchenko ZH.I., Dolgopolova N.V. Vliyanie srokov poseva zernovyh kul'tur po predshestvennikam // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3. - S. 6-13.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispy-taniya s/h kul'tur, 2002.
7. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionnyh ispytaniy fungicidov, protравitelej semyan i biopreparatov v ras-tenievodstve / Pod red. Kasymhanova/ Alma-ty-Akmola, 1997. - 64 s.
8. Metodicheskie ukazaniya po monitoringu boleznej, vreditel'ej i sornyh rastenij na posevah zernovyh kul'tur. - Ankara, 2016. - 28 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii VIR, Leningrad, 1977.
10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya, 2010.

11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). - 5-e izd., dop. i pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
12. ZHumalin A.H., Solov'ev O.YU., SHvid-chenko V.K. // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj). - 2019. - №1 (100). - S.117-129.
13. Babkenova S.A, Babkenov A.T., SHabdan A.A. Izuchenie vidovoj struktury populyacij vzbuditelej septorioza pshenicy v usloviyah stepnoj i lesostepnoj zony Severo-Kazahstanskoj oblasti // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj). - 2019. - №2 (101). - S. 66-72.

УДК 633.584.78:631.527

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

НИКИФОРОВ В.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
e-mail: vovan240783@yandex.ru, тел: 8-905-101-68-73.

ДЬЯЧЕНКО В.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
e-mail: uchsovet@bgsha.com.

НИКИФОРОВ М.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

ПАСЕЧНИК Н.М.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

САЗОНОВА И.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

ЗАЙЦЕВА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

**Реферат.** В условиях серых лесных среднесуглинистых почв Брянской области, в рамках проведения Всероссийского дня поля – 2020 г., Дня Брянского поля – 2021 г. и 2022 г. на базе опытного стационара Брянского государственного аграрного университета испытано 9 сортообразцов подсолнечника селекции Всероссийского НИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта. Цель исследований - оценка и выделение высокопродуктивных сортов и гибридов подсолнечника с высокой адаптивной способностью для условий Брянской области. Объекты исследования - 3 сорта подсолнечника: Белочка, Р453, Скормас и 6 гибридов: Авангард, Горфилд, Реванш, Спринт, Паритет, Факел. Предшественник - однолетние травы. Способ посева – пунктирный, ширина междурядий - 70 см. Норма высева семян - 55 тыс. шт/га. Удобрения в дозе  $N_{120}P_{120}K_{120}$  вносились под планируемую урожайность 3,5 – 4,0 т/га. В период вегетации проводилась некорневая подкормка микроудобрениями. Площадь опытной делянки 33 м<sup>2</sup>, площадь учётной делянки 5 м<sup>2</sup>. Повторность трёхкратная, размещение – систематическое. Проведённые испытания показали, что продолжительность вегетационного периода 9 сортообразцов составила 100 – 130 дней, что позволяет возделывать их на семена в Центральных регионах России. Растения данных сортов и гибридов высотой 150 – 190 см устойчивы к полеганию. Массу 1000 семян на уровне 50 – 60 г имели сортообразцы: Скормас, Авангард, Паритет и Р453; 60 – 70 г: Спринт, Факел, Горфилд и Реванш. Сорт Белочка – 89,4 г. Лузжистость сортообразцов составила 29,5 - 34,6 %. Урожайность сортов и гибридов подсолнечника колебалась в пределах от 3,34 до 4,25 т/га. Лучшим по результатам испытаний признан гибрид Факел (продолжительность вегетации 110 дней, высота растений – 174 см, масса 1000 семян – 65,7 г, лузжистость – 29,5 %, урожайность – 4,15 т/га).

**Ключевые слова:** подсолнечник, сорт, гибрид, структура урожая, урожайность, качество семян.

**PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER VARIETIES AND HYBRIDS<sup>T</sup> RUSSIAN BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL REGIONS OF RUSSIA**

NIKIFOROV V.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

DYACHENKO V.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agronomy, Selection and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

NIKIFOROV M.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

PASECHNIK N.M.,

postgraduate student, Bryansk State Agrarian University.

SAZONOVA I.D.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

ZAITSEVA O.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

**Essay.** In the conditions of gray forest medium loamy soils of the Bryansk region, within the framework of the All-Russian Field Day – 2020, the Day of the Bryansk Field - 2021 and 2022, 9 sunflower varieties of selection of the All-Russian Research Institute of Oilseeds named after V.S. Pustovoit were tested on the basis of an experimental hospital of the Bryansk State Agrarian University. The purpose of the research is to evaluate and isolate highly productive sunflower varieties and hybrids with high adaptive capacity for the conditions of the Bryansk region. The objects of research are 3 sunflower varieties: Belochka, R453, Skormas and 6 hybrids: Avangard, Gorfield, Revansh, Sprint, Paritet, Fakel. The predecessor is annual herbs. The sowing method is dotted, the width of the aisles is 70 cm. The seeding rate is 55 thousand pieces/ha. Fertilizers at a dose of  $N_{120}P_{120}K_{120}$  were applied for a planned yield of 3.5 – 4.0 t/ha. During the growing season, foliar fertilization with micro fertilizers was carried out. The area of the experimental plot is 33 m<sup>2</sup>, the area of the accounting plot is 5 m<sup>2</sup>. The repetition is threefold, the placement is systematic. The tests carried out showed that the duration of the growing season of 9 cultivars was 100 – 130 days, which allows them to be cultivated for seeds in the Central regions of Russia. Plants of these varieties and hybrids with a height of 150 – 190 cm are resistant to lodging. The mass of 1000 seeds at the level of 50-60 g were varietals: Skormas, Avangard, Paritet and R453; 60-70 g: Sprint, Fakel, Gorfield and Revansh. The Belochka variety is 89.4 g. The huskiness of varietal samples was 29.5 – 34.6%. The yield of sunflower varieties and hybrids ranged from 3.34 to 4.25 t/ha. The Fakel hybrid was recognized as the best according to the test results (the duration of vegetation is 110 days, the height of plants is 174 cm, the weight of 1000 seeds is 65.7 g, the huskiness is 29.5%, the yield is 4.15 t/ha).

**Keywords:** sunflower, variety, hybrid, crop structure, yield, quality of seeds.

**Введение.** Продукцию растениеводства получают от возделывания различных видов сельскохозяйственных культур, существенно различающихся требованиями к условиям возделывания. Для каждого региона можно подобрать наиболее эффективное их сочетание, специализировать его на производстве тех видов сель-

скохозяйственных культур, которые наиболее эффективно используют природные и экономические условия [1].

Одной из наиболее важных экономически выгодных коммерческих масличных культур является подсолнечник (*Helianthus annuus L.*) [2]. Основное количество масличного сырья и

до 75 % всех выращиваемых масличных культур в Российской Федерации приходится на его долю [3, 4]. При этом посевные площади под подсолнечник для возделывания на маслосемена в стране постоянно увеличиваются и в настоящее время превышают 9 млн. га [5].

В Брянской области подсолнечник высевают на площади свыше 6 тыс. га со средней урожайностью, не превышающей 3,0 т/га [2, 6, 7], хотя потенциальная семенная продуктивность современных сортов и гибридов превышает 6,0-6,5 т/га [8,9]. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника и внедрение современных адаптированных к условиям произрастания сортов и гибридов, которые характеризуются высокой урожайностью и масличностью является резервом увеличения валового производства семян [3,10].

Почвенные и агроклиматические условия Брянской области соответствуют основным биологическим требованиям культуры. Продолжительность вегетационного периода скороспелых и раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника составляет 80-100 и 100-120 дней, соответственно, что позволяет возделывать их на семена в Центральных регионах России, в том числе и в Брянской области [2, 6]. Высеивать сорта и гибриды среднеспелой группы в условиях региона нецелесообразно, поскольку они своевременно не достигают хозяйственной спелости, часто их уборка затягивается, что ведет к сильному поражению растений болезнями, особенно белой и серой гнилями [11].

В настоящее время российские производители практически полностью (на 90-95 %) используют семенной материал подсолнечника зарубежной селекции. Сложившаяся ситуация не только ставит сельхозпроизводителя в зависимость от поставщика импортных семян, но и губительно влияет на работу отечественных селекционных центров, снижает востребованность их продукции [12].

Селекция сортов и гибридов подсолнечника, проводимая в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ВНИИМК), ориентирована на производство семян, востребованных на современном рынке [13]. Селекционерами ВНИИМК созданы сорта и гибриды подсолнечника разных групп спелости с высокой продуктивностью, обладающие устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам. В Государственный реестр селекционных

достижений РФ на 2022 г. включено 43 сорта и 61 гибрид подсолнечника [14].

Таким образом, оценка и выделение высокопродуктивных сортов и гибридов подсолнечника российской селекции с высокой адаптивной способностью для условий Брянской области является актуальной и представляет практическую значимость.

**Материалы и методика исследования.** Испытания 9 сортообразцов подсолнечника селекции Всероссийского НИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта проводились в условиях серых лесных среднесуглинистых почв Брянской области на базе опытного стационара Брянского государственного аграрного университета. Объекты испытаний – 3 сорта подсолнечника: Белочка, Р453, Скормас и 6 гибридов: Авангард, Горфилд Реванш, Спринт, Паритет, Факел.

Предшественник - однолетние травы ( вико-овсяная смесь). Посев проводился пунктирным способом сеялкой СПЧ-6 с шириной междурядий - 70 см на глубину 4-6 см. Норма высева семян - 55 тыс. шт/га.

Основное удобрение в дозе  $N_{120}P_{120}K_{120}$  под планируемую урожайность 3,5 – 4,0 т/га вносилось под предпосевную культивацию.

Система защиты растений подсолнечника включала:

1. Осеннюю обработку гербицидом сплошного действия Тотал 480, ВР (3 л/га) против многолетних злаковых и двудольных сорняков.

2. Опрыскивание почвы до появления всходов гербицидом Сармат, КС (3,0 л/га) против однолетних двудольных и некоторых злаковых сорняков.

3. Обработку посевов гербицидом Легион Комби, КЭ (0,8 л/га) в фазу 2-6 листьев однолетних и многолетних злаковых сорняков.

4. Обработку инсектицидом Цепеллин, КЭ (0,15 л/га) против комплекса вредителей при появлении вредных объектов.

5. Некорневую подкормку баковой смесью минеральных удобрений Боро-Н, ВР (2,0 л/га) и Фертикс Б, ВР (2,0 л/га) в период формирования 6-10 настоящих листьев.

Производителем, используемых в опыте пестицидов и агрохимикатов является Агро Эксперт Групп (Россия), все они разрешены к использованию на территории РФ в 2020 - 2022 гг.

Площадь опытной делянки - 33 м<sup>2</sup>, площадь учётной делянки - 5 м<sup>2</sup>. Повторность - трёхкратная, размещение - систематическое.

Опыты по оценке агроэкологического испытания сортообразцов подсолнечника проводили

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», статистическую обработку результатов проводили по методике Б.А. Доспехова.

**Результаты исследования.** Проведённые испытания показали, что продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов подсолнечника составила от 100 до 130 дней. К скороспелым гибридам можно отнести Авангард и Спринт их период вегетации составил 100 дней. Как раннеспелые проявили себя сорта Р453 (110 дней) и Скормас (120 дней), а также гибриды Паритет и Факел с вегетационным периодом 110 дней, Горфилд и Реванш – 120 дней. Продолжительность вегетации сорта Белочка составила 130 дней.

На момент уборки высота растений подсолнечника была на уровне 150 – 190 см. Высота сортов Спринт, Паритет и Скормас составляла 151 - 156 см, Реванш и Горфилд 163 – 169 см, Авангард, Факел и Белочка 172 – 177 см, Р453 – 187 см (таблица 1). Все изучаемые сорта и гибриды подсолнечника проявили высокую устойчивость к полеганию.

Масса 1000 семян подсолнечника в условиях наших испытаний изменялась от 51,3

до 89,4 г. Массу 1000 семян 50 – 60 г имели сортообразцы: Скормас, Авангард, Паритет и Р453; 60 – 70 г: Спринт, Факел, Горфилд и Реванш. Наибольшую массу 1000 семян имел сорт Белочка – 89,4 г.

При оценке качества семян подсолнечника применяют показатель лузжистости. По размерам семян, масличности и лузжистости сорта и гибриды подсолнечника делят на 3 группы: 1. Масличные - семечки мелкие, лузжистость низкая – 42-43 %; 2. Межеумки - семечки более крупные и по другим признакам занимают промежуточное положение, лузжистость 50 %; 3. Грызовые - семечки крупные, лузжистость высокая, ядро плохо выполняет полость семечки, масличность до 30 % [6, 14]. Изучаемые сортообразцы имели показатель лузжистости на уровне 29,5 (Факел) – 34,6 % (Белочка). Таким образом, все изучаемые сортообразцы по данному критерию можно отнести к масличным.

Урожайность маслосемян подсолнечника в условиях наших испытаний колебалась в пределах от 3,34 до 4,25 т/га в зависимости от сортообразца и года испытания (таблица 2).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая подсолнечника

Наименование сорта / гибрида	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Лузжистость семян, %
1. Авангард	172	57,9	32,2
2. Белочка	177	89,4	34,6
3. Горфилд	169	66,2	32,5
4. Паритет	153	58,8	31,5
5. Р453	187	59,1	31,3
6. Реванш	163	68,0	30,4
7. Скормас	156	51,3	33,2
8. Спринт	151	63,1	30,0
9. Факел	174	65,7	29,5

Таблица 2 – Биологическая урожайность маслосемян подсолнечника, т/га

Наименование сорта / гибрида	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее за 2020-2022 гг.
1. Авангард	3,51	3,79	-	3,65
2. Белочка	-	3,81	-	3,81
3. Горфилд	-	4,09	-	4,09
4. Паритет	-	4,07	-	4,07
5. Р453	3,62	-	-	3,62
6. Реванш	-	-	4,19	4,19
7. Скормас	3,34	3,51	-	3,43
8. Спринт	3,85	4,02	-	3,94
9. Факел	4,09	4,12	4,25	4,15
<b>Среднее по культуре</b>	<b>3,68</b>	<b>3,92</b>	<b>4,22</b>	<b>3,88</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,11</b>	<b>0,14</b>	<b>0,07</b>	<b>-</b>

В условиях 2020 г. испытания проводились на 5 сортообразцах, среди них 2 сорта (Р453, Скормас) и 3 гибрида (Авангард, Спринт, Факел). Минимальная урожайность отмечена на сорте Скормас 3,34 т/га, максимальная на гибриде Факел 4,09 т/га. Урожайность сорта Р453 и гибридов Авангард и Спринт соответствовала значениям 3,62; 3,51 и 3,85 т/га. Средняя урожайность по культуре в условиях года составила 3,68 т/га.

В 2021 г. на испытании находилось 7 сортообразцов: 2 сорта - Белочка и Скормас, 5 гибридов – Авангард, Горфилд, Спринт, Паритет и Факел. Средняя урожайность культуры в условиях года составила 3,92 т/га. Максимальной урожайностью отметился гибрид Факел (4,12 т/га), урожайность гибридов Спринт, Паритет и Горфилд находилась на уровне 4,02 – 4,09 т/га, гибрида Авангард и сорта Белочка 3,79 и 3,81 т/га соответственно. Минимальная урожайность зафиксирована на сорте Скормас 3,51 т/га.

В 2022 г. на испытании находилось 2 гибрида Реванш и Факел. Их урожайность составила 4,19 и 4,25 т/га соответственно.

Гибрид Факел находился на испытании 3 года, средняя урожайность маслосемян составила 4,15 т/га. Средняя урожайность сорта Скормас и гибридов Авангард и Спринт по

результатам двух лет испытаний соответствовала значениям 3,43; 3,65 и 3,94 т/га. Сорта Р453 и Белочка с урожайностью 3,62 и 3,81 т/га, а также гибриды Паритет, Горфилд и Реванш с урожайностью от 4,07 до 4,19 т/га находились на испытании 1 год.

**Выводы.** Продолжительность вегетационного периода 9 сортообразцов, находящихся на испытании составила 100 – 130 дней, что позволяет возделывать их на семена в Центральных регионах России. Растения данных сортов и гибридов высотой 150 – 190 см устойчивы к полеганию.

Массу 1000 семян на уровне 50 – 60 г имели сортообразцы: Скормас, Авангард, Паритет и Р453; 60 – 70 г: Спринт, Факел, Горфилд и Реванш. Наибольшую массу 1000 семян имел крупноплодный сорт Белочка – 89,4 г. По показателю лужистости семян все испытываемые сортообразцы можно отнести к масличной группе со значением от 29,5 до 34,6%.

Биологическая урожайность сортов и гибридов подсолнечника колебалась в пределах от 3,34 до 4,25 т/га. Лучшим по результатам испытаний признан гибрид Факел (продолжительность вегетации 110 дней, высота растений – 174 см, масса 1000 семян – 65,7 г, лужистость – 29,5 %, биологическая урожайность – 4,15 т/га).

#### **Список использованных источников**

1. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 5. - С. 47-52.
2. Урожайность и адаптивный потенциал сортов и гибридов подсолнечника / С.Н. Ковтунов, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, Е.В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3. - С. 32-38.
3. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на чернозёмах западного Предкавказья / В.М. Лукомец, А.С. Бушнев, С.П. Подлесный и др. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2016. - № 4. - С. 36-44.
4. Децына А.А., Терещенко Г.А., Илларионова И.В. Скороспелый крупноплодный сорт подсолнечника кондитерского типа Белочка // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2018. - № 2. - С. 141-144.
5. Влияние агротехнических приемов на улучшение посевных качеств семян F1 гибрида подсолнечника факел на участке гибридизации (сообщение 1) / А.С. Бушнев, А.К. Гриднев, Г.И. Орехов, Д.А. Курилова // Масличные культуры. - 2021. - № 3. - С. 19-28.
6. Дронов А.В., Никифоров В.М., Никифоров М.И. Урожайность современных гибридов подсолнечника в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 31-34.
7. Dynamics of crop production and rational use of agricultural lands / N.M. Belous, V.F. Vaskin, A.A. Kuzmitskaya, A.V. Kubyshkin, Y.I. Schmidt // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: VI International Scientific Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development - Chemical, Ecological, Oil-and-Gas Engineering and Natural Resources. - 2022. - С. 042009.

8. Эффективность локального применения жидких комплексных удобрений в агроценозах подсолнечника / И.Я. Пигорев, С.Н. Петрова, Н.Н. Трутаева, Н.В. Шитиков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 45-51.
9. Экономическая эффективность возделывания подсолнечника в условиях локального применения удобрений / Н.В. Шитиков, Н.В. Зайцева, С.Н. Петрова и др. // Экономические науки. - 2021. - № 205. - С. 203-207.
10. Чурзин В.Н., Дубовченко А.О. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от влагообеспеченности посевов на черноземах волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 1. - С. 158-167.
11. Влияние основных агротехнических приемов на развитие болезней и сорняков в посевах подсолнечника / В.М. Лукомец, С.А. Семеренко, В.Т. Пивень, Н.А. Бушнева // Защита и карантин растений. - 2020. - № 10. - С. 30-33.
12. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 7. - С. 47-52.
13. Лукомец В.М., Трунова М.В., Демури Я.Н. Современные тренды селекционно-генетического улучшения сортов и гибридов подсолнечника во ВНИИМК // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2021. - № 4. - С. 388-393.
14. Лукомец В.М., Бочкарев Н.И., Трунова М.В. ВНИИМК - 110 лет на страже масличной отрасли России // Масличные культуры. - 2022. - № 1. - С. 97-102.
15. Лукин А.Л., Соболева Е.А. Плодородие, подсолнечник, пектин: монография. - Воронеж: Воронежский ГАУ, 2013. - 110 с.

### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Ocenka ustojchivosti proizvodstva pro-dukcii v sevooborotax // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 5. - S. 47-52.
2. Urozhajnost` i adaptivny`j potencial sortov i gibridov podsolnechnika / S.N. Kovtunov, V.E. Torikov, A.A. Osipov, E.V. Maly`sheva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3. - S. 32-38.
3. Ocenka produktivnosti podsolnechnika v zavisimosti ot nekotory`x e`lementov texnologii vzdely`vaniya na chernozyomax zapadnogo Predkavkaz`ya / V.M. Lukomecz, A.S. Bushnev, S.P. Podlesny`j i dr. // Maslichny`e kul`tury`. Nauchno-texnicheskij byulleten` Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta maslichny`x kul`tur. - 2016. - № 4. - S. 36-44.
4. Decyna A.A., Tereshhenko G.A., Illarionova I.V. Skorospely`j krupnoplodny`j sort podsolnechnika konditerskogo tipa Belochka // Maslichny`e kul`tury`. Nauchno-texnicheskij byulleten` Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta maslichny`x kul`tur. - 2018. - № 2. - S. 141-144.
5. Vliyanie agrotexnicheskix priemov na uluchshenie posevny`x kachestv semyan F1 gibrida podsolnechnika fakel na uchastke gibridizacii (soobshhenie 1) / A.S. Bushnev, A.K. Gridnev, G.I. Orexov, D.A. Kurilova // Maslichny`e kul`tury`. - 2021. - № 3. - S. 19-28.
6. Dronov A.V., Nikiforov V.M., Nikiforov M.I. Urozhajnost` sovremenny`x gibridov podsolnechnika v usloviyax Bryanskoj oblasti // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 1. - S. 31-34.
7. Dynamics of crop production and rational use of agricultural lands / N.M. Belous, V.F. Vaskin, A.A. Kuzmitskaya, A.V. Kubyshkin, Y.I. Schmidt // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: VI International Scientific Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development - Chemical, Ecological, Oil-and-Gas Engineering and Natural Resources. - 2022. - S. 042009.
8. E`ffektivnost` lokal`nogo primeneniya zhidkix kompleksny`x udobrenij v agrocenozax podsolnechnika / I.Ya. Pigorev, S.N. Petrova, N.N. Trutaeva, N.V. Shitikov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 9. - S. 45-51.
9. E`konomicheskaya e`ffektivnost` vzdely`vaniya podsolnechnika v usloviyax lokal`nogo primeneniya udobrenij / N.V. Shitikov, N.V. Zajceva, S.N. Petrova i dr. // E`konomicheskie nauki. - 2021. - № 205. - S. 203-207.

10. Churzin V.N., Dubovchenko A.O. Urozhajnost` gibridov podsolnechnika v zavisimosti ot vlagoobespechennosti posevov na chernozemax volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy`sshee professional`noe obrazovanie. - 2020. - № 1. - S. 158-167.

11. Vliyanie osnovny`x agrotexnicheskix priemov na razvitie boleznij i sornyakov v posevax podsolnechnika / V.M. Lukomecz, S.A. Semerenko, V.T. Piven`, N.A. Bushneva // Zashhita i karantin rastenij. - 2020. - № 10. - S. 30-33.

12. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M. Aktual`nost` i real`noe sostoyanie importozameshheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 7. - S. 47-52.

13. Lukomecz V.M., Trunova M.V., Demurin Ya.N. Sovremenny`e trendy` selekcionno-geneticheskogo uluchsheniya sortov i gibridov podsolnechnika vo VNIIMK // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. - 2021. - № 4. - S. 388-393.

14. Lukomecz V.M., Bochkarev N.I., Trunova M.V. VNIIMK - 110 let na strazhe maslichnoj otrasli Rossii // Maslichny`e kul`tury`. - 2022. - № 1. - S. 97-102.

15. Lukin A.L., Soboleva E.A. Plodorodie, podsolnechnik, pektin: monografiya. - Voronezh: Voronezhskij GAU, 2013. - 110 s.

УДК 631.41

**ВЛИЯНИЕ ЦИНКОВЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ  
НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*Triticum aestivum* L.)  
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ДЕПУТАТОВ К.В.,

аспирант кафедры агрономии и агроэкологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».

ГРИГОРОВИЧ Л.М.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры агрономии и агроэкологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».

**Реферат.** Цинк является жизненно необходимым элементом как для низших, так и высших растений. Цинк играет важную роль в азотном обмене растений и оказывает положительное влияние на содержание протеина, общего и белкового азота, а также на аминокислотный состав. Цель исследований заключалась в определении влияния цинковых микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы при некорневой подкормке в условиях Калининградской области. Исследованиями установлено, что использование цинковых удобрений для некорневых подкормок озимой пшеницы обеспечило увеличение выхода белка с 1 гектара от 4,7% до 23,9%.

**Ключевые слова:** цинк, зерно пшеницы, качество, белок, клейковина, нитраты.

**IMPACT OF ZINC MICROFERTILIZERS ON THE QUALITY OF WINTER WHEAT GRAIN  
(*Triticum aestivum* L.) ON SODDY-PODZOLIC SOILS OF THE KALININGRAD REGION**

DEPUTATOV K.V.,

Post-graduate student of the Department of Agronomy and Agroecology, Kaliningrad State Technical University.

GRIGOROVICH L.M.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agronomy and Agroecology, Kaliningrad State Technical University.

**Essay.** Zinc is a vital element for both lower and higher plants. Zinc plays an important role in the nitrogen metabolism of plants and has a positive effect on the content of protein, total and protein nitrogen, as well as on the amino acid composition. The purpose of the research was to determine the effect of zinc microfertilizers on the quality of winter wheat grain during foliar feeding in the conditions of the Kaliningrad region. Studies have established that the use of zinc fertilizers for foliar feeding of winter wheat provided an increase in protein yield from 1 hectare from 4.7% to 23.9%.

**Keywords:** zinc, wheat grain, quality, protein, gluten, nitrates.

**Введение.** Физиологическая роль цинка для растений в существенной мере определяется его присутствием в составе большого ряда металлоферментов, а также его участием в металлоферментных комплексах. Цинк входит в состав карбоангидразы и карбоксилазы, участвующих в процессах дыхания. В первой он катализирует связывание гидроксид-иона и молекулы углекислого газа с образованием связанного с цинком гидрокарбонат-иона. Цинк также входит в состав множества дегидрогеназ: алкогольдегидрогеназы, глутаминде-

гидрогеназы, глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы. Алкогольдегидрогеназа содержит два атома цинка на молекулу, катализирует восстановление уксусного альдегида до этанола [1].

Цинк принимает участие в процессе активации фермента щавелевоуксусной дегидрогеназы, вызывающую отщепление молекулы CO<sub>2</sub> от щавелевоуксусной кислоты с образованием пировиноградной кислоты. Дегидрогеназы играют важную роль в метаболизме растений, участвуя в разнообразных окисли-

тельно-восстановительных реакциях. Известно несколько цинксодержащих ферментов, имеющих отношение к транскрипции и участвующих в синтезе нуклеиновых кислот: РНК- и ДНК-полимеразы, гистондиацетазы.

Цинк необходим для метаболизма и модификации нуклеиновых кислот в пластидах и митохондриях. В цитоплазме цинк играет важную роль в процессах трансляции и как кофактор РНК-синтеза. Трансляция в митохондриях и хлоропластах в меньшей степени зависит от присутствия цинка. Цинк активирует множество ферментов: дегидрогеназы, альдолазы, изомеразы, трансфосфорилазы. Этот микроэлемент необходим для активации двух ключевых фрагментов углеводного обмена: фруктозо-1,6-дифосфатазы и альдолазы. Оба этих фермента локализованы в хлоропластах и цитозоле. Первый из этих ферментов регулирует превращение шестиуглеродных сахаров в хлоропластах и цитоплазме, а альдолаза - перемещение трехуглеродных продуктов фотосинтеза из хлоропластов в цитоплазму и трансформацию метаболитов в цитоплазме гликолитическим путем [1].

Цинк тесно связан с белковым синтезом. Этот микроэлемент является структурным компонентом рибосом. В отсутствие цинка наблюдается структурная дезинтеграция рибосом. Влияние цинка на белковый синтез также осуществляется через регуляцию активности РНК-азы, которая существенно возрастает при дефиците цинка. Этот микроэлемент защищает рибонуклеиновую кислоту от атак фермента. При этом повышение активности РНК-азы может опережать появление видимых симптомов недостатка цинка у растений.

В связи с важной ролью цинка в белковом синтезе повышенные концентрации этого микроэлемента необходимы в меристематических тканях, где активно происходит деление клеток и осуществляется синтез нуклеиновых кислот, белков и нуклеопротеидов. Ведущая роль цинка в процессах синтеза белка связана с его влиянием на стабильность и функционирование генетического материала [2].

Цель исследований заключалась в определении влияния цинковых микроудобрений при некорневой подкормке на качество зерна озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Калининградской области.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования послужила озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорта Скипетр. Сорт включен в Госреестр в 2009 г. под номером 9553093, оригинатор – Полетаев Г.М., КФХ

«Приволье-1», Липецкая обл., с. Пружинки. Относится к мягким пшеницам, разновидность лютесценс. Среднеспелый, вегетационный период 297-338 дней. Высота растений 79-96 см. Зимостойкость повышенная. Устойчив к полеганию. В Калининградской области сорт Скипетр районирован с 2016 г. [3].

Материалы исследования - цинковые микроудобрения.

Сернокислый цинк  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  с содержанием цинка 25% предназначен для подкормки растений с целью увеличения урожайности. Физические характеристики: плотность – 3,54 г/см<sup>3</sup>; при нагревании до 600–800°C разлагается до оксида серы SO<sub>3</sub> и оксосульфатов; при температуре выше 930°C образует оксид цинка (ZnO), хорошо растворим в воде. Страна производитель – Российская Федерация.

Адоб Zn II ИДХА - многокомпонентное жидкое микроудобрение для листовой подкормки с высоким содержанием цинка в усваиваемой форме, предназначено для подкормки растений, особенно чувствительных к дефициту цинка. Препаративная форма - раствор с содержанием азота 2,6 %, цинка 6,1%. Страна производитель – Республика Польша.

Производственный опыт заложен в соответствии с методикой закладки полевого опыта [4] на территории Гвардейского муниципального округа Калининградской области. Опытные участки размещены в посевах озимой пшеницы общей площадью 60 га. Возделывание озимой пшеницы осуществлено по интенсивной технологии, ориентированной на точное управление процессами, включающими научно-обоснованные приемы агротехники, оптимизированное применение удобрений, интегрированную систему защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, использование современной сельскохозяйственной техники. Посев был размещен после одного из лучших предшественников – озимому рапсу [5]. Качество семенного материала соответствовало ГОСТу, репродукция – Элита.

Опыт состоял из восьми вариантов, трех повторений, всего 24 делянки. Общая площадь делянки 2,0 га, учетная – 1,0 га. Варианты указаны в таблице 1.

Агрохимические показатели почвы опытного участка определены исследованиями в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центр агрохимической службы «Калининградский»» в соответствии с методическими указаниями и ГОСТами [6-13].

Таблица 1 - Варианты опыта по определению эффективности цинковых микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы

Вариант	Норма расхода препарата в физической массе
Контроль (без цинковых удобрений)	-
Сульфат цинка, 23 г д.в./га	0,1 кг/ га
Сульфат цинка, 46 г д.в./га	0,2 кг/ га
Сульфат цинка, 68 г д.в./га	0,3 кг / га
Сульфат цинка, 91 г д.в./га	0,4 кг/ га
Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га	1,5 л/га
Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га	3,0 л/га
Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га	6,0 л/га

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почвы на опытных делянках (в среднем по вариантам)

Варианты:	Органическое вещество, %	pH <sub>сол.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг почвы	K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы	Zn, мг/кг почвы
Контроль (без цинковых удобрений)	2,20	5,4	212,0	175,0	1,6
Сульфат цинка, 23 г д.в./га	2,12	5,2	185,0	160,0	1,8
Сульфат цинка, 46 г д.в./га	2,55	5,3	162,0	136,0	2,0
Сульфат цинка, 68 г д.в./га	2,52	5,2	165,0	160,0	1,8
Сульфат цинка, 91 г д.в./га	2,19	5,1	250,0	180,0	1,5
Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га	2,52	5,1	254,0	190,0	2,0
Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га	2,17	5,1	227,0	136,0	1,5
Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га	2,11	5,2	256,0	155,0	1,6

Почвенные образцы на делянках отбирали до закладки опыта. Почва опытного участка – типичная для области дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая (Пдл/мт) (таблица 2).

Почва опытного участка характеризовалась близкой к нейтральной, средним содержанием органического вещества, высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия, низким содержанием подвижных форм цинка.

Погодные условия вегетационного периода озимой пшеницы (14 сентября 2019 г. – 20 августа 2020 г.) по количеству осадков, их сезонному распределению и температурному режиму значительно отличались от средне-многолетних значений.

Весь период вегетации озимой пшеницы составил 341 день, продолжительность периода активной вегетации (количество дней с температурой более 10 °С) – 175 дней, его те-

плообеспеченность – 2368,7 °С, что на 568,7 °С или на 31,6 % превысило оптимальный уровень (оптимум – 1500-1800 °С).

Внесение растворов микроудобрений проведено 15 мая в фазу выхода в трубку растений озимой пшеницы (стадия 39 ВВСН) опырыскивателем марки НОРСН. Расход рабочего раствора 200 л/га. В день закладки опыта погода была прохладной, температура воздуха в 10 часов утра составила 9,0°С, отмечалась переменная облачность, без осадков. Относительная влажность воздуха 65 %.

Фенологические наблюдения за развитием озимой пшеницы проводили визуально в соответствии с общей унифицированной расширенной шкалой ВВСН (Zadoks) стадий развития растений [14]. Уборка урожая проведена 20 августа в фазу полной спелости зерна (стадия 89 ВВСН) прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном марки «Клаас».

**Результаты и обсуждение.** Большинство

почв сельскохозяйственных угодий Калининградской области характеризуется содержанием подвижных соединений цинка существенно ниже оптимальных значений. В условиях возрастающих объемов применения минеральных удобрений и других средств химизации земледелия можно прогнозировать усиление дефицита этого микроэлемента в почвах и, как следствие, в других компонентах агроландшафта.

Важная задача агрохимических исследований - изучение реакции растений на внесение микроудобрений в конкретных почвенных условиях. В многочисленных полевых опытах установлено, что растения семейства злаковых являются концентраторами цинка и проявляют высокую отзывчивость на применение цинксодержащих микроудобрений как на почвах с низким, так и со средним запасом подвижных соединений этого микроэлемента [15].

К показателям качества зерна озимой пшеницы относится содержание белка, клейковины и нитратов. Содержание белка определяли во всех опытных образцах зерна озимой пшеницы. Выход белка с 1 га определяется величиной урожайности и содержанием белка в зерне озимой пшеницы (таблица 3).

Все виды и дозы цинковых микроудобрений в разной степени способствовали увеличению урожайности и содержания белка в зерне.

Максимальный выход белка отмечен на варианте Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га – 900,9 кг/га, что составило 23,9% по отношению к контролю. Вариант Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га обеспечил выход белка 863,3 кг/га – 18,7% по отношению к контролю.

При обработке результатов методом дисперсионного анализа получены следующие показатели:  $P = 2,11 \%$ ,  $НСР_{05} = 0,9 \%$ .

По содержанию белка при 5 % уровне значимости существенно отличаются от контроля варианты Сульфат цинка, 68 г д.в./га и Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га – 14,3 % против 13,2 % на контроле. Разница между контролем и этими вариантами составляет плюс 1,1 %, что выше  $НСР_{05}$ . Различия других вариантов с контролем меньше  $НСР_{05}$ .

Кроме того, можно отметить следующее: на максимальных дозах цинковых микроудобрений (варианты Сульфат цинка, 91 г д.в./га и Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га) содержание белка снижается до уровня контроля.

Таблица 3 - Влияние различных видов и доз цинковых микроудобрений на содержание белка в зерне озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, т/га		Содержание белка, % на абс. сухое вещество	Выход белка, кг/га	Прибавка белка по отношению к контролю	
	на станд. (14%) влагу	на абсол. сухое вещество			кг/га	%
Контроль (без цинковых удобрений)	6,29	5,51	13,2	727,3	-	-
Сульфат цинка, 23 г д.в./га	6,52	5,71	13,4	770,9	43,6	6,0
Сульфат цинка, 46 г д.в./га	6,97	6,10	13,7	835,7	108,4	14,9
Сульфат цинка, 68 г д.в./га	6,75	5,91	14,3	845,1	117,8	16,2
Сульфат цинка, 91 г д.в./га	6,61	5,77	13,2	761,6	34,3	4,7
Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га	7,09	6,21	13,4	832,1	104,8	14,4
Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га	7,20	6,30	14,3	900,9	173,6	23,9
Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га	7,47	6,54	13,2	863,3	136,0	18,7

Проверка на линейную зависимость между парами наблюдений: возрастающими дозами цинковых микроудобрений (X) и содержанием белка (Y) показала, что эта зависимость очень слабая и несущественная ( $r = -0,06$ ;  $t_{\text{факт.}} = -0,15 < t_{05} = 2,41$ ). Проведение дисперсионного анализа Y подтвердило, что на 5 % уровне значимости линейная связь между X и Y отсутствует ( $F_{\text{факт.}} = 0,06 < F_{05} = 6,00$ ).

Нулевая гипотеза об отсутствии криволинейной связи между возрастающими дозами цинковых микроудобрений и содержанием белка в зерне отвергается, поскольку все рассчитанные статистические параметры подтверждают существование достоверной нелинейной зависимости на 5 % уровне значимости: корреляционное отношение  $\eta_{yx} = 0,99 \pm 0,16$  (существенность корреляционного отношения -  $t_{\text{факт.}} = 14,9 > t_{05} = 2,41$ ); индекс детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,974$ ; критерий линейности корреляции -  $F_{\text{факт.}} = 73,73 > F_{05} = 5,14$  - значит корреляция нелинейная).

Коэффициент детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,974 \times 100\% = 97,4\%$  говорит о том, что в 97,4 % случаев изменение содержания белка в зерне связано с изменением доз цинковых микроудобрений.

Одним из критериев оценки качества зерна продовольственной пшеницы является показатель содержания клейковины. Клейковиной называют нерастворимые в воде формы белка: глютеин, глиадин, глобулин. Это эластичная, связная и упругая масса, получаемая из теста путем удаления крахмала большим количеством воды.

Глютеин обладает свойством эластичности и растяжимости, глиадин растягивается плохо, а при высушении становится твердым, хрупким и прозрачным. От соотношения между глиадином и глютеином зависит качество клейковины и хлеба. Лучшим для хлебопечения считается соотношение между ними 1:3.

Содержание клейковины определяли по вариантам в смешанных образцах (таблица 4).

Наиболее высокое содержание клейковины отмечено на вариантах Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га - 29,3 %, Сульфат цинка, 46 г д.в./га - 26,2 %, Сульфат цинка, 68 г д.в./га - 25,5 %. В этих вариантах получено зерно второго класса качества.

Проверка на линейную зависимость между возрастающими дозами цинковых микроудобрений и содержанием клейковины показала, что эта зависимость очень слабая, отрицательная и несущественная ( $r = -0,15$ ;  $t_{\text{факт.}} = -0,37 < t_{05} = 2,41$ ). Проведение дисперсионного анализа Y подтвердило, что на 5 % уровне значимости линейная связь между X и Y отсутствует ( $F_{\text{факт.}} = 0,13 < F_{05} = 6,00$ ).

Между возрастающими дозами цинковых микроудобрений и содержанием клейковины при 5 % уровне значимости существует достоверная криволинейная зависимость: корреляционное отношение  $\eta_{yx} = 0,84 \pm 0,53$  (существенность корреляционного отношения -  $t_{\text{факт.}} = 3,83 > t_{05} = 2,41$ ); коэффициент детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,706$ . Рассчитанный критерий линейности корреляции -  $F_{\text{факт.}} = 4,74 < F_{05} = 5,14$  говорит о том, что криволинейная корреляция очень близка к линейной.

Коэффициент детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,706 \times 100\% = 70,6\%$  показывает, что в 70,6 % случаев изменение содержания клейковины в зерне связано с изменением доз цинковых микроудобрений.

Количество нитратов в зерне изменяется по вариантам от 24,5 мг/кг при натуральной влажности (вариант Контроль) до 43,33 (вариант Сульфат цинка, 91 г д.в./га), что значительно ниже предельно допустимого значения (ПДК = 300 мг/кг при натуральной влажности). То есть ни одна из доз цинковых микроудобрений не повлияла на увеличение содержания нитратов в зерне выше предельно допустимого значения (таблица 5).

Таблица 4 - Влияние различных видов и доз цинковых микроудобрений на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы, %

Варианты	Содержание клейковины, %
Контроль (без цинковых удобрений)	25,0
Сульфат цинка, 23 г д.в./га	25,3
Сульфат цинка, 46 г д.в./га	26,2
Сульфат цинка, 68 г д.в./га	25,5
Сульфат цинка, 91 г д.в./га	23,0
Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га	29,3
Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га	25,0
Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га	24,8

Таблица 5 - Влияние различных видов и доз цинковых микроудобрений на содержание нитратов в зерне озимой пшеницы, мг/кг

Варианты	Содержание нитратов, мг/кг при натуральной влажности
Контроль (без цинковых удобрений)	24,50
Сульфат цинка, 23 г д.в./га	25,30
Сульфат цинка, 46 г д.в./га	30,33
Сульфат цинка, 68 г д.в./га	42,00
Сульфат цинка, 91 г д.в./га	43,33
Адоб Zn II ИДХА, 91,5 г д. в./га	39,67
Адоб Zn II ИДХА, 183 г д. в./га	36,00
Адоб Zn II ИДХА, 366 г д. в./га	31,67

Проверка на линейную зависимость между возрастающими дозами цинковых микроудобрений и содержанием нитратов в зерне показала, что эта зависимость очень слабая, отрицательная и незначительная ( $r = 0,09$ ;  $t_r = 0,43 < t_{05} = 2,10$ ).

Проведение дисперсионного анализа  $Y$  подтвердило, что на 5 % уровне значимости линейная связь между  $X$  и  $Y$  отсутствует ( $F_{\text{факт.}} = 0,19 < F_{05} = 4,30$ ).

Между возрастающими дозами цинковых микроудобрений и содержанием нитратов в зерне при 5 % уровне значимости существует достоверная криволинейная зависимость: корреляционное отношение  $\eta_{yx} = 0,77$ ;  $s\eta = 0,14$ ; доверительный интервал –  $\eta_{yx} = 0,77 \pm 0,29$ ; существенность корреляционного отношения –  $t\eta = 5,69 > t_{05} = 2,10$ ; коэффициент детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,60$ .

Рассчитанный критерий линейности корреляции –  $F_{\text{факт.}} = 3,87 > F_{05} = 2,60$  говорит о том, что корреляция нелинейна.

Коэффициент детерминации  $\eta^2_{yx} = 0,60$  или  $0,60 \times 100 \% = 60\%$  показывает, что в 60

% случаев изменение содержания нитратов в зерне связано с изменением доз цинковых микроудобрений, остальные 40% зависят от других факторов.

**Заключение.** Проведенные исследования и полученный нами экспериментальный материал свидетельствуют об улучшении качества зерна в результате введения в интенсивную технологию возделывания озимой пшеницы опрыскивания растений в стадию выхода в трубку (39 ВВСН) раствором цинковых микроудобрений. Аргументированно доказано, что на дерново-подзолистых почвах с низкой обеспеченностью цинком в условиях Калининградской области внесение цинковых микроудобрений способствовало увеличению содержания белка и клейковины в зерне озимой пшеницы. Результаты исследований достоверно указывают на то, что внесение цинковых микроудобрений в оптимальных дозах не содействовало увеличению содержания нитратов в зерне выше предельно допустимого значения.

#### Список использованных источников

1. Панасин В.И., Депутатов К.В., Рымаренко Д.А. Цинк в агроландшафтах Калининградской области. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2019. - 161 с.
2. Панасин В.И. Микроэлементы и урожай. - Калининград: Калининградское кн. изд-во, 2000. - 220 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия») - Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
5. Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В.И. Панасин, Л.М. Григорович, Т.А. Шогенов и др. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с.
6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: Минсельхоз РФ, ЦИНАО, 1992. – 61 с.

7. ГОСТ 29269-91. Почвы. Общие требования к проведению анализов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023560>. Дата обращения: 27.10.16.
8. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023481>. Дата обращения: 16.08.16.
9. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023490>. Дата обращения: 05.11.16.
10. ГОСТ 27821-88. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023552>. Дата обращения: 05.11.16.
11. РД 52.18.191-89. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200048597>. Дата обращения: 18.10.16.
12. ГОСТ Р 50684-94. Почвы. Определение подвижных соединений меди по методу Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025928>. Дата обращения: 18.10.16.
13. ГОСТ Р 50686-94 Почвы. Определение подвижных соединений цинка по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025930>. Дата обращения: 18.10.16.
14. Зерновые культуры / под ред. Д. Шпаара - Минск: ФУ Аинформ, 2000. - 421 с.
15. Панасин В.И., Депутатов К.В., Вихман М.И. Почвы Калининградской области и их агрохимические свойства. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2020. - 232 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Panasin V.I., Deputatov K.V., Ry`marenko D.A. Cink v agrolandshaftax Kaliningrad-skoj oblasti. - Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2019. - 161 s.
2. Panasin V.I. Mikroelementy` i urozhaj. - Kaliningrad: Kaliningradskoe kn. izd-vo, 2000. - 220 s.
3. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij [Elektronny`j resurs] / Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe uchrezhdenie «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy`taniyu i ohrane selekcionny`x dostizhenij» (FGBU «Gosortkomissiya») - Re-zhim dostupa: <http://reestr.gosort.com>
4. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul`tatov issledovanij). – М.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
5. Udobrenie, texnologii i urozhaj: spravochnik agronoma po ximizacii zemledeliya / V.I. Panasin, L.M. Grigorovich, T.A. Shogenov i dr.– Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2018. – 315 s.
6. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazhely`x metallov v pochvax sel`hozogodij i produkcii rastenievodstva. – М.: Minsel`hoz RF, CИNAO, 1992. – 61 s.
7. GOST 29269-91. Pochvy`. Obshhie trebovaniya k provedeniyu analizov. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023560>. Data obrashheniya: 27.10.16.
8. GOST 26213-91. Pochvy`. Metody` opredeleniya organicheskogo veshhestva. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023481>. Data obrashheniya: 16.08.16.
9. GOST 26483-85. Pochvy`. Prigotovlenie solevoy vy`tyazhki i opredelenie ee rN po metodu CИNAO. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023490>. Data obrashheniya: 05.11.16.
10. GOST 27821-88. Pochvy`. Opredelenie summy` pogloshhenny`x osnovanij po metodu Kappe-na. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023552>. Data obrashheniya: 05.11.16.
11. RD 52.18.191-89. Metodicheskie ukazaniya. Metodika vy`polneniya izmerenij massovoj doli kislotorastvorimy`x form metallov (medi, svincza, cinka, nikelya, kadmiya) v probax pochvy` atomno-absorbicionny`m analizom. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200048597>. Data obrashheniya: 18.10.16.
12. GOST R 50684-94. Pochvy`. Opredelenie podvizhny`x soedinenij medi po metodu Pejve i Rin`kisa v modifikacii CИNAO. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025928>. Data obrashheniya: 18.10.16.
13. GOST R 50686-94 Pochvy`. Opredelenie podvizhny`x soedinenij cinka po metodu Krupskogo i Aleksandrovoj v modifikacii CИNAO. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025930>. Data obrashheniya: 18.10.16.
14. Zernovy`e kul`tury` / pod red. D. Shpaara - Минск: FU Ainform, 2000. - 421 s.
15. Panasin V.I., Deputatov K.V., Vixman M.I. Pochvy` Kaliningradskoj oblasti i ix agroximicheskie svojstva. - Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2020. - 232 s.

УДК 581.19

## ВЛИЯНИЕ ПОЛИ- $\beta$ -ГИДРОКСИМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ НА РАЗВИТИЕ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM*

ПАВЛОВСКАЯ Н.Е.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии,  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ninel.pavlovsckaya@yandex.ru, 89606517739.

КОСТРОМИЧЕВА Е.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ,  
ek.kostromicheva-orel@yandex.ru, 89092280139.

ЯКОВЛЕВ А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, yakovlev\_op@mail.ru, 89192075632.

**Реферат.** В статье проведено исследование действия поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты на развитие грибов рода *Fusarium*, а также на их культуральные свойства в лабораторных условиях. В качестве питательной среды была использована среда Чапека. Показано фунгистатическое действие поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты в отношении фузариевых грибов. Отмечено снижение образования микроконидий гриба, задержка роста и радиальной скорости роста при культивировании на твердой питательной среде. Диаметр колонии гриба уменьшается в 1,06-1,11 раза в сравнение с контролем не обработанным поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислотой. Наблюдается изменение характера роста мицелия при обработки данной кислотой: расстояние между гифами фузариевого гриба увеличивается от центра к периферии. На периферии мицелий менее плотный. Наличие в питательной среде поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты при глубинном культивировании гриба рода *Fusarium* задерживает процесс начала спорообразования в среднем 1,3 раза, а также снижает количество конидий. В ходе проведения работы изучали активность фермента каталазы в клетках растений гороха под влиянием поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты на здоровом и инфицированном фузариозом фоне. Показатели каталазы анализировали в корнях и проростках гороха. Показано, что активности каталазы в проростках гороха под действием поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты увеличивается в среднем 2,3 раза, а на фоне фузариозного заражения в 5,2 раза. В корнях исследуемых растений также отмечен интенсивный синтез каталазы при обработки, данной кислотой. Активности каталазы в корнях гороха под действием поли- $\beta$ -гидроксимасляной кислоты увеличивается в среднем 1,8 раза по сравнению с контролем на здоровом фоне, а на фоне фузариозного заражения в 4,5 раза.

**Ключевые слова:** поли- $\beta$ -гидроксимасляная кислота, фузариевые грибы, горох, каталаза, споруляция.

## INFLUENCE OF POLY-BETA-HYDROXYBUTARY ACID ON THE DEVELOPMENT OF FUNGI OF THE GENUS *FUSARIUM*

PAVLOVSKAYA N.E.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biotechnology, Oryol State Agrarian University, ninel.pavlovsckaya@yandex.ru, 89606517739.

KOSTROMICHEVA E.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Oryol State Agrarian University, ek.kostromicheva-orel@yandex.ru, 89092280139.

YAKOVLEV A.V.,

PhD student, FGBOU VO Orel State Agrarian University, yakovlev\_op@mail.ru, 89192075632.

**Essay.** The article studies the effect of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid on the development of fungi of the genus *Fusarium*, as well as on their cultural properties in the laboratory. Czapek's medium was used as a

nutrient medium. The fungistatic effect of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid on *Fusarium* fungi was shown. A decrease in the formation of microconidia of the fungus, growth retardation and radial growth rate were noted during cultivation on a solid nutrient medium. The diameter of the fungus colony decreases by 1.06-1.11 times in comparison with the control not treated with poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid. There is a change in the nature of mycelium growth when treated with this acid: the distance between the hyphae of the *Fusarium* fungus increases from the center to the periphery. On the periphery, the mycelium is less dense. The presence of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid in the nutrient medium during deep cultivation of the fungus of the genus *Fusarium* delays the onset of sporulation by an average of 1.3 times, and also reduces the number of conidia. In the course of the work, we studied the activity of the catalase enzyme in pea plant cells under the influence of poly-beta-hydroxybutyric acid on a healthy and *Fusarium*-infected background. Catalase parameters were analyzed in pea roots and seedlings. It has been shown that catalase activity in pea seedlings under the influence of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid increases on average 2.3 times, and 5.2 times against the background of *Fusarium* infection. In the roots of the studied plants, an intensive synthesis of catalase was also noted during treatment with this acid. Catalase activity in pea roots under the influence of poly- $\beta$ -hydroxybutyric acid increases on average 1.8 times compared with the control on a healthy background, and 4.5 times against the background of *Fusarium* infection.

**Введение.** Широкое распространение грибов рода *Fusarium* приводит к многочисленным заболеваниям сельскохозяйственных растений. Патогенные свойства варьируют в зависимости от степени естественного полиморфизма, и вида растения. Присутствие внутривидового полиморфизма фузариевых грибов с одной стороны и особенности почвенно-климатических условий региона с другой стороны, содействуют отбору экологически пластичных и высоко патогенных популяций, что, в свою очередь, должно предопределять направленность профилактических и защитных мероприятий [1. – С.7]. Фитотоксичность патогенов проявлялась в снижении лабораторной всхожести семян, а также в ингибировании развития ростков сельскохозяйственных культур [2. – С.71]. Для борьбы с фитопатогенами используют в основном химические пестициды, которые накапливаются в экосистемах, загрязняя окружающую среду и аккумулируясь в остаточных количествах в продуктах питания. Использование биопрепаратов может снизить химическую нагрузку и способствовать экологизации сельского хозяйства [3]. Стратегии фитосанитарной оптимизации процессов выращивания экологически чистых сельскохозяйственных растений направлены на внедрение современных методов ограничения численности фитопатогенов без увеличения химической нагрузки на экосистему. Фитосанитарные мероприятия, основанные на процессах регуляции структурно-функциональной организации микробиоценозов включают, в том числе, и использование биопрепаратов на основе естественных метаболитов микроорганизмов. Био-

препараты способны минимизировать потенциальный экологический вред и гарантировать действенную защиту растений [4. – С. 28].

Одним из перспективных, в качестве компонента биопрепаратов, веществ микробного происхождения является поли- $\beta$ -гидроксимасляная кислота (ПМК). Данное вещество обладает иммуномодулирующими и противомикробными свойствами. В связи с этим исследования действия данного вещества на развитие патогенных фузариевых грибов является перспективным и актуальным. Преимущество биопрепаратов заключается в высокой эффективности при грамотном применении, безопасности для полезных насекомых, избирательности действия, возможности использования во время цветения и плодоношения.

В программе научно-технологического развития России одной из приоритетных задач является разработка инновационных биологических средств защиты растений и повышение продуктивности сельскохозяйственных растений. Разработка технологии культивирования штаммов-продуцентов и создание новых форм биопрепаратов для земледелия позволит повысить конкурентоспособность товарной продукции на рынке биопродуктов, повысит устойчивость использования природных ресурсов и будет способствовать расширению площади посевов сельскохозяйственных культур на основе органического земледелия. Одним из перспективных, в качестве компонента биопрепаратов, веществ микробного происхождения является поли- $\beta$ -гидроксимасляная кислота. Данное вещество обладает иммуномодулирующими и противомикробными свойствами.

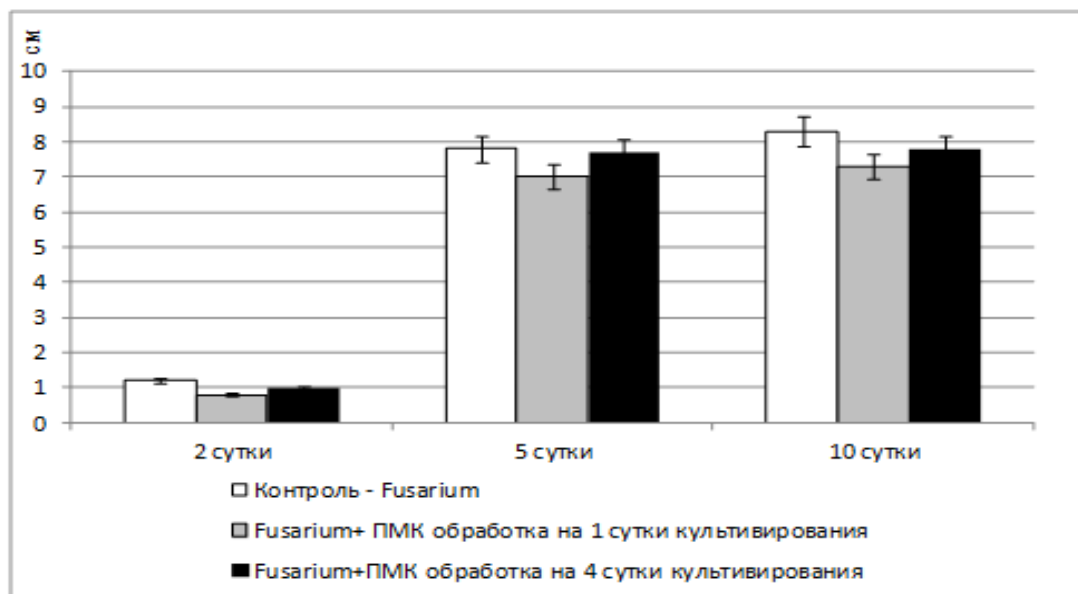


Рисунок 1 - Диаметр колоний грибов рода *Fusarium*

Цель исследования – изучить влияние поли-β-гидроксимасляной кислоты на развитие грибов рода *Fusarium* и активность каталазы в проростках гороха в условиях фузариозного заражения.

**Материал и методика исследования.** В качестве объектов исследования были использованы грибы рода *Fusarium*, горох сорта «Фараон», поли-β-гидроксимасляная кислота.

Культивирование грибов рода *Fusarium* проводили на среде Чапека. Для определения роста колоний производили измерение диаметров в двух взаимоперпендикулярных направлениях. Инкубировали при температуре 28 °С. Семена гороха заражали возбудителями фузариоза *Fusarium oxysporum* в лабораторных условиях во влажной камере *in vitro*. В качестве инокулюма использовали суспензию спор *Fusarium oxysporum* в концентрации 5\*10<sup>3</sup> спор на мл. Спорulating определяли путем подсчета конидий в камере Горяева. Активность каталазы измеряли титрометрическим методом на основе определения количества пероксида водорода, расщепленного в процессе инкубации с ферментом.

**Основная часть.** В ходе выполнения работы проводили исследование влияния поли-β-гидроксимасляной кислоты на рост фузариевых грибов на твердой питательной среде Чапека. Обработку полигидроксимасляной кислотой проводили на 1 и 4 сутки культивирования. Результаты опытов представлены на рисунке 1.

На рисунке 1 представлен диаметр колоний грибов *Fusarium*. В варианте с обработкой ПМК на 1 сутки наблюдалось снижение роста мицелия в 8,8 – 9 раз в сравнение с контролем. В образце обработанной ПМК на четвертые сутки культивирования отмечен значительный рост до пяти суток и снижение на шестые – десятые. Разница с контролем составила 0,5 см. В контрольном образце мицелий развивался активно в течении всех десяти суток. В среднем диаметр колонии контрольных образцов пятый день роста варьирует от 0,8 мм до 1,1 см, на десятый день от 8,1 до 8,2 см.

Интегральным показателем роста культуры гриба, отражающим его реакцию на изменения условий среды является радиальная скорость роста культуры. Определение радиальной скорости роста грибов проводили на питательных средах на вторые и пятые сутки (таблицы 1, 2).

Таблица 1 - Радиальная скорость роста колонии гриба рода *Fusarium spp.* на 2 сутки культивирования

Варианты опыта	Радиальная скорость роста колонии <i>Fusarium spp</i>
Контроль - <i>Fusarium spp</i>	0,6
<i>Fusarium spp</i> + ПМК. обработка на 4 сутки культивирования	0,4
<i>Fusarium spp</i> + ПМК. обработка на 1 сутки культивирования	0,5

Из таблицы 1 видно, что наибольшая радиальная скорость роста наблюдалась в контрольном образце. Наблюдалась снижение радиальной скорости роста под действием полигидроксималяной кислоты. В образце с добавлением ПМК на первые сутки культивирования радиальная скорость была минимальной – 0,4.

Таблица 2 - Радиальная скорость роста колонии гриба рода *Fusarium spp.* на 5 сутки культивирования

Варианты опыта	Радиальная скорость роста колонии <i>Fusarium spp</i>
Контроль - <i>Fusarium spp</i>	1
<i>Fusarium spp</i> + ПМК. обработка на 4 сутки культивирования	1,4
<i>Fusarium spp</i> + ПМК. обработка на 1 сутки культивирования	1,54

В таблице 2 представлена радиальная скорость роста колонии гриба рода *Fusarium* на 5 сутки культивирования. Для контрольного образца он составил 1, в варианте *Fusarium* + ПМК на 4 сутки обработки 1,54, на 1 сутки обработки 1,54.

Результаты воздействия ПМК на процесс спорообразования грибов рода *Fusarium* представлены в таблице 3.

Начало процесса спорообразования грибов рода *Fusarium* в контрольном образце отмечен на 6 сутки, как и в образце с обработкой ПМК на 4 сутки. На 8 сутки было замечено спороношение у образца обработанного ПМК в начале культивирования. В данном варианте наблюдалась и минимальная споруляция – 6,7-7,2 кон./мл·10<sup>3</sup>. Количество спор подсчитывали на 8 сутки методом микроскопии.

В ходе эксперимента проводили сравнительное изучение каталазной активности в клетках проростков гороха под действием поли-β-гидроксималяной кислоты на фоне фузариозного заражения в проростах и корнях гороха в течение 12 суток.

Таблица 3 - Действие поли-β-гидроксималяной кислоты на процесс спорообразования у грибов рода *Fusarium*

Образец	Начало спорообразования, сутки	Споруляция, кон./мл·10 <sup>3</sup> на 8 день культивирования
Контроль - <i>Fusarium</i>	6	7,8-8,2
<i>Fusarium</i> +ПМК	8	6,7-7,2
<i>Fusarium</i> +ПМК на 4 сутки обработки	6	7,6-8,1

Каталаза локализована преимущественно в пероксисомах и глиоксисомах, специфическая изоформа обнаружена также в митохондриях, активность ее обнаружена и в хлоропластах растений, т.е. там, где происходят процессы клеточного дыхания с участием флавиновых дегидрогеназ, в результате деятельности которых образуется токсичная для клетки перекись водорода. Каталаза выполняет важную роль, разлагая токсичную для клеток перекись водорода [5. – С. 443].

На рисунке 2 показана динамика активности фермента каталазы в проростках гороха сорта «Фараон» под действием поли-β-гидроксималяной кислотой, на здоровом и зараженном фузариозом фоне. Активность фермента измеряли на 3-и, 5-е, и 12-е сутки эксперимента. Показатели каталазы в контрольном образце постепенно увеличивались от 1,2 до 17 единиц активности. В вариантах на зараженном фузариозом фоне и в здоровых обработанных полигидроксималяной кислотой образцах также наблюдалась тенденция к увеличению активности данного фермента в течении 12 суток. Каталазная активность при заражении фузариозом грибами увеличивалась по сравнению с контролем в среднем в 4 раза; в неинфицированных образцах при обработке ПМК в 5 раз. Обработка полигидроксималяной кислотой привела к резкому увеличению фермента каталазы на 3 сутки (137 Е/г). Далее наблюдалась дальнейшее снижение активности в течении эксперимента до значений 17-18 Е/г.

Похожая тенденция динамики активности каталазы наблюдалась в корнях гороха зараженных фузариозом при обработке поли-β-гидроксималяной кислотой (рисунок 3).

Синтез каталазы в корнях постепенно увеличивается в контрольных и обработанных ПМК образцах. Обработка ПМК зараженных растений приводит к резкому увеличению активности и спаду к 12 суткам исследования. В растениях зараженных фузариозом каталазная активность в корнях снижается с 26 Е/г до 2 Е/г в течение 12 суток эксперимента.

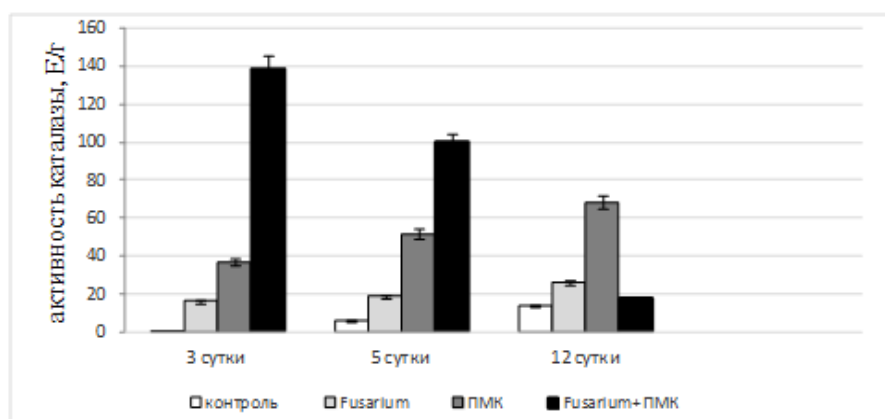


Рисунок 2 - Активности каталазы в проростках гороха сорта «Фараон» под действием поли-β-гидроксимасляной кислотой, на здоровом и зараженном фузариозом фоне

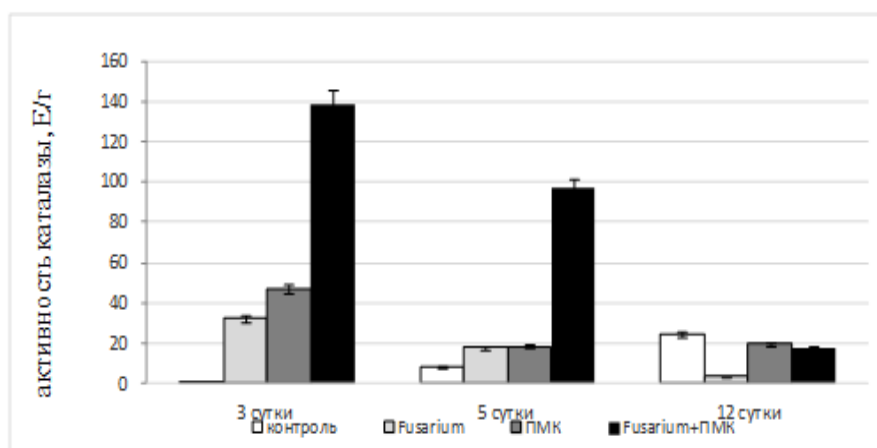


Рисунок 3 - Активности каталазы в корнях гороха сорта «Фараон» под действием поли-β-гидроксимасляной кислотой, на здоровом и зараженном фузариозом фоне

**Результаты исследования и выводы.** Установлено, что поли-β-гидроксимасляная кислота оказывает влияние на процесс образования микроконидий в процессе культивирования гриба *Fusarium* на твердой среде Чапека. Под действием ПМК количество микроконидий снижается по сравнению с контролем, а также перегородка микроконидий не образуется. В ходе проведения эксперимента отмечено, что под действием поли-β-гидроксимасляной кислоты развития гриба рода *Fusarium* замедляется и изменяется характер роста мицелия. Диаметр колонии гриба уменьшается в 1,06-1,11 раза в сравнение с контролем не обработанным ПМК. Под действием поли-β-гидроксимасляной кислоты

расстояние между гифами фузариевого гриба увеличивается от центра к периферии. На периферии мицелий менее плотный. Наличие в питательной среде поли-β-гидроксимасляной кислоты при глубинном культивировании гриба рода *Fusarium* задерживает процесс начала спорообразования в среднем 1,3 раза, а также снижает количество конидий.

Отмечено, что активности каталазы в проростках гороха сорта «Фараон» под действием поли-β-гидроксимасляной кислоты увеличивается в среднем 2,3 раза, а на фоне фузариозного заражения в 5,2 раза. В корнях исследуемых растений также отмечен интенсивный синтез каталазы при обработки данной кислотой.

#### Список использованных источников

1. Литовка Ю.А. Эколого-биологические особенности и биоконтроль грибов рода *Fusarium*, распространенных в наземных экосистемах средней Сибири: 03.02.08. – Экология (биология): дисс. на соиск. уч. степ. док. Биол. наук. – Красноярск, 2018. - 497 с.

2. Matsishina N.V., Borovaya S. A. Fusarium blight of common buckwheat in primorsky krai // Vegetable crops of Russia. – 2022. - № 2. - С. 65-71.
3. Биологическая защита растений / М.В. Штерншис, Ф.С.-У. Джалилов, И.В. Андреева, О.Г. Томилова / Под ред. М.В. Штерншис. - М.: Колос, 2004. - 264 с.
4. Иващенко В.Г. К вопросу о фитосанитарной стабилизации агроэкосистем // Вестник защиты растений. – 2008. - №3. - С. 27-31.
5. Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113. - № 4. – С. 442–455.

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

1. Litovka Yu.A. E`kologo-biologicheskie osobennosti i biokontrol` gribov roda Fusarium, rasprostranenny`x v nazemny`x e`kosistemax srednej Sibiri: 03.02.08. – E`kologiya (biologiya): diss. na soisk. uch. step. dok. Biol. nauk. – Krasnoyarsk, 2018. - 497 s.
2. Matsishina N.V., Borovaya S. A. Fusarium blight of common buckwheat in primorsky krai // Vegetable crops of Russia. – 2022. - № 2. - S. 65-71.
3. Biologicheskaya zashhita rastenij / M.V. Shternshis, F.S.-U. Dzhalilov, I.V. Andreeva, O.G. Tomilova / Pod red. M.V. Shternshis. - M.: Kolos, 2004. - 264 s.
4. Ivashhenko V.G. K voprosu o fitosanitarnoj stabilizacii agroekosistem // Vestnik zashity` rastenij. – 2008. - №3. - S. 27-31.
5. Men`shikova E.B., Zenkov N.K. Antioksidanty` i inhibitory` radikal`ny`x oksiditel`ny`x processov // Uspexi sovremennoj biologii. – 1993. – Т. 113. - № 4. – S. 442–455.

УДК 631

**ОПИСАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО И ВОДНОГО ПИТАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

МАТВЕЕВА Н.И.,

кандидат педагогических наук, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН», e-mail: matni29@mail.ru.

**Реферат.** Научные исследования выполнялись с 2016 г. по 2020 г. Опыт закладывался на землепользованиях К(Ф)Х Зволинского О.В. в Черноярском районе Астраханской области на светло-каштановых почвах и Зайцева В.А. в Городищенском районе Волгоградской области на каштановых почвах. Цель работы - определить сезонные нормы полива и дозы минерального питания, оптимальные нормы высева на 1 га. Объектами исследования были гибриды лука иностранной селекции Пандеро F<sub>1</sub>, Бенефит F<sub>1</sub>, Валеро F<sub>1</sub>, Манас F<sub>1</sub>. За стандарт был взят отечественный районированный сорт Волгодонец. В результате поиска оптимального сочетания уровней влагообеспеченности и минерального питания установлено, что для Нижнего Поволжья в условиях сложившегося землепользования и принятых технологий подготовки почвы оптимальным вариантом являются показатели, обеспечивающие НВ 80%. В Астраханской области это возможно при сезонной норме полива 10000 м<sup>3</sup>/га, а в Волгоградской области 8000 м<sup>3</sup>/га. Такое различие в потребностях оросительной воды объясняется одним фактором - в Астраханской области основная обработка почвы – осенняя пахота осуществлялась агрегатом Параплау на глубину 0,42...0,45 м, а в Волгоградской области - плугом ПН-4-35 на глубину 0,22...0,25 м. Осеннее внесение минеральных удобрений в Астраханской области осуществлялось под пахоту зерновыми сеялками, удобрения вносились в гранулированной форме и комплексные по содержанию (N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub>), а при вегетационных подкормках методом фертигации вносились N<sub>496</sub>P<sub>128</sub>K<sub>128</sub>, что обеспечивало объемы удобрений для формирования урожая в сумме N<sub>526</sub>P<sub>206</sub>K<sub>206</sub>. В Волгоградской области внесение удобрений проводилось по иной стратегии, под урожай текущего года вносилось комплексное удобрение. Внесению фосфора и калия уделялось больше внимания, чем внесению азота, при этом в вегетационные подкормки фосфор и калий не вносилось вовсе. За пять лет наблюдений (2016-2020 гг.) в Астраханской области гибрид Пандеро F<sub>1</sub> показал среднюю урожайность 139,07 т/га, Бенефит F<sub>1</sub> – 150,16 т/га, Валеро F<sub>1</sub> – 123,73 т/га, Манас F<sub>1</sub> – 133,76 т/га. В Волгоградской области эти же гибриды показали 103,10 т/га; 129,57 т/га; 111,06 т/га; 104,09 т/га соответственно. Сорт Волгодонец, хотя и не показал за годы исследования существенной прибавки урожая, но в Волгоградской области его урожайность составила 74,00 т/га, а в Астраханской – 69,35 т/га.

**Ключевые слова:** обработка почвы, урожайность, пространственное варьирование, орошаемые почвы, землепользование, минеральное питание, норма высева.

**DESCRIPTION OF THE IMPACT OF MINERAL AND WATER NUTRITION, TECHNOLOGIES OF SOIL TREATMENT FOR YIELD, BIOCHEMICAL COMPOSITION OF ONION IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION**

MATVEEVA N.I.,

Candidate of Pedagogical Sciences, FGBNU “Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences”, e-mail: matni29@mail.ru.

**Essay.** Scientific research was carried out from 2016 to 2020. The experiment was laid on the land use of K (F) X Zvolinsky O.V. in the Chernoyarsk district of the Astrakhan region on light chestnut soils and Zaitseva V.A. in the Gorodishchensky district of the Volgograd region on chestnut soils. The aim of the work is to determine the optimal seeding rates per hectare, seasonal irrigation rates and doses of mineral nutrition, this will reveal the levels of adaptive intensification of vegetable crop rotations, its effect on soil indicators characterizing the evolutionary processes of soil formation and the quality

of products. The objects of research were onion hybrids of foreign selection Pandero F<sub>1</sub>, Benefit F<sub>1</sub>, Valero F<sub>1</sub>, Manas F<sub>1</sub>. The domestic zoned variety Volgodonets was taken as the standard. As a result of the search for the optimal combination of moisture supply and mineral nutrition levels, it was found that for the Lower Volga region, in the conditions of the existing land use and the adopted soil preparation technologies, the optimal option are indicators that provide HB80%. In the Astrakhan region, this is possible with a seasonal irrigation rate of 10,000 m<sup>3</sup>/ha, and in the Volgograd region 8000 m<sup>3</sup>/ha. Such a difference in the needs of irrigation water is explained by one factor - in the Astrakhan region, the main tillage - autumn plowing is carried out with a Paraplau unit to a depth of 0.42...0.45 m, and in the Volgograd region - with a PN-4-35 plow to a depth of 0.22...0,25m. The methods and volumes of applied mineral fertilizers differ. Autumn application of mineral fertilizers in the Astrakhan region is carried out under plowing with grain seeders, fertilizers are applied in granular form and complex in content (N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub>), and with vegetative fertilizing by fertigation, N<sub>496</sub>P<sub>128</sub>K<sub>128</sub> is applied, which provides the volume of fertilizers for the formation of the crop in the amount of N<sub>526</sub>P<sub>206</sub>K<sub>206</sub>. In the Volgograd region, fertilization is carried out according to a different strategy, complex fertilization is applied for the current year's harvest, and more attention is paid to the introduction of phosphorus and potassium than to the application of nitrogen, while phosphorus and potassium are not introduced at all into the vegetative dressing. In terms of weight, it looks like this: autumn - N<sub>120</sub>P<sub>570</sub>K<sub>570</sub>, while the fertilizer is applied superficially by a fertilizer spreader, followed by incorporation with a discator. Thus, in total, N<sub>326</sub>P<sub>570</sub>K<sub>570</sub> was applied per hectare to the experimental plots in the Volgograd region. In the conditions of the Caspian lowland, a different strategy is being implemented, more, primary attention is paid to nitrogen, and phosphorus and potassium, although less, but quite sufficient for the formation of higher yields of onion hybrids. For five years of observations (2016-2020) in the Astrakhan region, Pandero F<sub>1</sub> hybrid showed an average yield of 139.07 t/ha, Benefit F<sub>1</sub> - 150.16 t/ha, Valero F<sub>1</sub> - 123.73 t/ha, Manas F<sub>1</sub> - 133, 76 t/ha. In the Volgograd region, the same hybrids showed 103.10 t/ha; 129.57 t/ha; 111.06 t/ha; 104.09 t/ha, respectively. The Volgodonets variety, although it did not show a significant increase in yield over the years of research, in the Volgograd region its yield was 74.00 t/ha, and in the Astrakhan region - 69.35 t/ha.

**Keywords:** tillage, yield, spatial variation, irrigated soils, land use, mineral nutrition, seeding rate.

**Введение.** Нижнее Поволжье в прошлом и, тем более, в настоящем является регионом интенсивного овощеводства, где производится многократно больше овощей, чем необходимо для полноценного наполнения продовольственной корзины среднестатистического регионального потребителя. Рассмотрим этот вопрос, опираясь на статистические данные двух областей с развитым овощеводством – Астраханская и Волгоградская области. Население Астраханской области на 1 января 2020 г. составило 1005782 человека, в Волгоградской области на эту же дату проживало 2491036 человек. За 2019 г. в Астраханской области выращено и реализовано 1360,47 тысяч тонн овощной продукции, в том числе 280,00 тысяч тонн лука. В Волгоградской области 1015,70 тысяч тонн овощей - из них лука 353,60 тысяч тонн. Расчетная норма на одного человека в год по «продовольственной корзине» потребления продуктов питания (Жигалов, Шахова, 1998) [1] составляет овощей всего – 218,20 кг/год, в том числе лука 28,40 кг/год. Сравним эти нормативы с реальными данными, полученными в истекшем году. Так, в Астраханской области производство

и реализация овощной продукции на среднего жителя составила 1352,65 кг/год (1360,47тыс.т. ÷ 1005782 чел.), в том числе лука 278,39 кг/год, а в Волгоградской области – 407,77 кг/год овощей (1015,70 тыс. т. ÷ 2491036 чел.), из них лука 141,95 кг/год. В конечном итоге имеем превышение производства над потреблением овощной продукции в Астраханской области 6,20 раза (1352,65 кг/год ÷ 218,20 кг/год), в том числе по луку 9,81 раза (278,39 кг/год ÷ 28,40 кг/год). В Волгоградской области эти же показатели выглядят следующим образом: превышение производства овощей 1,87 раза (407,77 кг/год ÷ 218,20 кг/год), а лука в 4,99 раза (141,95 кг/год ÷ 28,40 кг/год).

Рассмотрим наполнение «продовольственной корзины» стратегической овощной культурой лук репчатый в Российской Федерации. При населении 146793,00 тыс. чел. на конец 2019 г. в 2018 г. было выращено и поставлено на рынок 1,60 млн. т. лука репчатого, что составило 10,89 кг/год на человека при норме потребления 28,40 кг это всего лишь 38,40% от необходимого. А это означает, что для удовлетворения потребности населения и за-

полнения «продовольственной корзины» до медицинских обоснованных нормативов (Жигалов, Шахова, 1998) [1] в России надо выращивать и поставлять на рынок 4169,00 тыс. т. лука репчатого. Пока мы довольствуемся производством: в 2018 г. – 1,60 млн. т., а в 2017 г. – 2,10 млн. т., т.е. нам предстоит увеличить производство этого продукта, в целом по стране, более чем в 2 раза.

Целью исследования было определить оптимальные нормы высева семян на один гектар, оптимальные сезонные нормы полива и дозы минерального питания, что позволило выявить их влияние на почвенные показатели, характеризующие эволюционные процессы почвообразования и качества производимой продукции.

**Условия, материалы и методы.** Опытные участки были заложены на светло-каштановых почвах Прикаспийской низменности в Черноярском районе Астраханской области и на каштановых почвах Ергенинской возвышенности в Городищенском районе Волгоградской области. Опыты многофакторные и включали изучение проблем адаптации и интродукции сортов и гибридов лука репчатого с целью выявления наиболее высокоурожайных сочетаний ранней, средней и поздней продукции; определения оптимальных норм высева семян лука репчатого на 1 га, обеспечивающих максимальную продуктивность посевов; определение сезонных норм полива для свето-каштановых и каштановых почв, обеспечивающих максимальную урожайность.

Исследования на выбранных нами опытных полях были разбиты на два этапа: 1 этап – 2011-2015 гг., первая ротация севооборотов; 2 этап – 2016-2020 гг., вторая ротация севооборотов. В первом этапе были исследованы вопросы интродукции и адаптации широкого спектра сортов и гибридов, как районированных на Нижней Волге, так и не вошедших в реестр. Были апробированы технологии подготовки почвы под посев лука репчатого, а также проанализированы схемы формирования севооборотов вблизи расположенных фермерских хозяйств, которые ко времени постановки наших опытов уже накопили некоторый положительный потенциал по производству лука. В результате проведенного научного поиска нами была разработана концепция, предстоящих опытов, в которой нашли отражение исследования по вышеназванному четырем факторам. По итогам второго этапа исследований нами определена оптимальная норма высева на 1 га, оптимальная

сезонная норма полива и определены оптимальные дозы минерального питания, что и позволило выявить уровни адаптивной интенсификации овощных севооборотов, ее влияние на почвенные показатели, характеризующие эволюционные процессы почвообразования и качества производимой продукции.

Для обработки образцов и опытных полевых участков использовали «Методику полевого опыта» Б.А. Доспехова [2], а также научные публикации российских ученых по обсуждаемой теме. Качественный состав гумуса определяли по методу И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой [3]; определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО [4]; количество азота определяли по фотометрическому индофенольному методу [5]. Подвижные фосфаты и обменный калий определяли по Мачигину [6]; для определения легкорастворимых солей в почве использовали приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО [7]. Урожайность лука учитывали при уборке урожая сплошным методом (Доспехов Б.А., 1985; Дружкин А.Ф., 2008, 2009) [2;10;11].

**Результаты и обсуждение.** Настоящей работой мы предприняли попытку обобщить материалы за 2016-2020 гг. по обозначенной тематике. Нами была поставлена задача, каким образом развернуть производство стратегической овощной культуры – лука репчатого, чтобы по максимуму задействовать природно-климатический и земельный потенциал Нижнего Поволжья, который обладает в нашей стране неотъемлемым преимуществом: река Волга сбрасывает в Каспийское море 210,00...230,00 кубокилометров пресной воды в год, сумма положительных температур выше 10<sup>0</sup>С составляет 3600...3900<sup>0</sup>С и необъятные равнины сухих степей. В прошлом веке Астраханская и Волгоградская области располагали орошаемыми полями более чем по 210 тыс. га каждая. На сегодняшний день эти площади эксплуатируются менее чем на 50%. Этому есть объективное объяснение: низкая энерговооруженность и энергообеспеченность, а также высоко затратное производство единицы продукции в условиях орошения; на это накладывается извечная российская проблема – несовершенство системы закупок овощной продукции [13]. Учитывая все это, мы считаем, что все же рост производства овощной продукции в стране, и особенно лука репчатого могут, в основном, обеспечить овощеводы Астраханской и Волгоградской областей.

Для полного раскрытия представленных ниже материалов исследования рассмотрим взаимоувязанные показатели, характеризующие зависимость урожайности от уровней минерального питания и влагообеспеченности лука репчатого (таблица 1) и те конкретные агротехнические мероприятия, которые позволили получить максимальную урожайность в различных регионах Нижнего Поволжья (таблица 2), после этого дадим оценку данным по пространственному варьированию (таблица 3) и каким образом весь комплекс наших исследований повлиял на качественные характе-

ристики и биохимический состав лука репчатого.

Поиск оптимального сочетания уровней влагообеспеченности и минерального питания, выполненный за годы исследований, однозначно утвердил нас в том, что для Нижнего Поволжья в условиях сложившегося землепользования и принятых технологий подготовки почвы оптимальным вариантом являются показатели, обеспечивающие НВ80% при этом в Астраханской области это возможно при сезонной норме полива 10000 м<sup>3</sup>/га, а в Волгоградской области 8000м<sup>3</sup>/га.

Таблица 1 – Зависимость урожайности от уровней минерального питания и влагообеспеченности лука репчатого

Черноярский район, Астраханская область						
Вариант НВ; НРК	Сорт, гибрид	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
80% НВ N – 526 д.в. кг/га P – 206 д.в. кг/га K – 206 д.в. кг/га	Волгодонец	71,04	69,92	75,55	61,72	68,53
	Пандеро F <sub>1</sub>	135,15	139,25	127,97	141,13	152,58
	Бенефит F <sub>1</sub>	149,28	145,25	132,22	154,49	169,54
	Валеро F <sub>1</sub>	129,33	137,64	104,74	121,37	125,59
	Манас F <sub>1</sub>	130,21	142,05	109,17	135,65	151,70
75% НВ N – 490 д.в. кг/га P – 197 д.в. кг/га K – 197 д.в. кг/га	Волгодонец	63,75	61,21	68,97	55,27	53,89
	Пандеро F <sub>1</sub>	121,17	125,85	114,42	129,41	138,27
	Бенефит F <sub>1</sub>	134,97	131,18	129,81	139,72	149,75
	Валеро F <sub>1</sub>	118,15	123,41	98,61	122,05	136,79
	Манас F <sub>1</sub>	117,27	128,39	98,31	121,75	121,11
70% НВ N – 456 д.в. кг/га P – 188 д.в. кг/га K – 188 д.в. кг/га	Волгодонец	58,41	57,05	61,21	49,85	48,05
	Пандеро F <sub>1</sub>	101,27	104,17	100,01	115,44	124,21
	Бенефит F <sub>1</sub>	109,41	106,32	104,17	115,61	127,44
	Валеро F <sub>1</sub>	97,49	95,12	94,75	90,79	94,01
	Манас F <sub>1</sub>	98,04	101,13	74,81	99,46	113,31
НСР <sub>05</sub> по вариантам		5,45	5,55	4,98	5,51	5,91
Городищенский район, Волгоградская область						
80% НВ N – 326 д.в. кг/га P – 570 д.в. кг/га K – 550 д.в. кг/га	Волгодонец	72,77	74,83	80,90	69,46	72,05
	Пандеро F <sub>1</sub>	89,29	107,60	102,34	106,71	109,55
	Бенефит F <sub>1</sub>	119,45	122,92	129,57	135,05	140,86
	Валеро F <sub>1</sub>	110,51	104,06	114,46	109,30	116,99
	Манас F <sub>1</sub>	104,56	104,56	102,52	108,38	115,31
75% НВ N – 305 д.в. кг/га P – 570 д.в. кг/га K – 550 д.в. кг/га	Волгодонец	69,43	69,72	75,97	69,81	87,31
	Пандеро F <sub>1</sub>	87,11	105,61	99,72	103,11	106,79
	Бенефит F <sub>1</sub>	104,21	118,32	121,48	130,17	138,19
	Валеро F <sub>1</sub>	104,41	98,79	108,97	101,21	109,13
	Манас F <sub>1</sub>	97,81	99,32	90,73	100,21	102,97
70% НВ N – 285 д.в. кг/га P – 570 д.в. кг/га K – 550 д.в. кг/га	Волгодонец	66,31	68,79	74,53	64,03	66,71
	Пандеро F <sub>1</sub>	84,41	103,27	87,81	101,89	105,12
	Бенефит F <sub>1</sub>	99,12	111,75	117,97	124,91	131,85
	Валеро F <sub>1</sub>	97,49	93,31	101,27	97,82	101,49
	Манас F <sub>1</sub>	92,12	94,82	86,11	97,05	96,82
НСР <sub>05</sub> по вариантам		4,66	4,31	4,98	5,03	5,34

Таблица 2 – Агротехнические мероприятия, обеспечившие максимальную урожайность

Сорт/ гибрид	Режим орошения		Удобрения д.в., кг/га									Урожайность по годам, т/га					Среднее т/га
	%, НВ	м³/га	осень			фертигация			всего			2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
			N	P	K	N	P	K	N	P	K						
Черноярский район, Астраханская область																	
Волгодонец (сорт, стандарт)	80	10000	30	78	78	496	128	128	526	206	206	71,04	69,92	75,55	61,72	60,53	69,35
Пандеро F <sub>1</sub>	80	10000	30	78	78	496	128	128	526	206	206	135,15	139,25	127,25	141,13	152,58	139,07
Бенефит F <sub>1</sub>	80	10000	30	78	78	496	128	128	526	206	206	149,28	145,25	132,22	154,49	164,54	150,16
Валеро F <sub>1</sub>	80	10000	30	78	78	496	128	128	526	206	206	129,33	137,64	109,74	121,37	125,59	123,73
Манас F <sub>1</sub>	80	10000	30	78	78	496	128	128	526	206	206	130,21	142,05	109,17	135,65	151,70	133,76
Среднее	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123,00	128,83	110,79	122,87	130,99	123,29
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,15	6,34	5,54	6,14	6,55	6,16
Городищенский район, Волгоградская область																	
Волгодонец (сорт, стандарт)	80	8000	120	570	550	206	-	-	326	570	550	72,77	74,83	80,90	69,46	72,05	74,00
Пандеро F <sub>1</sub>	80	8000	120	570	550	206	-	-	326	570	550	89,29	107,60	102,34	106,71	109,55	103,10
Бенефит F <sub>1</sub>	80	8000	120	570	550	206	-	-	326	570	550	119,45	122,92	129,57	135,05	140,86	129,57
Валеро F <sub>1</sub>	80	8000	120	570	550	206	-	-	326	570	550	110,51	104,06	114,46	109,30	116,99	111,06
Манас F <sub>1</sub>	80	8000	120	570	550	206	-	-	326	570	550	103,42	104,70	95,40	107,46	109,45	104,09
Среднее	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,01	102,82	104,53	105,59	109,78	104,36
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,95	5,14	5,23	5,28	5,49	5,22

Такое различие в потребностях оросительной воды объясняется, в основном, одним фактором, в Астраханской области основная обработка почвы – осенняя пахота осуществляется агрегатом Параплау на глубину 0,42...0,45 м, а в Волгоградской области плугом ПН-4-35 на глубину 0,22...0,25 м. Существенно различаются способы и объемы вносимых минеральных удобрений. Так, осеннее внесение минеральных удобрений в Астраханской области осуществляется под пахоту зерновыми сеялками, удобрения вносятся в гранулированной форме и комплексные по содержанию (N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub>), а при вегетационных подкормках методом фертигации вносятся N<sub>496</sub>P<sub>128</sub>K<sub>128</sub>, что обеспечивает объемы удобрений для формирования урожая в сумме N<sub>526</sub>P<sub>206</sub>K<sub>206</sub>.

В Волгоградской области внесение удобрений [15] проводится по иной стратегии. Так, под урожай текущего года вносятся комплексное удобрение [16] и внесению фосфора и калия уделяется существенно больше внимания, чем внесению азота, при этом в вегетационные подкормки фосфор и калий не вносятся вовсе. В весовых показателях это выглядит следующим образом: осень – N<sub>120</sub>P<sub>570</sub>K<sub>570</sub>, при этом удобрение вносится поверхностно разбрасывателем минеральных удобрений с последующей заделкой дискатором. Таким образом, в сумме на опытные участки в условиях Волгоградской области в пересчете на гектар вносилось N<sub>326</sub>P<sub>570</sub>K<sub>570</sub>. То есть фермеры на Ергенинской возвышенности, а соответственно и мы в опытах в большей степени уделяли внимание насыщению пашни фосфором и калием и в меньшей сте-

пени – азотом. В то же время в условиях Прикаспийской низменности реализуется другая стратегия, азоту уделяется большее и перво-степенное внимание, а фосфору и калию, хотя и меньшее внимание, но вполне достаточное для формирования существенно более высоких урожаев гибридов лука репчатого. Отметим, что за пять лет наблюдений (2016-2020 гг.) в Астраханской области гибрид Пандеро F<sub>1</sub> показал среднюю урожайность 139,07 т/га, Бенефит F<sub>1</sub> – 150,16 т/га, Валеро F<sub>1</sub> – 123,73 т/га, Манас F<sub>1</sub> – 133,76 т/га. В Волгоградской области эти же гибриды показали 103,10 т/га; 129,57 т/га; 111,06 т/га; 104,09 т/га соответственно. За прошедшее пятилетие сорт Волгодонец, хотя и не показал за годы исследования существенной прибавки урожая, но все-таки в Волгоградской области его урожайность составила 74,00 т/га, а в Астраханской – 69,35 т/га. По-видимому, сорт Волгодонец проявил свои наивысшие показатели по урожайности, соответствующие его биологическим возможностям.

Интенсивное землепользование в условиях фактически промышленного производства лука репчатого [19-21] заметно повлияло практически на все показатели, характеризующие свойства почв орошаемых овощных севооборотов. Коснемся некоторых общих значений (таблица 3). Средняя и мелкая пыль в составе почвенного комплекса в Астраханской области содержится в количестве 18,1...24,3%, а в Волгоградской этот показатель несколько выше – 21,1...24,8%; ил – 19,7...25,3% против 12,9...27,8%, то есть фактически содержание ила на каштановых почвах имеет большее варьирование, чем на светло-каштановых.

Таблица 3 – Пространственное варьирование свойств почв орошаемых капельным орошением на севере Астраханской области и юге Волгоградской области, вода из р. Волга (слой 0,00...0,25 м, среднегодовой образец 2016...2020 гг.)

№	Показатель	Астраханская обл. (Черноярский р-н)	Волгоградская обл. (Городищенский р-н)
1	Средняя и мелкая пыль, %	18,1...24,3	21,1...24,8
2	Ил, %	19,7...25,3	12,9...27,8
3	Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,42...1,48	1,30...1,41
4	Гумус, %	1,21...1,27	1,82...1,97
5	pH	7,82...8,40	7,62...8,12
6	Обменные катионы, мг-экв/100 г	15,33...17,67	16,49...24,70
	Ca <sup>++</sup>	11,20...12,00	10,45...17,05
	Mg <sup>++</sup>	3,42...4,81	5,09...6,25
	Na <sup>+</sup>	0,32...0,39	0,41...0,61
7	K <sup>+</sup>	0,39...0,47	0,54...0,79
	Легкорастворимые соли, мг-экв/100 г	1,640...2,146	1,852...3,081
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,550...0,670	0,610...0,720
	Cl <sup>-</sup>	0,150...0,260	0,250...0,420
	SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	0,046...0,369	0,070...0,610
	Ca <sup>++</sup>	0,250...0,350	0,280...0,370
	Mg <sup>++</sup>	0,250...0,375	0,125...0,250
8	Na <sup>+</sup>	0,297...0,328	0,420...0,590
	K <sup>+</sup>	0,024...0,066	0,036...0,042
8	Сумма солей, %	0,073...0,078	0,061...0,079
	при средней, %	0,0755	0,0700
9	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , по Мачигину, мг/100 г	3,81...4,75	4,55...10,37
10	K <sub>2</sub> O, по Мачигину, мг/100 г	24,62...28,53	32,27...39,45

Светло-каштановые почвы Прикаспийской низменности имеют более высокие показатели по плотности – 1,42...1,48 г/см<sup>3</sup>, чем каштановые почвы Ергенинской возвышенности – 1,30...1,41 г/см<sup>3</sup>, но светло-каштановые почвы содержат заметно меньше гумуса 1,21...1,27% по сравнению с каштановыми 1,82...1,97%. При этом щелочность (pH) у светло-каштановых почв несколько выше 7,82...8,40, чем у каштановых – 7,62...8,12; обменных катионов у светло-каштановых почв ниже 15,33...17,67 мг-экв/100 г, чем у каштановых – 16,49...24,70 мг-экв/100 г. Это закономерно для Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>. Содержание легкорастворимых солей в светло-каштановых почвах также заметно ниже – 1,640...2,146 мг-экв/100 г, на каштановых – 1,852...3,081 мг-экв/100 г. Подвижного фосфора и подвижного калия на светло-каштановых почвах находится заметно ниже, чем на каштановых. За весь период исследований комплекс агротехнических мероприятий обеспечил показатели по биохимическому составу лука репчатого. Отметим, что различие в технологиях, а именно водное и минеральное питание заметно отразилось на количественных данных биохимического состава.

Так, образцы лука репчатого в Астраханской области имеют заметно больше сахара 4,5...11,7%, чем в Волгоградской области – 4,2...4,5%, а значит, обладают большей энергией – 180...190 кДж в 100 г и 175...180 кДж в 100 г соответственно. Показатели по содержанию углеводов, сухого вещества, органических кислот и белков практически не разнятся. Содержание аскорбиновой кислоты у астраханских образцов заметно выше 11,410...11,575 мг/100 г, чем у волгоградских – 9,642...9,831 мг/100 г. В то же время содержание эфирного масла алицина в волгоградских образцах выше 210...275 мг/100 г, чем у астраханских – 200...250 мг/100 г, считаем, что это связано с меньшей вегетационной нормой полива. Клетчатки в астраханских образцах лука заметно выше 9,5...9,7±1,4%, по сравнению с волгоградскими – 8,1...8,3±1,3%. Содержание таких элементов, как фосфор, калий, сера, кальций имеют схожие показатели, но железа в образцах Волгоградской области находится заметно выше 7,25...7,31 мг/кг, чем в Астраханской области – 7,86...6,91 мг/кг. Содержание мышьяка при нормативе 0,2 мг/кг содержится 0,015...0,016 мг/кг (Астраханская область), против 0,011...0,013 мг/кг (Волго-

градская область). При нормативе 80 мг/кг, в образцах лука Астраханской области, нитратов находится – 39...76 мг/кг, в Волгоградской – 21...38 мг/кг. Содержание ДДТ, ГХЦГ и кадмия также существенно ниже норматива в обеих областях, удельная активность цезия-137 и удельная активность стронция-90 также существенно ниже нормативов, бактерии рода *Salmonella* и яйца гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших за годы исследований в образцах не обнаружены.

Из вышеизложенного можно сделать заключение, что в условиях адаптивной интенсификации производства лука репчатого в овощных севооборотах на светло-каштановых и каштановых почвах Нижнего Поволжья,

достигаются высокие урожаи продукции без нарушения продовольственного качества. Дальнейшее повышение эффективности производства лука репчатого возможно только при реализации научно-производственной гипотезы, суть которой заключается в гармоничном слиянии важнейших составляющих традиционных технологий получивших свое развитие на светло-каштановых почвах Прикаспийской низменности и на каштановых почвах Ергенинской возвышенности. То есть необходимо в один технологический процесс включать лучшие аспекты, обеспечивающие рост урожайностей, как в Прикаспии, так и в Ергенях.

Таблица 4 - Биохимический состав лука репчатого (среднегодовой образец 2016...2020 гг.)

№	Биологический состав	Ед. измерения	Норматив	Фактическое содержание	
				Астраханская область	Волгоградская область
1	Энергия (кДж) Сахар	кДж в 100 г; %	-	180...190 4,5...11,7	175...180 4,2...4,5
2	Белок	г/100 г	-	0,70...0,75	0,55...0,60
3	Углеводы	г/100 г	-	9,5...10,0	9,6...11,0
4	Сухое вещество	г/100 г	-	9,5...10±1,4	8,5...9,0±1,1
5	Органические кислоты	г/100 г	-	0,10...0,11	0,11...0,12
6	Аскорбиновая кислота	мг/100 г	-	11,410...11,575	9,642...9,831
7	Эфирное масло аллицина	мг/100 г	-	200...250	210...275
8	Клетчатка	%	-	9,5...9,7±1,4	8,1...8,3±1,3
9	Фосфор	%	-	0,010...0,012	0,009...0,011
10	Калий	%	-	0,12...0,14±0,03	0,12...0,15±0,03
11	Сера	%	-	0,067...0,071	0,064...0,068
12	Кальций	%	-	0,023...0,025	0,024...0,026
13	Железо	мг/кг	-	6,86...6,91	7,25...7,31
14	Цинк	мг/кг	-	1,42...1,47±0,25	1,25...1,27±0,26
15	Ртуть	мг/кг	0,02	0,002...0,003	0,001...0,002
16	Мышьяк	мг/кг	0,2	0,015...0,016	0,011...0,013
17	Нитраты	мг/кг	80	39...76	21...38
18	ДДТ	мг/кг	0,1	0,021...0,023	0,007...0,009
19	ГХЦГ	мг/кг	0,5	0,003...0,004	0,002...0,003
20	Кадмий	мг/кг	0,03	0,019...0,021	0,016...0,019
21	Удельная активность цезия -137	бк/кг	не более 80,0	менее 0,085...0,88±3,17	менее 4,14...3,24±3,05
22	Удельная активность стронция-90	бк/кг	не более 40,0	менее 1,69...1,73±7,08	менее 0,48...0,50±1,30
23	Бактерии рода <i>Salmonella</i>	-	не допускается	не обнаружены в 25 гр.	Не обнаружены в 25 гр.
24	Яйца гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших	-	не допускается	не обнаружены	не обнаружены

**Выводы.** Таким образом, было бы разумно предложить фермерам – луководам Волгоградской области включить в технологические процессы некоторые элементы нашедшие свое применение у астраханцев: так основную подготовку почвы, а именно осеннюю пахоту вести не на 0,22...0,25 м обычным плугом, а пахать без оборота пласта агрегатом Параплау на глубину 0,42...0,45 м. Необходимо уделить особое внимание режиму питания растений лука. Совершенно очевидно, что фермеры-луководы Астраханской области достигли предела возможного внесения азотных удобрений (о чем говорят показатели по наличию нитратов в продукции 76 мг/кг при допустимом максимуме 80мг/кг). В то же время, учитывая низкий потенциал естественного плодородия светло-каштановых почв, в них явно не

хватает подвижного фосфора и калия, т.е. луководам Прикаспия необходимо увеличить дозы внесения фосфорных и калийных удобрений. Волгоградским овощеводам явно не хватает азота для питания растений лука репчатого, а фосфора и калия вполне достаточно. То есть волгоградцам без всякого ущерба качеству продукции (содержание нитратов 38 мг/кг) можно удвоить дозы азотного питания, что без сомнения придаст дополнительный импульс росту и развитию растений лука репчатого. Реализация предложенной научно-производственной гипотезы на практике, по нашему убеждению, даст существенную прибавку в урожайности лука репчатого, что без сомнения положительно отразится на экономических показателях этого производства.

#### Список использованных источников

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. - М.: Изд-во Агрорус, 2009. - Том III. - 960 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
3. ДСТУ 7828:2015 Качество почвы. Определение группового и фракционного состава гумуса по методу Тюрина в модификации Пономаревой и Плотниковой.
4. ГОСТ Р 54650-2011 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
5. ГОСТ Р 50466-93. Фотометрический индо-фенольный метод.
6. ГОСТ 26205-84 ЦИНАО. Метод Мачигина.
7. ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО
8. ГОСТ 27593-88: Почвы. Термины и определения.
9. ГОСТ 26487-85 Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО.
10. Дружкин А.Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 1. Методика, планирование и техника проведения полевого опыта. – Саратов, 2008. - 79 с.
11. Дружкин А.Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 2. Биометрия. - Саратов, 2009. - 70 с.
12. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. - М.: РАСХН, 2008. - 771 с.
13. Жученко А.А. Теория и практика адаптивной интенсификации растениеводства // Экономика сельского хозяйства. - 1985. - №5. - С.13-24.
14. Фадькин Г.Н. Миграция азота в системе «удобрение–почва–растение» под влиянием длительного применения удобрений. - 2015. - №4. – С. 23-28.
15. Филин В.И. Оптимизация системы удобрения овощных культур в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. - № 3. - С. 43-50.
16. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Калмыкова О.В. Основы ресурсосберегающих приемов повышения урожайности лука репчатого в условиях орошения Нижнего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №2. - С.90-96.
17. Турегельдиев Б.А., Бурибаева Л.А., Айтбаев Т.Е., Тажибаев Т.С. Биологизированные овощные севообороты – важный фактор сохранения плодородия почвы и производства экологически чистой овощной продукции // Почвоведение и агрохимия. - 2019. - №3. - С. 31-40.
18. Tekalign T. Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol. II: Bulb quality and storability. African Journal of Agricultural Research. - 2011. - № 45(7). - P. 80-85.

19. Pareek S, Sagar N A, Sharma S, Kumar V. Onion (*Allium cepa* L.). In: Yahia EM, editor. Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry and human health. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell; 2017. p. 1145–1162. <https://doi.org/10.1002/9781119158042.ch58>
20. Arora E K, Sharma V, Khurana A, Manchanda A, Sahani D K, Abraham S, et al. Phytochemical analysis and evaluation of antioxidant potential of ethanol extract of *Allium cepa* and ultra-high homeopathic dilutions available in the market: a comparative study. *Indian Journal of Research in Homoeopathy*. 2017; 11:88–96. [https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh\\_13\\_17](https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh_13_17)
21. Gazuwa S Y, Makanjuola E R, Jaryum K H, Kutshik J R, Mafulul S G. The phytochemical composition of *Allium cepa* / *Allium sativum* and the effects of their aqueous extracts (cooked and raw forms) on the lipid profile and other hepatic biochemical parameters in female albino wistar rats. *Asian J Exp Biol Sci*. 2013;4(3):406 - 410.
22. Upadhyay R K. Nutraceutical, pharmaceutical and therapeutic uses of *Allium cepa*: a review. *International Journal of Green Pharmacy*. 2016; 10(1):46 - 64.
23. Gautam S, Platel K, Srinivasan K. Assessment of zinc deficiency and effect of dietary carrot, amchur and onion on zinc status during repletion in zinc-deficient rats. *J Sci Food Agric*. 2012; 92(1):165 - 170. <https://doi.org/10.1002/jsfa.455817>.
24. Kapczyńska A. Effect of chipping and scoring techniques on bulb production of *Lachenalia* cultivars. *Acta Agrobot*. 2019; 72(1):1760. <https://doi.org/10.5586/aa.1760>
25. Song Zhao-Yun, Zhao Yang, Wang Dong, and Gu Shu-Bo. Effects of Supplemental Irrigation at Jointing on Flag Leaf Senescence Characteristics and Grain Yield of Winter Wheat Grown in Two Soil Textures. *Acta Agronomica Sinica* 2016, 42(12): 1834 - 1843. DOI: 10.3724/SP.J.1006.2016.01834
26. Fageria N. K. (2014). Nitrogen management in crop production. F.C. Press. <https://doi.org/10.1201/b17101>
27. Manjunatha S. B., Shivmurthy D., Sunil A. S., Nagaraj M. V., & Basavesha K. N. (2014). Integrated farming system – an holistic approach: A review. *Journal of Agriculture and Allied Sciences*, 3(4), 30-38.
28. Iqbal M S, Iqbal Z, Ansari M I. Enhancement of total antioxidants and flavonoid (quercetin) by methyl jasmonate elicitation in tissue cultures of onion (*Allium cepa* L.). *Acta Agrobot*. 2019; 72(3):1784. 1-11. <https://doi.org/10.5586/aa.1784>.
29. Gilbert N. Water under pressure. *Nature*: Nature Publishing Group. 2012; T. 483; V. 7389; ISSN 0028-0836; DOI: 10.1038/483256a
30. Seufert V., Ramankutty N., Foley Jonathan A. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. 2012; *Nature*: Nature Publishing Group, a division of Macmillan Publishers Limited. All Rights Reserved. ISSN 0028-0836; DOI:10.1038/nature11069

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

1. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rasteniyevodstvo (e`kologo-geneticheskie osnovy` ). Teoriya i praktika. V trex tomax. - M.: Izd-vo Agrorus, 2009. - Tom III. - 960 s.
2. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
3. DSTU 7828:2015 Kachestvo pochvy`. Opredelenie gruppovogo i frakcionnogo sostava gumusa po metodu Tyurina v modifikacii Ponomarevoj i Plotnikovoj.
4. GOST R 54650-2011 Pochvy`. Opredelenie podvizhny`x soedinenij fosfora i kaliya po metodu Kirsanova v modifikacii CINAО.
5. GOST R 50466-93. Fotometricheskij indo-fenol`ny`j metod.
6. GOST 26205-84 CINAО. Metod Machigina.
7. GOST 26483-85 Pochvy`. Prigotovlenie solevoj vy`tyazhki i opredelenie ee rN po metodu CINAО
8. GOST 27593-88: Pochvy`. Terminy` i opredeleniya.
9. GOST 26487-85 Pochvy`. Opredelenie obmennogo kal`ciya i obmennogo(podvizhnogo) magniya metodami CINAО.
10. Druzhkin A.F. Osnovy` nauchny`x issledovanij v agronomii. Chast` 1. Metodika, planirovanie i texnika provedeniya polevogo opy`ta. – Saratov, 2008. - 79 s.
11. Druzhkin A.F. Osnovy` nauchny`x issledovanij v agronomii. Chast` 2. Biometriya. - Saratov, 2009. - 70 s.

12. Litvinov S.S. Nauchny`e osnovy` sovremennogo ovoshhevodstva. - M.: RASXN, 2008. - 771 s.
13. Zhuchenko A.A. Teoriya i praktika adaptivnoj intensivkacii rastenievodstva // E`konomika sel'skogo xozyajstva. - 1985. - №5. - S.13-24.
14. Fad`kin G.N. Migraciya azota v sisteme «udobrenie–pochva–rastenie» pod vliyaniem dlitel'nogo primeneniya udobrenij. - 2015. - №4. – S. 23-28.
15. Filin V.I. Optimizaciya sistemy` udobreniya ovoshhny`x kul'tur v Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy`shee professional'noe obrazovanie. 2011. - № 3. - S. 43-50.
16. Kalmy`kova E.V., Petrov N.Yu., Kalmy`kova O.V. Osnovy` resursosberegayushhix priemov pov`sheniya urozhajnosti luka repchatogo v usloviyax orosheniya Nizhnego Povolzh`ya // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - №2. - S.90-96.
17. Turegel'diev B.A., Buribaeva L.A., Ajtbaev T.E., Tazhibaev T.S. Biologizirovanny`e ovoshhny`e sevooboroty` – vazhny`j faktor soxraneniya plodorodiya pochvy` i proizvodstva e`kologicheski chistoj ovoshhnoj produkcii // Pochvovedenie i agroximiya. - 2019. - №3. - S. 31-40.
18. Tekalign T. Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol. II: Bulb quality and storability. African Journal of Agricultural Research. - 2011. - № 45(7). - R. 80-85.
19. Pareek S, Sagar N A, Sharma S, Kumar V. Onion (*Allium cepa* L.). In: Yahia EM, editor. Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry and human health. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell; 2017. p. 1145–1162. <https://doi.org/10.1002/9781119158042.ch58>
20. Arora E K, Sharma V, Khurana A, Manchanda A, Sahani D K, Abraham S, et al. Phytochemical analysis and evaluation of antioxidant potential of ethanol extract of *Allium cepa* and ultra-high homoeopathic dilutions available in the market: a comparative study. Indian Journal of Research in Homoeopathy. 2017; 11:88–96. [https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh\\_13\\_17](https://doi.org/10.4103/ijrh.ijrh_13_17)
21. Gazuwa S Y, Makanjuola E R, Jaryum K H, Kutshik J R, Mafulul S G. The phytochemical composition of *Allium cepa* / *Allium sativum* and the effects of their aqueous extracts (cooked and raw forms) on the lipid profile and other hepatic biochemical parameters in female albino wistar rats. Asian J Exp Biol Sci. 2013;4(3):406 - 410.
22. Upadhyay R K. Nutraceutical, pharmaceutical and therapeutic uses of *Allium cepa*: a review. International Journal of Green Pharmacy. 2016; 10(1):46 - 64.
23. Gautam S, Platel K, Srinivasan K. Assessment of zinc deficiency and effect of dietary carrot, amchur and onion on zinc status during repletion in zinc-deficient rats. J Sci Food Agric. 2012; 92(1):165 - 170. <https://doi.org/10.1002/jsfa.455817>.
24. Kapczyńska A. Effect of chipping and scoring techniques on bulb production of *Lachenalia* cultivars. Acta Agrobot. 2019; 72(1):1760. <https://doi.org/10.5586/aa.1760>
25. Song Zhao-Yun, Zhao Yang, Wang Dong, and Gu Shu-Bo. Effects of Supplemental Irrigation at Jointing on Flag Leaf Senescence Characteristics and Grain Yield of Winter Wheat Grown in Two Soil Textures. Acta Agronomica Sinica 2016, 42(12): 1834 - 1843 . DOI: 10.3724/SP.J.1006.2016.01834
26. Fageria N. K. (2014). Nitrogen management in crop production. F. C. Press. <https://doi.org/10.1201/b17101>
27. Manjunatha S. B., Shivmurthy D., Sunil A. S., Nagaraj M. V., & Basavesha K. N. (2014). Integrated farming system – an holistic approach: A review. Journal of Agriculture and Allied Sciences, 3(4), 30-38.
28. Iqbal M S, Iqbal Z, Ansari M I. Enhancement of total antioxidants and flavonoid (quercetin) by methyl jasmonate elicitation in tissue cultures of onion (*Allium cepa* L.). Acta Agrobot. 2019; 72(3):1784. 1-11. <https://doi.org/10.5586/aa.1784>.
29. Gilbert N. Water under pressure. Nature: Nature Publishing Group. 2012; T. 483; V. 7389; ISSN 0028-0836; DOI: 10.1038/483256a
30. Seufert V., Ramankutty N., Foley Jonathan A. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. 2012; Nature: Nature Publishing Group, a division of Macmillan Publishers Limited. All Rights Reserved. ISSN 0028-0836; DOI:10.1038/nature11069

УДК 634.74

**ПОЛИМОРФИЗМ ПРИЗНАКОВ ПЛОДОВ КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ  
(*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ\***

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

ДОНСКИХ В.Г.,  
младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
donskih.925@gmail.com, +7 (967) 269-01-84

НАКОНЕЧНАЯ Д.В.,  
агроном, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, darla777@yandex.ru,  
+7 (926) 132-47-92

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

**Реферат.** Клюква является одной из перспективных ягод для выращивания в культуре, так как ее можно реализовывать в течение длительного периода. Благодаря содержанию в клюкве биологически активных веществ она обладает антибактериальными, антиканцерогенными и антиоксидантными свойствами. Клюква болотная обладает широкой вариабельностью морфобиологических признаков. Влияние на морфологию клюквы болотной оказывают генетические и экологические особенности: растительное сообщество, эдафические и микроклиматические особенности. Наиболее вариативным признаком у клюквы болотной являются параметры ягод. Это позволит проводить отбор перспективных форм. Целью исследования является оценка изменчивости морфологических и хозяйственно ценных количественных признаков клюквы болотной различных генотипов. В качестве объектов исследования были использованы плоды растений из болота в Домодедовском городском округе Московской области в 2020 г. и 2021 г. Растения имели округлую (типичная) и каплевидную форму ягод. У ягод измерены признаки: длина, ширина, масса, количество зрелых и количество недоразвитых семян. Результаты исследования показали, что каплевидные плоды в целом имели меньшие значения признаков, чем округлые. По длине плода каплевидные ягоды оказались длиннее. Длина и ширина плода оказалась наиболее выровненной. Масса плодов оказалась менее выровненной. По параметрам семян плоды оказались сильно разнокачественными. Округлые плоды имеют налет в основном слабый, темно-красную окраску, углубленное или ровное место крепления к плодоножке, неплотную мякоть, светло-коричневые или темно-красные семена. Каплевидные плоды в основном без налета, с темно-красной или красной окраской, выпуклое место крепления к плодоножке, плотную мякоть, светло-коричневые семена.

**Ключевые слова:** клюква болотная, плоды, полиморфизм, форма плодов, округлый, каплевидный.

**POLYMORPHISM OF FRUIT OF CRANBERRY (*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) IN THE CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION**

SIMAKHIN M.V.,  
Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences,  
simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

---

\*Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 122042700002-6.

DONSKIH V.G.,

Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences, donskih.925@gmail.com, +7 (967) 269-01-84.

NAKONECHNAYA D.V.,

Agronomist, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, darla777@yandex.ru, +7 (926) 132-47-92.

LADYZHENSKAYA O.V.,

Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences, o.ladyzhenskaya91@mail.ru, +7 (916) 887-74-57.

**Essay.** Cranberries are one of the promising berries for growing in culture, as they can be sold over a long period. Due to the content of biologically active substances in cranberries, it has antibacterial, anticarcinogenic and antioxidant properties. The marsh cranberry has a wide variability of morphobiological features. The morphology of marsh cranberry is influenced by genetic and ecological features: plant community, edaphic and microclimatic features. The most variable feature of marsh cranberries is the parameters of the berries. This will allow the selection of promising forms. The aim of the study is to assess the variability of morphological and economically valuable quantitative traits of marsh cranberries of different genotypes. The objects of the study were the fruits of plants from the swamp in the Domodedovo urban district of the Moscow region in 2020 and 2021. The plants had rounded (typical) and drop-shaped berries. In berries, the characteristics were measured: length, width, weight, number of mature and number of underdeveloped seeds. The results of the study showed that teardrop-shaped fruits in general had lower trait values than round ones. Teardrop-shaped berries were longer along the length of the fruit. The length and width of the fruit was the most aligned. The fruit weight was less even. According to the parameters of the seeds, the fruits turned out to be of very different quality. Rounded fruits have a generally weak plaque, dark red color, a deep or even place of attachment to the stalk, loose flesh, light brown or dark red seeds. Teardrop-shaped fruits, mostly without plaque, with a dark red or red color, a convex attachment to the stalk, dense pulp, light brown seeds.

**Keywords:** marsh cranberry, fruits, polymorphism, fruit shape, rounded, teardrop-shaped.

**Введение.** Селекция клюквы насчитывает не одно тысячелетие. В промышленных масштабах выращивают только клюкву крупноплодную (*Oxycoccus macrocarpus* (Aiton) Pursh.), болотную собирают на болотах [1]. *Oxycoccus palustris* по своим питательным и лекарственным свойствам не только не уступает многим культурным растениям, но и превосходит их. Клюква богата фенольными соединениями, катехинами, антоцианами, аскорбиновой кислотой [2, 3].

Клюква занимает обширные территории, распространение ее циркумполярное. На территории Российской Федерации произрастает в тундре, лесотундре и на европейской части, Сибири и Дальнего Востока в лесной полосе. Приурочена к осокосфагновым и сфагновым болотам [4].

Клюква болотная обладает широкой вариабельностью морфобиологических признаков: длина и ширина листьев, число цветков в соцветии, форма ягод, форма семян. Ягоды имеют особенно широкий спектр изменчивости по

форме, цвету и массе. А. Ф. Черкасов выделяет до 20 различных форм ягод клюквы болотной. Влияние на морфологию клюквы болотной оказывают генетические и экологические особенности: растительное сообщество, эдафические и микроклиматические особенности [5, 6, 7, 8].

Экологические условия могут влиять на строение цветка (количество цветков в соцветии, чашелистиков, тычинок и лепестков), толщину и длину листовой пластинки, количество и ветвление побегов. Существенное влияние они оказывают на размер, массу и форму плодов, число семян. В популяциях различных частей ареала выделяют различное количество форм плода. Васюганье – 10 форм, украинское Полесье – 3, Эстония – 9, Латвия – 5, Беларусь – 4, Литва – 17, Костромская, Ярославская, Новгородской и Ленинградской областях до 20 форм. В Южной Карелии количество форм плодов сильно зависит от летних температур и обычно ограничивается тремя. Такой диапазон полиморфизма скорее всего связан с генетиче-

скими особенностями вида и его происхождением [9].

Наиболее вариативным признаком у клюквы болотной являются параметры ягод. Это открывает широкие возможности для поиска в естественной среде обитания интересных форм с хозяйственно ценными признаками и возможностью гибридизации с формами, взятыми из популяций других географических регионов [9].

**Цель исследования:** оценка изменчивости морфологических и хозяйственно ценных количественных признаков плодов клюквы болотной различных генотипов.

**Задачи исследования:**

1. Определить доверительные границы варьирования выборочных средних по количественным признакам;
2. Установить степень выровненности количественных признаков;
3. Оценить изменчивость количественных признаков;
4. Оценить изменчивость качественных признаков.

**Материалы и методы исследований.** В качестве объектов исследования были использованы плоды растений одного болота, расположенного на территории Домодедовского городского округа Московской области в 2020 г. и 2021 г. Растения имели различную форму ягод: округлую (типичная) и каплевидную (рисунок 1).

Учет и наблюдения были проведены согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами [10] по признакам: длина плода (мм), ширина плода (мм), масса плода (г), число развитых семян (шт). По каждому ва-

рианту (форма плода) выполнено 30 наблюдений.

Анализ экспериментальных данных выполнен методом доверительных интервалов, подсчетом минимумов и максимумов в выборке и нахождением коэффициентов вариации [11].

**Результаты исследования.** Анализ изменчивости количественных морфологических и хозяйственно ценных признаков показал, что максимальная средняя длина плодов отмечена у образцов с каплевидной формой ( $13,43 \pm 0,18$  мм), у округлых плодов средняя длина несколько меньше ( $11,26 \pm 0,10$  мм). Длина округлых плодов варьирует от 9,05 до 13,13 мм, у каплевидных – 10,87-15,83 мм. Средняя ширина у каплевидных плодов оказалась меньше ( $9,87 \pm 0,12$  мм), чем у округлых ( $10,76 \pm 0,11$  мм). Ширина округлых плодов варьирует от 8,65 до 13,12 мм, каплевидных – 8,05-11,79 мм. По массе установлено, что наименьшая средняя масса наблюдается у каплевидных плодов ( $0,57 \pm 0,02$  г). У округлых плодов средняя масса составила  $0,72 \pm 0,02$  г. Масса округлых плодов варьирует от 0,38 до 1,22 г, каплевидных – 0,32-0,84. По среднему количеству зрелых семян установлено, что у каплевидных плодов ( $0,68 \pm 0,16$  шт.) их среднее число чуть меньше, чем у округлых ( $4,81 \pm 0,30$  шт.). Количество зрелых семян округлых плодов варьирует от 1 до 13, каплевидных – 1-8. Среднее количество недоразвитых семян у каплевидных плодов ( $0,68 \pm 0,16$  шт.) оказалось меньше, чем у округлых ( $0,82 \pm 0,10$ ). Количество недоразвитых семян округлых плодов варьирует от 0 до 4, каплевидных – 0-3 (таблица 1).



Рисунок 1 - Плоды исследуемых сортов (слева каплевидная, справа округлая)

Таблица 1 - Доверительные интервалы, минимумы, максимумы и коэффициенты вариации выборок

Форма плода	Параметр	Длина плода, мм	Ширина в середине плода, мм	Масса плода, г	Количество зрелых семян, шт	Количество недоразвитых семян, шт
Округлая	Доверительный интервал	11,26±0,10	10,76±0,11	0,72±0,02	4,81±0,30	0,82±0,10
	Xmin	9,05	8,65	0,38	1	0
	Xmax	13,13	13,12	1,22	13	4
	Cv,%	7	7	20	44	123
Каплевидная	Доверительный интервал	13,43±0,18	9,87±0,12	0,57±0,02	4,12±0,29	0,68±0,16
	Xmin	10,87	8,05	0,32	1	0
	Xmax	15,83	11,79	0,84	8	3
	Cv,%	7	6	16	37	126

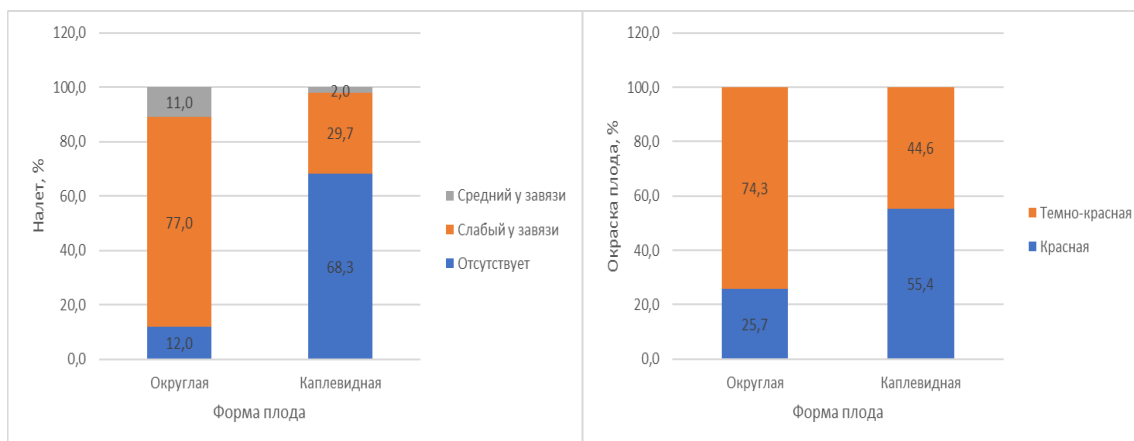


Рисунок 2 - Гистограммы распределения процента налета и окраски у плодов клюквы бо-лотной с разной формой плода

Оценка вариативности морфологических и хозяйственно ценных признаков показала, что длина и ширина округлой (Cv=7%) и капле-видной (по длине Cv=7%, по ширине Cv=6%) формы плодов выровнена, что свидетельствует об их стабильности. По массе плодов (Cv=20% у округлых и Cv=16% у капле-видных плодов) и количеству зрелых семян (Cv=44% у округлых и Cv=37% у капле-видных плодов) выборки оказались менее выровненными. Количество недоразвитых семян в плодах оказалось сильно вариабельным (Cv=123% у округлых плодов и Cv=126% у капле-видных плодов) (таблица 1).

Оценка изменчивости качественных мор-фологических и хозяйственно ценных призна-ков показала, что у округлых плодов у 12% отсутствует налет, у 77% слабый, средний на-лет имеет 11% плодов. У капле-видных плодов у 68% отсутствует налет, слабый отмечен у

29,7%, средний у 2%. 74,3% плодов с округ-лой формой имеют темно-красную окраску, у 25,7% наблюдается красная окраска. У капле-видных плодов темно-красная окраска отме-чена у 44,6% плодов, красная у 55,4% (рису-нок 2).

Установлено, что место крепления к плодоножке у округлых плодов в 52,4% углубленное, в 46,6% ровное и в 1% выпуклое. У капле-видных плодов место крепления к плодоножке выпуклое (100%). Консистенция мякоти у округлых плодов в 35,6% плотная, держит форму при разрезе, в 49,7% мягкая, не держит форму при разрезе, в 14,7% мягкая, держит форму при разрезе. У капле-видных плодов в 67,3% плотная, держит форму при разрезе, в 16,8% мягкая, не держит форму при разрезе, в 15,8% мягкая, держит форму при разрезе (рисунок 3).

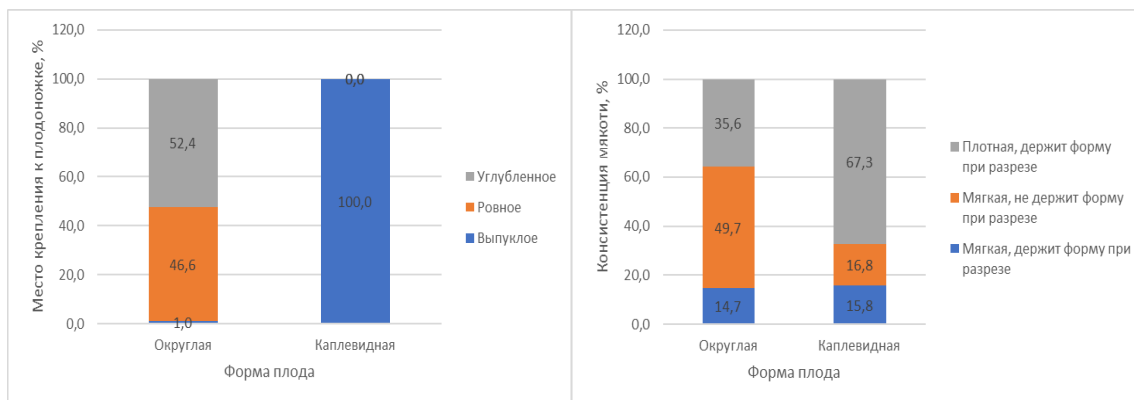


Рисунок 3 - Гистограммы распределения процента места крепления к плодоножке и консистенции мякоти у плодов клюквы болотной с разной формой плода

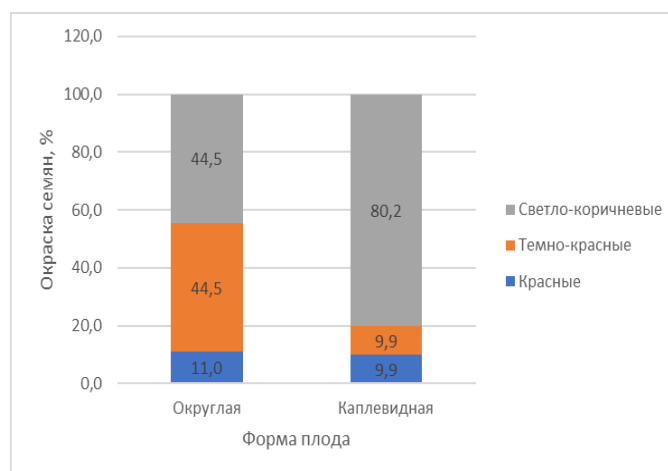


Рисунок 4 - Гистограммы распределения процента окраски семян у плодов клюквы болотной с разной формой плода

Оценка изменчивости окраски семян у плодов различной формы показала, что у округлых плодов по 44,5% семян имеют светло-коричневую и темно-красную окраски, 11% семян имеют красную окраску. У каплевидных плодов 80,2% светло-коричневых семян, 9,9% темно-красных, 9,9% красных (рисунок 4).

Исследование изменчивости морфологических и хозяйственно ценных признаков показало, что каплевидные плоды в целом имели меньшие значения количественных признаков, чем округлые. По длине плода каплевидные ягоды оказались длиннее. Длина и ширина плода оказалась наиболее однородной, что свидетельствует о стабильности формы плода в целом. Масса плодов оказалась менее стабильной, то есть ягоды разнокачественные по данному признаку. По параметрам семян плоды оказались сильно разнокачественными. По качественным признакам у округлых плодов налет в основном слабый, темно-красная окраска, углубленное или ровное место крепления к плодоножке, по плотности в основном мягкие, светло-коричневые или темно-красные семена.

У каплевидных плодов налет в основном отсутствует, темно-красная или красная окраска, выпуклое место крепления к плодоножке, плотные, держат форму при разрезе, светло-коричневые семена.

#### Выводы.

1. Определены доверительные границы варьирования выборочных средних. Средняя длина округлых плодов  $11,26 \pm 0,10$  мм, у каплевидных –  $13,43 \pm 0,18$  мм. Средняя ширина у округлых плодов составила  $10,76 \pm 0,11$  мм, у каплевидных –  $9,87 \pm 0,12$  мм. Средняя масса у округлых плодов  $0,72 \pm 0,02$  г, у каплевидных –  $0,57 \pm 0,02$  г. У округлых плодов в среднем  $4,81 \pm 0,30$  шт. развитых семян, у каплевидных плодов  $4,12 \pm 0,29$  шт. У округлых плодов среднее число недоразвитых семян составило  $0,82 \pm 0,10$ , у каплевидных –  $0,68 \pm 0,16$ .

2. Установлена вариативность морфологических и хозяйственно ценных признаков. Выяснилось, что длина и ширина округлой ( $C_v=7\%$ ) и каплевидной (по длине  $C_v=7\%$ , по ширине  $C_v=6\%$ ) формы плодов оказалась выровненной. По массе плодов ( $C_v=20\%$  у

округлых и  $C_v=16\%$  у каплевидных плодов) и количеству зрелых семян ( $C_v=44\%$  у округлых и  $C_v=37\%$  у каплевидных плодов) выборки оказались менее выровненными. Количество недоразвитых семян в плодах наиболее переменные ( $C_v=123\%$  у округлых плодов и  $C_v=126\%$  у каплевидных плодов).

3. Оценена изменчивость количественных признаков. Установлено, что каплевидные плоды имели меньшие значения признаков. Длина и ширина плода оказалась наиболее стабильной. Масса плодов оказалась менее стабильной. По параметрам семян плоды оказались сильно разнокачественными.

4. У округлых плодов налет у 11% средний, 77% слабый, 12% отсутствует; окраска у 74,3% темно-красная, 25,7% красная; место крепления к плодоножке у 52,4% углубленное, 46,6%

ровное, 1% выпуклое; консистенция мякоти у 35,6% плотная, держит форму при разрезе, 49,7% мягкая, не держит форму при разрезе, 14,7% мягкая, держит форму при разрезе; окраска семян у 45,5% светло-коричневая, 45,5% темно-красная, 11% красная.

5. У каплевидных плодов налет у 2% средний, 29,7% слабый, 68,3% отсутствует; окраска у 44,6% темно-красная, 55,4% красная; место крепления к плодоножке у 0% углубленное, 0% ровное, 100% выпуклое; консистенция мякоти у 67,3% плотная, держит форму при разрезе, 16,8% мягкая, не держит форму при разрезе, 15,8% мягкая, держит форму при разрезе; окраска семян у 80,2% светло-коричневая, 9,9% темно-красная, 9,9% красная.

#### Список использованных источников

1. Курлович Т.В. Опыт идентификации сортов клюквы крупноплодной на основе их морфобиологических характеристик / Плодоводство: сб. науч. трудов. - РУП Институт Плодоводства. - Самохваловичи. - Том 26. - 2019. - С. 413-426.

2. Язвенко Е.В., Сазонова И.Д. Качество плодов в свежем виде и после дефростации // В кн.: Агрэколагические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII Международной научной конференции. – 2021. - С.239-245.

3. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. – 82(3). – P. 211-217.

4. Крышняя С.В., Кордюков А.В. Клюква на юге острова Сахалин // Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2018. – 127 с.

5. *Vaccinium oxycoccos* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) and *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) / Jacquemart AL. // J Ecol. – 1997. – 85(3). – 381-396.

6. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.В. Клюква. - М.: Лесная промышленность, 1981. – 214 с.

7. Корепанов Д.А., Кондратьева Н.П., Чиркова Н.М. Всхожесть семян клюквы болотной при использовании разных спектров фотосинтетической радиации // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3(32). – С. 82-83.

8. Fruiting peculiarities of wild cranberry (*Oxycoccus palustris* L.) in Šepkėliai bog. / Stackevičienė E, Labokas J. // Hort Veg Grow. – 2000 –19(3). – P. 255–264.

9. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. - 82(3). – P. 2011-2017.

10. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных 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». – М.: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с.

#### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Kurlovich T.V. Opyt` identifikacii sortov klyukvy` krupnoplodnoj na osnove ix morfo-biologicheskix xarakteristik / Plodovodstvo: sb. nach. trudov. - RUP Institut Plodovodstva. - Samoxvalovichi. - Tom 26. - 2019. - S. 413-426.

2. Yazvenko E.V., Sazonova I.D. Kachestvo plodov v svezhem vide i posle defrostacii // V kn.: Agroe`kologicheskie aspekty` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XVIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – 2021. - S.239-245.

3. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Česonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. – 2013. – 82(3). – P. 211-217.
4. Kry`shnyaya S.V., Kordyukov A.V. Klyukva na yuge ostrova Saxalin // *Yuzhno-Saxalinsk: IMGIG DVO RAN*, 2018. – 127 s.
5. *Vaccinium oxycoccos* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) and *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) / Jacquemart AL. // *J Ecol.* – 1997. – 85(3). – 381-396.
6. Cherkasov A.F., Butkus V.F., Gorbunov A.V. Klyukva. - M.: Lesnaya promy`shlennost`, 1981. – 214 s.
7. Korepanov D.A., Kondrat`eva N.P., Chirkova N.M. Vsvozhest` semyan klyukvy` bolotnoj pri ispol`zovanii razny`x spektrov fotosinteticheskoy radiacii // *Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii*. – 2012. – № 3(32). – S. 82-83.
8. Fruiting peculiarities of wild cranberry (*Oxycoccus palustris* L.) in Čepkeliai bog. / Stackevičienė E, Labokas J. // *Hort Veg Grow.* – 2000 –19(3). – R. 255–264.
9. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Česonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. – 2013. - 82(3). – P. 2011-2017.
10. Sedov E.N., Ogoľ`ceva T.P. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`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 magistrav po napravleniyu «Sadovodstvo». – M.: Izd-vo «Lan`», 2019. – 420 s.

УДК 634.739.2

**ВЫРАЩИВАНИЕ ЕЖЕВИКИ (*RUBUS EUBATUS* ФОСКЕ) СОРТА NATCHEZ  
В КОНТЕЙНЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ\***

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,

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

АНИСЬКИНА Т.С.,

младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
tatianiskina@gmail.com, +7 (905) 545-85-88.

КРЮЧКОВА В.А.,

ведущий научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
vkruchkova@mail.ru, +7 (985) 849-06-05.

СКЛЯРОВА Е.С.,

студент бакалавриата, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, l.scliarowa2015@yandex.ru,  
+7 (985) 093-49-09.

**Реферат.** Ежевика (*Rubus Eubatus* Focke) ‘Natchez’ является перспективным сортом раннего срока созревания, что определило его выбор в качестве объекта исследования. При выращивании ягодной продукции применяют различные удобрения и средства защиты растений, после использования которых необходимо соблюдать сроки ожидания перед сбором урожая. Так как у большинства сортов ежевики растянутый период плодоношения некоторые обработки необходимо выполнять в период созревания плодов и применение химических пестицидов на данной стадии может привести к негативным последствиям. Для оптимизации роста и развития саженцев ежевики с целью получения экологически чистой ягодной продукции были использованы органоминеральные препараты ‘Белый Жемчуг Антифриз’ (1% раствор), ‘Белый Жемчуг Универсальный’ (1% раствор), ‘Белый Жемчуг Дрип’ (1% раствор), ‘Белый Жемчуг ФитоЗащита’ (5% раствор), ‘Белый Жемчуг СтопКлоп’ (5% раствор). Исследования проводили в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН в 2021-2022 г. Растения выращивали в контейнерной технологии. Саженцы представлены в трехкратной повторности. Климатические условия в августе 2022 г. были неблагоприятными для выращивания ежевики, в дневное время максимальная температура составляла 33°C, что могло отрицательно повлиять на развитие плодов. Достоверность различий параметров ежевики при использовании препаратов определяли методом Манна-Уитни. Установлено, что применение комплекса препаратов способствует увеличению длины плода в среднем на 6 мм, диаметра плода на 3 мм, количества сахаров на 1 Брикс и количества костянок на 30 штук. Масса плодов, вкус, внешняя оценка и плотность плодов в опытной и контрольной выборке достоверно не различались.

**Ключевые слова:** ежевика, выращивание, ягодная продукция, препараты.

**GROWING BLACKBERRY (*RUBUS EUBATUS* FOCKE) NATCHEZ VARIETIES IN POTS  
USING ORGANOMINERAL FERTILIZERS**

LADYZHENSKAYA O.V.,

Junior Researcher, Tsytin Main Botanical Garden of Academy of Sciences,  
o.ladyzhenskaya91@mail.ru, +7 (916) 887-74-57.

ANISKINA T.S.,

Junior Researcher, Tsytin Main Botanical Garden of Academy of Sciences., tatianiskina@gmail.com,  
+7 (905) 545-85-88.

---

\*Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 122042700002-6.

KRYUCHKOVA V.A.,

Leading Researcher, Tsytin Main Botanical Garden of Academy of Sciences, vkryuchkova@mail.ru, +7 (985) 849-06-05.

SKLYAROVA E.S.,

bachelor student, Timiryazev RSAU-MAA, l.scliarowa2015@yandex.ru, +7 (985) 093-49-09.

**Essay.** Blackberry (*Rubus Eubatus* Focke) 'Natchez' is a promising variety of early ripening, that is the reason to choosing it as an object of study. Growing berry products, various fertilizers and plant protection products are used. But using them it is necessary to maintain the waiting periods before harvesting. Since most blackberries have an extended fruiting period, some treatments must be carried out during fruit ripening and the use of chemical pesticides at this stage can lead to negative consequences. To optimize the growth and development of blackberry seedlings to obtain environmentally friendly berry products were used organomineral preparations: 'White Pearl Antifreeze' (1% solution), 'White Pearl Universal' (1% solution), 'White Pearl Drip' (1% solution), 'White Pearl PhytoProtection' (5% solution), 'White Pearl StopBug' (5% solution). The research was carried out in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsytin RAS in 2021-2022. Plants were grown in pots. The seedlings are presented in triplicate. Climatic conditions in August 2022 were unfavorable for blackberry cultivation, with a maximum daytime temperature of 33°C, which could adversely affect fruit development. The significance of differences in blackberry parameters when using preparations was determined by the Mann-Whitney method. It has been established that the use of a complex of preparations contributes to an increase of the fruit length by an average of 6 mm, its diameter by 3 mm, the number of sugars per 1 Brix and the number of drupes by 30 pieces. The mass of fruits, its taste, external assessment and density of fruits in the experimental and control samples did not differ significantly.

**Keywords:** blackberry, growing, berry product, preparations.

**Введение.** Ежевика (*Rubus Eubatus* Focke) 'Natchez' – это двенадцатый сорт из серии пряморослых, крупноплодных сортов, полученный в 2001 г. на Исследовательской плодовой станции Университета Арканзаса в Кларксвилле, штат Арканзас, в результате скрещивания Ark. 2005 × Ark. 1857 [1]. На мировом рынке данный сорт имеет высокое коммерческое значение благодаря крупноплодности, урожайности и раннему сроку созревания плодов [2]. Исследователи Сумской опытной станции садоводства Института садоводства НААН рекомендуют сорт 'Natchez' для промышленного выращивания в Северо-Восточной Лесостепи Украины [3].

Содержание полезных веществ в свежих плодах ежевики достаточно высокое, в плодах содержатся белки, углеводы, жиры, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, Е, марганец, железо, цинк, селен, медь, кальций, калий, фосфор, магний, натрий. Содержание антиоксидантов в свежих плодах ежевики, в 100 г – 2,036 мг/дм<sup>3</sup> [4].

Ряд ученых исследовательской станции Симаррон-Вэлли (Перкинс, Оклахома, США) рекомендуют выращивать сорт ежевики 'Natchez' с целью переработки продукции, а именно для изготовления вина [5]. Вино из ежевики также является источником антиоксидантов, поскольку

оно содержит относительно высокую концентрацию антоцианов и других фенольных соединений [6, 7].

Доказано, что процессы ферментации повышают уровень антиоксидантной активности, облегчая экстракцию антоцианов и других фенольных соединений из выжимки и образуя новые полимеризованные пигменты и полифенолы [8].

Исходя из вышеуказанных данных можно сделать вывод о высокой ценности данной ягодной культуры, однако для её выращивания необходимо учитывать различные климатические и почвенные условия на территории России.

Известно, что выращивание ежевики в контейнерной технологии является перспективным направлением как для получения посадочного материала, так и для получения ягодной продукции [9].

Поэтому в качестве объекта исследования был выбран сорт ежевики раннего срока созревания 'Natchez' и для получения экологически чистой ягодной продукции - органоминеральный комплекс 'ПРК Белый Жемчуг'.

**Цель исследования:** оценить влияние применения комплекса препаратов 'ПРК Белый Жемчуг' на качество плодов ежевики 'Natchez' в контейнерной технологии.

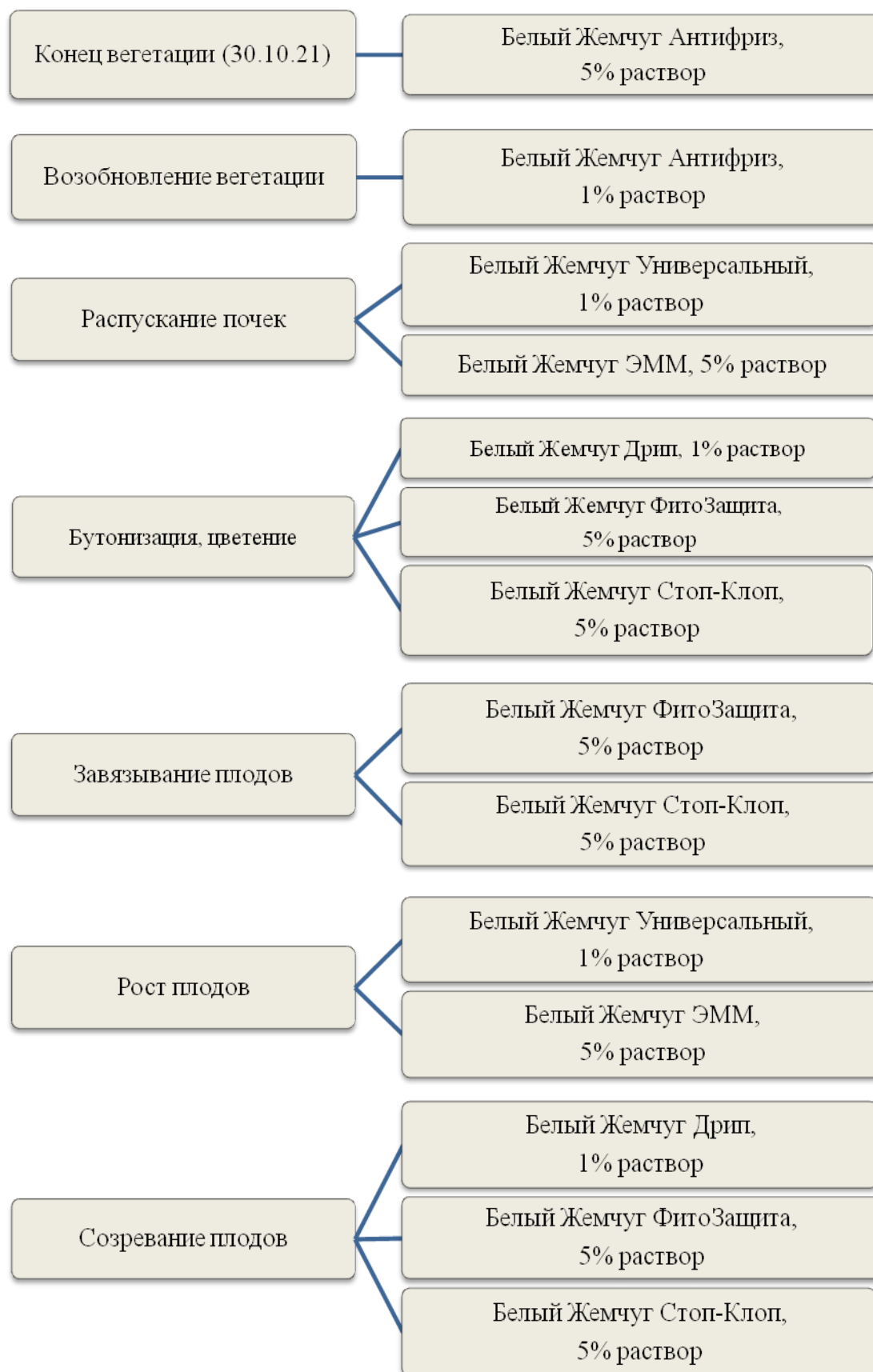


Рисунок 1 - Схема внесения препаратов по фенофазам

**Методика проведения исследований.** Исследование проводили в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН. Саженьцы ежевики сорта 'Natchez' выращивали в контейнере объемом 10 л. в течение трех лет. Растения представлены в трехкратной повторности. При формировании на каждом растении оставляли 3 основных побега. В октябре 2021 г. растения обрабатывали 5% раствором препарата 'Белый Жемчуг Антифриз' (SiO<sub>2</sub> - 5,6%; CaO - 0,4%; MgO - 0,4%; K<sub>2</sub>O - 0,2 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,4%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,16%; A, D, E, K, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, H, фитонциды (эфирные масла), хлорофилл, флавоноиды, сахара, белки, аминокислоты), затем через 10 дней укрывали на зиму нетканым укрывным материалом 90 г/м<sup>2</sup>. В апреле 2022 г. после снятия защитного укрытия обрабатывали саженцы 1% раствором препарата 'Белый Жемчуг Антифриз'. В течение летнего периода растения обрабатывали органоминеральными комплексами (рисунок 1):

- 'Белый Жемчуг Универсальный' (SiO<sub>2</sub> - 5,6%; CaO - 0,4%; MgO - 0,4%; K<sub>2</sub>O - 0,2 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,4%, Co - 0,2%; Mo - 0,2%; A, D, E, K, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, P, H, фитонциды (эфирные масла), хлорофилл, флавоноиды, сахара, белки, аминокислоты) - 2 обработки 1% раствором;

- 'Белый Жемчуг Дрип' (SiO<sub>2</sub> — 5,6%; CaO-0,4%; MgO-0,4%; K<sub>2</sub>O-0,2%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-0,4%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-0,16%; A, D, E, K, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, H, хлорофилл, сульфокислоты, гуминовые кислоты, аминокислоты, сахара, белки) - 2 обработки 1% раствором;

- 'Белый Жемчуг ФитоЗащита' (SiO<sub>2</sub> - 5,6%; CaO-0,4%; MgO - 0,4%; K<sub>2</sub>O - 0,2 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,4%; тритерпены: квасины, неоквасины и производные; кумарины; флавоноиды; индольные алкалоиды; стеролы и органические кислоты, коричный альдегид, фитонциды) - 3 обработки 5% раствором;

- 'Белый Жемчуг СтопКлоп' (SiO<sub>2</sub> - 5,6%; CaO - 0,4%; MgO - 0,4%; K<sub>2</sub>O - 0,2 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-

0,4%; A, D E, K, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, H; фитонциды (эфирные масла), хлорофилл, флавоноиды, сахара, белки, аминокислоты) - 3 обработки 5% раствором;

- 'Белый Жемчуг ЭММ' (масло сибирской пихты (камфен, фелландрен, лимонен, борнеол, борнилацетат, кадинен, сантенкамфора; витамины B, C, E, P, Ca, K, Fe, Mn, Zn, Cr) – 2 обработки – 5% раствором.

Для обработки использовали ручной опрыскиватель 'Умница' (Россия) 10 л. На территории экспериментального участка применяли верхний полив. В качестве субстрата использовали верховой торф (Агробалт-Н, Россия). Влажность субстрата варьировалась от 50% до 75%. Измерение сахаров в плодах проводили с помощью рефрактометра AQ-REF-BRIX4. Массу плодов измеряли на весах марки АкваЛаб.РФ, YA501. Морфометрические измерения плодов проводили штангенциркулем МЕ-CHANIC 150 PRO с точностью измерения 0,01 мм.

Учет и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10]. Для проведения всех статистических анализов использовали программу SPSS Statistics 25. Из описательных статистик приведены расчеты интервала вариации, коэффициенты вариации, медиана и доверительный интервал для среднего арифметического, как среднее значение ± стандартное отклонение (standard deviation, SD). Сравнение параметров опытной и контрольной выборки проведено с использованием критерия U Манна-Уитни.

**Результаты исследования.** Применение комплекса препаратов оказало достоверное положительное влияние на длину плода, так в опытном варианте средняя длина плода составляет 31,02±0,83 мм, а в контрольном 25,06±0,62 мм (таблица 1).

Таблица 1 - Описательные статистики контрольной и опытной выборки с применением комплекса препаратов

Признак	Вариант опыта	X±SD	Медиана	Интервал min-max	Коэффициент вариации, %
Длина плода, мм	Опыт	31,02±0,83	32,13	24,05-37,77	12
	Контроль	25,06±0,62	24,88	21,99-32,47	11
Диаметр плода, мм	Опыт	22,22±0,44	22,68	18,43-25,75	9
	Контроль	19,39±0,31	19,32	17,07-21,77	7
Масса плода, г	Опыт	9,03±0,59	8,85	4,70-13,20	29
	Контроль	8,84±0,32	8,60	7,40-13,20	16
Количество сахаров, Брикс	Опыт	15,45±0,29	16,00	12-17	8
	Контроль	14,55±0,39	14,50	11-20	12
Количество костянок, шт	Опыт	175,2±5,45	185,0	125-208	14
	Контроль	145,3±4,67	143,5	115-202	14

Аналогично изменился и диаметр плода (в среднем шире на 3 мм по сравнению с контролем) (рисунок 2). Однако масса плодов в выборках статистически одинакова (медианные значения 8,85 и 8,6 г). Положительно повлиял комплекс препаратов на количество костянок (175,2±5,45 шт в среднем в опытном варианте, а в контрольном - 145,3±4,67).



Рисунок 2 - Плоды ежевики сорта 'Natchez' после обработки комплексом препаратов 'Белый Жемчуг'

Критерий Манна-Уитни не выявил достоверных различий в выборках по вкусу (средний балл в опыте 4,95, в контроле – 4,8), внешней оценке плодов (4,9 и 4,8 баллов соответственно) и плотности плодов (5,0 и 4,8 баллов). Однако, распределение количества сахаров досто-

верно выше при применении комплекса препаратов и составляет 15,45±0,29 Брикс против 14,55±0,39 Брикс в контрольном варианте.

Продуктивность растения сорта Natchez 3-летнего возраста составила 2,1±0,2 на опытном варианте и 1,8±0,3 на контрольном варианте без обработки препаратами. Схема расположения контейнеров в ряду 0,5 м, в междурядьях 1,5 м, таким образом, расчетная урожайность с га при обработке препаратами составит 27,9 т/га, без обработки (контроль) 23,9 т/га. Такая урожайность возможна при сближенном расположении контейнеров в открытом грунте.

В целом сорт Natchez является более продуктивным по сравнению с другими сортами ежевики, например сорт Karaka Black при выращивании в грунте дает урожайность 2,1-2,3 кг с растения при схеме посадки 1,5 x 1,5 м, а при контейнерном выращивании урожайность составляет 1,4 кг с растения, что значительно ниже, чем продуктивность сорта Natchez [11].

**Выводы.** Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности использования органоминеральных комплексов «ПРК Белый Жемчуг» при выращивании сорта ежевики 'Natchez' в контейнерной технологии с целью повышения количества сахаров в плодах, а также крупноплодности. При использовании вышеуказанных препаратов не требуется соблюдение сроков ожидания, таким образом мы получаем экологически чистую ягодную продукцию.

#### Список использованных источников

1. John R. Clark, James N. Moore. 'Natchez' thornless blackberry. October 2008. HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science 43(6):1897-1899 DOI: 10.21273/HORTSCI.43.6.1897
2. <https://news.myseldon.com/ru/news/index/230994648> [Дата обращения: 12.09.2022]
3. Olena Bohdaniuk, Tetiana Baklytska. Competitiveness and prospects for development of berry production in Ukraine. Journal of Tourism and Regional Development 2019, No. 12, 15–22. DOI 10.22630/TIRR.2019.12.14
4. Климова Е.В. Исследование антиоксидантной активности настоек из ежевики и клюквы, приготовленных методом ультразвукового экстрагирования // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2015. - № 4(66). - С. 98-103.
5. Youri Joh, Niels Maness, William McGlynn. Antioxidant Properties of "Natchez" and "Triple Crown" Blackberries Using Korean Traditional Winemaking Techniques. International Journal of Food Science Volume 2017, Article ID 5468149, 9 pages <https://doi.org/10.1155/2017/5468149>
6. A. Kostecka-Gugala, I. Ledwozyw-Smolen, J. Augustynowicz, G. Wyzgolik, M. Kruczek, and P. Kaszycki, "Antioxidant properties of fruits of raspberry and blackberry grown in central Europe," Open Chemistry, vol. 13, no. 1, pp. 1313–1325, 2015.
7. A. A. F. Zielinski, C. Goltz, M. A. C. Yamato et al., "Blackberry (Rubus spp.): influence of ripening and processing on levels of phenolic compounds and antioxidant activity of the 'Brazos' and 'Tupy' varieties grown in Brazil," Ciencia Rural. - 2015. - Vol. 45. - № 4. - Pp. 744–749.
8. M.H. Johnson, E.G. De Mejia, J. Fan, M.A. Lila, and G.G. Yousef, "Anthocyanins and proanthocyanidins from blueberry- blackberry fermented beverages inhibit markers of inflammation

in macrophages and carbohydrate-utilizing enzymes in vitro,” *Molecular Nutrition and Food Research*. – 2013. - Vol. 57. - № 7. - Pp. 1182–1197.

9. Olga Ladyzhenskaya, Tatiana Aniskina, Viktoriya Kryuchkova. Elements of container technology for growing blackberry varieties Ouachita. 2022 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1045 012033 <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1045/1/012033>

10. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // В кн.: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е.Н Седова и Т.П. Огольцовой. - Орёл, 1999. - С. 184-185.

11. Ладыженская О.В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А. Перспективы выращивания ежевики ‘Karak Black’ в России // *АгроЭкоИнфо*. – 2022. – № 4(52).

### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. John R. Clark, James N. Moore. 'Natchez' thornless blackberry. October 2008. *HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science* 43(6):1897-1899 DOI: 10.21273/HORTSCI.43.6.1897

2. <https://news.myseldon.com/ru/news/index/230994648> [Data obrasheniya: 12.09.2022]

3. Olena Bohdaniuk, Tetiana Baklytska. Competitiveness and prospects for development of berry production in Ukraine. *Journal of Tourism and Regional Development* 2019, No. 12, 15–22. DOI 10.22630/TIRR.2019.12.14

4. Klimova E.V. Issledovanie antioksidantnoj aktivnosti nastoev iz ezheviki i klyukvy, prigotovlenny`x metodom ul`trazvukovogo e`kstragirovaniya // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenerny`x tekhnologij*. - 2015. - № 4(66). - S. 98-103.

5. Youri Joh, Niels Maness, William McGlynn. Antioxidant Properties of “Natchez” and “Triple Crown” Blackberries Using Korean Traditional Winemaking Techniques. *International Journal of Food Science* Volume 2017, Article ID 5468149, 9 pages <https://doi.org/10.1155/2017/5468149>

6. A. Kostecka-Gugała, I. Ledwozyw-Smolon, J. Augustynowicz, G. Wyzgolik, M. Kruczek, and P. Kaszycki, “Antioxidant properties of fruits of raspberry and blackberry grown in central Europe,” *Open Chemistry*, vol. 13, no. 1, pp. 1313–1325, 2015.

7. A. A. F. Zielinski, C. Goltz, M. A. C. Yamato et al., “Blackberry (*Rubus* spp.): influence of ripening and processing on levels of phenolic compounds and antioxidant activity of the ‘Brazos’ and ‘Tupy’ varieties grown in Brazil,” *Ciencia Rural*. - 2015. - Vol. 45. - № 4. - Pp. 744–749.

8. M.H. Johnson, E.G. De Mejia, J. Fan, M.A. Lila, and G.G. Yousef, “Anthocyanins and proanthocyanidins from blueberry- blackberry fermented beverages inhibit markers of inflammation in macrophages and carbohydrate-utilizing enzymes in vitro,” *Molecular Nutrition and Food Research*. – 2013. - Vol. 57. - № 7. - Pp. 1182–1197.

9. Olga Ladyzhenskaya, Tatiana Aniskina, Viktoriya Kryuchkova. Elements of container technology for growing blackberry varieties Ouachita. 2022 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1045 012033 <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1045/1/012033>

10. Kazakov I.V., Gryuner L.A., Kichina V.V. Malina, ezhevika i ix gibridy` // V kn.: Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur. Pod red. E.N Sedova i T.P. Ogol`czovoi. - Orël, 1999. - S. 184-185.

11. Lady`zhenskaya O.V., Anis`kina T.S., Kryuchkova V.A. Perspektivy` vy`rashivaniya ezheviki ‘Karak Black’ v Rossii // *АгроE`koInfo*. – 2022. – № 4(52).

УДК 63.635.6

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ТОМАТА ЧЕРРИ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ ТЕПЛИЦАХ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА**

НИКОЛАЕВА О.В.,

преподаватель колледжа, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,  
e-mail: 9680809@mail.ru.

**Реферат.** Огромное значение овощей в питании человека неоспоримо, так как. они используются не только как пищевые продукты, но и как действенные лечебные средства, признанные народной и научной медициной. Вместе с овощами наш организм получает большое количество витаминов и ферментов, минеральных солей, органических кислот, углеводов и других веществ. Потребление овощей способствует лучшему усвоению организмом человека других продуктов питания. В условиях защищенного грунта второе место по площади после огурца занимает томат. Для выращивания экологически чистой продукции томата необходимо знать его основные биологические особенности: требования к теплу, влаге, условиям освещенности, элементам питания по периодам вегетации. На повышение урожайности и качества тепличного томата большое влияние оказывает микроклимат теплицы, агрофизические и агрохимические свойства используемых грунтов, возделываемые сорта и гибриды, приемы агротехники. При оптимальном сочетании этих факторов можно ежегодно получать высокие урожаи плодов томата с превосходными вкусовыми и товарными свойствами. Пищевая ценность томатов обусловлена содержанием в них большого количества весьма важных для организма человека веществ: сахаров, витаминов, органических кислот, аминокислот, белков, ферментов, минеральных солей, клетчатки, пектинов, жиров, фитонцидов и других, полезных биологически активных веществ. Плоды обладают высокими вкусовыми качествами. Они способствуют улучшению аппетита и хорошему пищеварению. Томаты используют солеными, маринованными, но больше всего потребляют в свежем виде. Особо важное значение они имеют в консервной промышленности. В свежем виде и для переработки в основном используют красные плоды. Ценность плодов томата определяется также их калорийностью. Они малокалорийны и поэтому полезны для здоровья человека, снижая лишнюю массу тела [15]. Томаты черри набирают популярность потребления в свежем виде. В авторской коллекции аграрного университета есть разнообразные сорта, различные по форме, размеру плодов, цвету, сроку созревания и длительности хранения. Выращивание в необогреваемых пленочных теплицах позволяет получать урожай с минимальными затратами и рядом с местом потребления плодов. Это ценно для сохранения вкусовых качеств и полезности. Целью работы было исследование нескольких сортов томата черри для дальнейшего их производства и получения семян.

**Ключевые слова:** томаты индетерминантного типа, томаты черри, сахара, аскорбиновая кислота, агротехника выращивания.

**COMPARATIVE EVALUATION OF NEW VARIETIES OF CHERRY TOMATOES  
WHEN GROWN IN UNHEATED GREENHOUSES IN THE NORTH-WEST REGION**

NIKOLAEVA O.V.,

College teacher, St. Petersburg State Agrarian University, e-mail: 9680809@mail.ru.

**Essay.** The great importance of vegetables in human nutrition is undeniable, because they are used not only as food products, but also as effective medicinal products recognized by folk and scientific medicine. Along with vegetables, our body receives a large amount of vitamins and enzymes, mineral salts, organic acids, carbohydrates and other substances. The consumption of vegetables contributes to the better assimilation of other foods by the human body.

In conditions of protected soil, the second place in area after cucumber is occupied by tomato. To grow environmentally friendly tomato products, it is necessary to know its basic biological features: requirements for heat, moisture, light conditions, nutrition elements for the growing season. The

greenhouse microclimate, agrophysical and agrochemical properties of the soils used, cultivated varieties and hybrids, and agricultural techniques have a great influence on increasing the yield and quality of greenhouse tomatoes. With an optimal combination of these factors, it is possible to annually obtain high yields of tomato fruits with excellent taste and marketable properties.

The nutritional value of tomatoes is due to the content in them of a large number of substances that are very important for the human body: sugars, vitamins, organic acids, amino acids, proteins, enzymes, mineral salts, fiber, pectins, fats, phytoncides and other useful biologically active substances. The fruits have high taste qualities. They help to improve appetite and good digestion. Tomatoes are used salted, pickled, but most of all they are consumed fresh. They are particularly important in the canning industry. Red fruits are mainly used in fresh form and for processing. The value of tomato fruits is also determined by their caloric content. They are low in calories and therefore useful for human health, reducing excess body weight. [15]. Cherry tomatoes are gaining popularity for fresh consumption. The author's collection of the Agrarian University has a variety of varieties, different in shape, fruit size, color, ripening period and storage duration. Growing in unheated film greenhouses allows you to get a harvest with minimal costs and near the place of fruit consumption. This is valuable for preserving the taste and usefulness. The aim of the work was to study several varieties of cherry tomatoes for their further production and seed production.

**Keywords:** indeterminate tomatoes, cherry tomatoes, sugars, ascorbic acid, agrotechnics of cultivation.

**Введение.** Томат является одной из самых распространенных овощных культур в мире. Широкое распространение этой культуры определяется исключительно высокими вкусовыми и питательными свойствами плодов. Удлинение периода потребления свежих томатов и их продуктов является весьма важной народно-хозяйственной задачей.

В плодах томата содержатся до 93,5% воды, 3,5 % сахаров, в том числе глюкозы и фруктозы 2,8 %, пектинов 0,3 %, клетчатки 0,2 %, азотосодержащих соединений 0,26 %, а также витамины. Содержание аскорбиновой кислоты по сортам варьируется от 15 до 40 мг/100 г. Наибольшее количество содержится именно в зрелых плодах, а в перезревших наоборот, содержание аскорбиновой кислоты снижается.

В Северо-Западной зоне томат, в основном, выращивают в защищенном грунте. Большое значение имеет выращивание томата в пленочных теплицах. До 1990 г. селекция томата шла по созданию сортов и гибридов для зимних теплиц и для открытого грунта. В повышении урожайности томата большую роль играет сорт. Сорт может давать высокий урожай лишь в том случае, если будут позволять почвенно-климатические условия данной местности. Томат теплолюбивая культура, поэтому наиболее ценные те сорта и гибриды, которые хорошо приспособляются к неблагоприятным условиям и дают стабильно высокий урожай ежегодно [5].

В настоящее время приобретают популярность томаты черри, так как они имеют высо-

кие вкусовые качества, богаты витаминами, хорошо хранятся и транспортируются, часто используются в кулинарии для оформления различных блюд. Многим детям они больше пришлись по вкусу, чем обычные томаты.

**Целью исследований** была сравнительная оценка новых сортов томата черри при выращивании в необогреваемых теплицах Северо-Западного региона и пригодность их к переработке.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Томаты черри относятся томатам индетерминантного типа, поэтому мероприятия по уходу за растениями типичен для растений этого типа при условии выращивания в необогреваемых теплицах. Посев осуществляется в более поздние сроки, так как томат подобного типа склонен к вытягиванию и полеганию в фазе рассады. Важно избежать потери первой кисти томата, поэтому посадка на постоянное место производится в фазе 3-5 настоящих листьев.

Уход и формирование растений соответствует принятым нормам агротехники для выращивания высокорослых томатов. Обязательна подвязка растений к шпалерам, черри отличается мощным ростом, удлиненными междоузлиями. Отличительной особенностью томата черри исследуемых сортов являлась длительность плодоношения и холодостойкость.

Рекомендованы систематические подкормки фосфорно-калийными удобрениями, один раз в 10-14 дней, внесение под корень. Во второй половине августа можно произвести под-

кормку, содержащую азот. Это стимулирует активное нарастание пасынков в верхней части растений. Этот прием позволит нарастить дополнительный урожай, довести до созревания еще некоторое количество плодов.

По данным, представленных в таблице 1 видно, что первая кисть, цветение и плодоношение у сорта Полосатик чёрный началось раньше, чем у иных представленных сортов. Сорт Черри черные позже всех образовал первую кисть, поздно начал свое цветение и плодоношение. Окончание вегетационного периода так же произошло позже, чем у остальных.

Из данных, представленных в таблице 2 видно, что сорт томата черри Желтая капля по урожайности и по проценту нестандартной продукции занимает последнее место. Сорт Полосатик черный занимает лидирующую позицию среди остальных сортов по количеству урожайности и массе плода. Нестандартная продукция есть, но в малых количествах. Черри черные имеет самую малую массу, но достаточен по количеству плодов и урожайности. Нестандартная продукция имеется, но незначительная. Сорт Маришка F<sub>1</sub> имеет большое ко-

личество плодов, достаточно хорошую урожайность и самый маленький процент нестандартной продукции. Таким образом, можно сделать вывод, что сорт Желтая капля является самым низким по урожайности среди остальных представленных сортов в этой таблице.

У томата Черри черные самое малое количество кистей, растение имеет ограниченный рост. Сорт Желтая капля поначалу являлся не самым высоким растением, но, позже, он стал лидирующим по этим показателям, а также по количеству листьев. Однако позже сорта формируются по индетерминантному типу и об их размере можно судить только по скорости оброста (таблица 3).

Томаты сорта Черри черные содержат большее количество сахаров и большее количество аскорбиновой кислоты, однако сухого вещества в плодах меньше. Меньше всего сухого вещества, сахаров и аскорбиновой кислоты у томатов сорта Полосатик черный (таблица 4). Однако во время дегустации группа признавала самыми сладкими плоды томата Желтая капля.

Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений, 2021 г.

Сорт, гибрид	Посев	Посадка	1-я кисть	Цветение	Плодоношение	Окончание вегетационного периода
Маришка F <sub>1</sub> (К)	26.03	20.05	15.06	23.06	8.08	15.09
Желтая капля	26.03	20.05	7.06	17.06	28.07	12.09
Полосатик черный	26.03	20.05	1.06	9.06	23.07	20.09
Черри черные	26.03	20.05	20.06	1.07	15.08	1.10

Таблица 2 – Урожайность томатов черри, 2021 г.

Сорт, гибрид	Масса плода, г	Количество плодов на растении, шт.	Урожайность, кг		Не стандартная продукция, %
			с растения	м <sup>2</sup>	
Маришка F <sub>1</sub> (К)	18,0	140	1,2	4,82	0,5
Желтая капля	17,0	47	0,80	3,20	2,5
Полосатик черный	40,0	35	1,40	4,90	1,0
Черри черные	15,0	90	1,05	4,2	1,0

Таблица 3 – Динамика роста и развития растений томата, 2021 г.

Сорт, гибрид	Высота растения, см		Количество листьев, шт.		Количество кистей, шт.	
	21.06	23.07	21.06	23.07	21.06	23.07
Маришка F <sub>1</sub> (К)	1,52	1,70	14,0	21,0	2,0	5,0
Желтая капля	1,43	1,83	15,0	22,0	2,0	5,0
Полосатик черный	1,38	1,72	14,0	18,0	2,0	5,0
Черри черные	1,10	1,69	13,0	19,0	1,0	3,0

Таблица 4 - Биохимические результаты исследования

Сорт, гибрид	Сухое вещество, мг/100 гр	Аскорбиновая кислота, мг/100 гр	Глюкоза, мг/100 гр	Общие сахара, мг/100 гр
Черри чёрные	6,9	24	0,77	1,54
Жёлтая капля	8,7	19,6	0,72	1,44
Полосатик чёрный	7,1	17,2	0,68	1,36

*Уборка урожая.*

Выращивание овощных культур, в том числе и томатов черри, в тепличных условиях обладает значительными преимуществами в сравнении с выращиванием в условиях открытого грунта. Такой способ позволяет получать большое количество урожая круглогодично, несмотря на время года и погодные условия. Уборка урожая не имеет чётких границ и во многом зависит от выращиваемых сортов. Но в этом вопросе можно ориентироваться на внешние признаки овоща и степень его готовности.

Томаты черри характерны своими высокими вкусовыми качествами и содержанием сухих веществ, чаще всего используются для потребления в свежем виде. Однако, плоды томата должны храниться недалеко от места потребления, поскольку они отличаются невысокой легкостью, что приводит к загниванию плодов.

Собирать томаты можно начинать уже при достижении ягод молочной спелости, в зависимости от предполагаемого периода хранения. Снимать плоды рекомендуется как с плодоножкой, так и без. При проведении сбора, оставшаяся пустая цветочная кисть полностью удаляется с помощью секатора. При отсутствии секатора, после уборки урожая, кисти дополнительно срезаются с куста, вместе с новообразовавшимися пасынками.

Процесс выращивания томатов в теплице - процесс достаточно трудоёмкий. Однако, придерживаясь правил правильного ухода, а также сроков сборки и условий хранения плодов, можно получить действительно прекрасные результаты, которые невозможно достигнуть, выращивая эту культуру в открытом грунте.

Особой популярностью томаты черри пользуются в кухнях Средиземноморья, там очень сложно найти блюдо, в которое бы не входил этот овощ. Достаточно часто их используют в закусках и консервациях.

Широко применяются томаты Черри в кухнях Испании, Франции и Италии. Их добавляют в салаты, а также делают очень вкусные соусы. Красивые и необычные по своему

виду и размеру плоды также используют для оформления огромного количества блюд.

**Место, условия и методика выполнения исследований***1.1 Цель и задачи исследований*

Целью работы была сравнительная оценка новых сортов томата Черри при выращивании в необогреваемых теплицах Северо-Западного региона и пригодность их к переработке.

В соответствии с поставленной целью были проведены исследования, направленные на решение следующих задач:

- 1) Изучить рост и развитие растений томата;
- 2) Выявить морфологические особенности растений;
- 3) Определить урожайность и вкусовые качества плодов.

*1.2 Условия и методика выполнения исследований*

Работа выполнялась на опытном поле УОП СПбГАУ в 2021 г. в пленочных теплицах на солнечном обогреве. Площадь теплицы 150 м<sup>2</sup>, площадь делянки 5 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Размещение вариантов свободное.

*1.3 Устройство пленочных теплиц*

Применение легких и эластичных полимерных материалов позволило создать принципиально новые конструкции теплиц (рисунок 1). Конструкции так называемых «Фермерских» теплиц имеют достаточный размер для выращивания томатов индетерминантного типа и использовать их достаточный период времени для выращивания томатов черри. Томаты черри имеют неограниченный рост, большую вегетативную массу и способны плодоносить длительный период времени. Высота кровли более 4 м создает необходимый объем воздуха для постепенного прогревания воздуха в утреннее время и поддерживает температуру в ночное. Отсутствие резких колебаний температуры позволяет поддерживать растения в здоровом состоянии без дополнительных обработок от заболеваний, что крайне важно при выращивании томатов такого типа, ведь они предназначены для потребления в свежем виде. Эти сорта томатов очень любят дети! [15].

Ширина и длина теплиц такого типа конструкций теплиц (7,6 м · 20 м) позволяет разместить достаточное количество растений без загущения.

Тепличная конструкция накрыта сополимерной пленкой. Отличительная особенность этого типа пленочного материала долговечность, эластичность, износостойкость. Этот пленочный материал обладает гидрофильностью, что способствует сохранению устойчиво положительных температур в ночное время, пропускает ультрафиолетовое излучение, что делает растения томата типичными и способствует накоплению сахаров. Способность удерживать на внутренней поверхности кровли мелкодисперсный конденсат позволяет поддерживать в теплице низкую влажность воздуха. Даже в условиях сильных колебаний пленочного покрытия такой вид пленок не образует крупной капли и не роняет ее на растения. Это позволяет длительный период времени поддерживать растения здоровыми.

В ходе исследований проводились следующие наблюдения, анализы и расчеты:

1. Фенологические наблюдения. В процессе наблюдений отмечали следующие фазы роста и развития растений: посев, всходы,

первый настоящий лист, цветения мужских и женских цветков, плодоношение, последний сбор, окончание вегетации.

2. Биометрические наблюдения: высота растения, количество листьев, количество цветков, ассимиляционная поверхность листьев, количество побегов, количество плодов, длина и диаметр плода.

3. Учет урожая и его структура, характеристика плодов.

4. Биохимические результаты исследования: сухое вещество в томатах, аскорбиновая кислота и сахара.

1.4 *Климатические условия в годы проведения исследований.*

В Санкт-Петербурге по данным ОГМС Санкт-Петербург, расположенной в Петроградском районе города, среднемесячная температура воздуха составила +12,1 градуса, что на 1,2 градуса выше климатической нормы. Месячная сумма осадков составила 137,7 мм или 362% от климатической нормы, что является абсолютным рекордом для мая за весь период инструментальных наблюдений (таблица 5).



Рисунок 1 – Устройство пленочных теплиц

Таблица 5 – Метеорологические данные за май – сентябрь 2021 г.

Месяц	Средняя температура за день	Средняя температура за ночь
Май	+15°C	+14°C
Июнь	+25°C	+22°C
Июль	+26°C	+22°C
Август	+19°C	+17°C
Сентябрь	+12°C	+10°C

Майские холода не позволили осуществить посадку в более ранние сроки.

По данным ОГМС Санкт-Петербург, среднемесячная температура воздуха составила +21,4 °С, что на 5,8 °С выше климатической нормы. Таким образом, июнь 2021 г. в Санкт-Петербурге стал самым жарким за весь период инструментальных наблюдений, предыдущим рекордсменом был июнь 1999 г. со среднемесячной температурой, на 4,9 превышающей климатическую норму. Месячная сумма осадков составила 22,1 мм или 38% от климатической нормы.

Июль оказался вторым в списке самых жарких июлей за 140-летний ряд наблюдений (рекордсменом остался 2010 г.). Среднемесячная температура воздуха составила +23,1 °С, что на 5,4 °С выше климатической нормы. Месячная сумма осадков составила 48,8 мм или 62% от климатической нормы. В прошедшем июле было всего 10 дождливых дней. Суммарная за месяц продолжительность солнечного сияния составила 356,1 часа при норме для июля 279 часов.

В августе среднемесячная температура воздуха составила +16,9 °С, что на 0,7 °С выше климатической нормы. Месячная сумма осадков составила 134,5 мм или 166% от климатической нормы. В сентябре среднемесячная температура воздуха составила +10,2 °С, что на 0,9 °С ниже климатической нормы. Месячная сумма осадков составила 43,4 мм или 63% от климатической нормы. Суммарная продолжительность солнечного сияния составила 114 часов или 81% от климатической нормы. Октябрьская среднемесячная температура воздуха составила +8,0 °С, что на 2,3 °С выше климатической нормы. Месячная сумма осадков составила 71,8 мм или 107% от климатической нормы. Суммарная продолжительность солнечного сияния составила 85,7 часов или 130% от климатической нормы [24].

#### 1.5 Характеристика изучаемых сортов и гибридов

В опыте были использованы 3 авторских сорта томата черри, отобранные из коллекции

в СПбГАУ (рисунок 2) и контрольный гибрид Маришка:

#### 1. Томат Полосатик черный (рисунок 3).

Сорт среднеспелый, салатный, для выращивания в пленочных теплицах. Растение индетерминантного типа, сильнорослое, с крупными листьями. Соцветие простое, длинное с 10 - 15 цветками. Плод плоскоокруглый, красно-коричневый с желто-зелеными полосами, средней плотности. Число гнезд - 2-3. Масса плода 30-45 г. Вкус хороший.

Схема посадки 60 x 35 см. Формирование в один стебель на 5-6 кистей. Поражение фитофторозом слабое. Урожайность 4-5 кг/м<sup>2</sup>. Для использования в свежем виде. Плоды сохраняются до 2 недель.



Рисунок 2 – Плоды исследуемых сортов



Рисунок 3 – Томат Полосатик черный

2. Томат Черри черный (рисунок 4).

Сорт среднеспелый, салатный, для выращивания в пленочных теплицах.



Рисунок 4 – Томат Черри черный

Растение индетерминантного типа, сильнорослое, с листьями средней длины. Соцветие сложное, сильно разветвленное, с большим количеством цветков (более 40 штук). Плод округлый, средней плотности, черно-фиолетовый с розоватым оттенком. Число гнезд - 2. Масса плода – 10-15 г. Вкус хороший.

Схема посадки 60 x 35 см. Формирование в один стебель на 5-6 кистей. Поражение фитофторозом слабое. Плодоношение длительное. Урожайность 5-7 кг/м<sup>2</sup>. Для использования в свежем виде. Плоды хорошо дозревают на кистях, сохраняются до 2 – 3 недель (рисунок 4).

3. Томат Желтая капля (рисунок 5).



Рисунок 5 – Томат Желтая капля

Сорт является среднеспелым, салатным, предназначен для выращивания в пленочных теплицах. Растение индетерминантного типа, сильнорослое, с крупными листьями картофельного типа. Соцветие простое с 8 - 16 плодами. Плод грушевидной формы, желтый, средней плотности. Число гнезд – 2. Масса плода 15 - 20 г. Вкус отличный.

Схема посадки 60 x 35 см. Формирование в один стебель на 5-6 кистей. Поражение фитофторозом слабое. Урожайность 3-5 кг/м<sup>2</sup>. Для использования в свежем виде.

4. Томат Маришка F<sub>1</sub> (рисунок 6).

Гибрид создан в НИИ Ильянична. Томат раннеспелый, салатный, для выращивания в пленочных теплицах. Растение индетерминантного типа, слабооблиственное. Соцветие простое, компактное с 12-15 плодами. Плод округлой формы, плотный, сладкий, типа «коктейль». Окрас плода розово-малиновый. Масса плода 20-30 г. Число гнезд – 2. Вкус отличный.

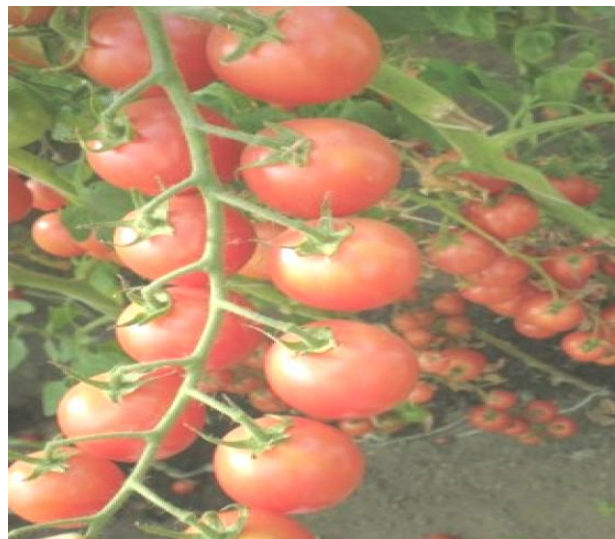


Рисунок 6 – Томат Маришка F<sub>1</sub>

Схема посадки 60 x 35 см. Формирование в один стебель на 5-6 кистей. Товарная урожайность 8 кг/м<sup>2</sup>. Транспортабельность хорошая, плоды хранятся 20 - 30 дней. Устойчив к ряду болезней. Толерантен к жаре и засухе. Для использования в свежем виде.

**Выводы.** В результате исследований можно сделать следующие выводы:

1. Томаты черри отличаются высокорослостью, особенностями развития и не высокой урожайностью в сравнении с крупноплодными гибридами.

2. Цветение и плодоношение у томатов черри наступает чуть раньше.

3. Сорт Полосатик черный сформировал первую кисть раньше, чем остальные гибриды черри, и отличался большей урожайностью и длительностью плодоношения.

4. Томаты сорта Черри черные содержат большее количество сахаров и аскорбиновой кислоты.

5. Томаты Черри исследуемых сортов отличаются высоким содержанием сахаров и ас-

корбиновой кислоты, обладают высокими вкусовыми качествами, поэтому рекомендуем потреблять их в свежем виде, не используя переработки. Томаты Черри этого вида способны дозревать на кистях (даже убранных с растений), что продлевает их использование свежими.

#### **Список использованных источников**

1. Андреев А.М. Все о томатах, огурцах, перцах и других популярных культурах. - М.: Эксмо, 2017. - 416 с.
2. Белик В.Ф., Советкина В.Е., Дерюжкин В.П. Овощеводство. - М.: Колос, 2018. - 383 с.
3. Гордеева А.П., Сарвино Е.И., Царева М.В. Овощеводство. Лабораторный практикум; ИВЦ Минфина - М., 2018. - 248 с.
4. Гусев А.М. Комнатное овощеводство. - Кругозор. - М., 2017. - 192 с.
5. Гордеева А.П., Царева М.В. Овощеводство. Практикум. - М., 2019. - 192 с.
6. Городец О.В. Огурцы, томаты, перец. Секреты сверхурожая. - М.: Эксмо, 2020. - 812 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 2018. - 336 с.
8. Должков Д.С., Безуглова О.С. Томаты. Экология, агротехника, переработка. - М.: Феникс, 2019. - 448 с.
9. Жученко А.А. Генетика томатов. - М.: Штиинца, 2017. - 665 с.
10. Исаев Г.Е., Большунов В.А., Койвунен Т.М. Индустриальное овощеводство. - М.: Россельхозиздат, 2017. - 190 с.
11. Иваненко П.П., Прилипка А.В. Закрытый грунт. - Киев: Урожай, 2019. - 358 с.
12. Кальтя А.Я. О фосфорной подкормке растений помидоров // Бюллетень научно - технической информации Украинского НИИ овощеводства и картофеля. - Харьков, 2018. - С. 67-79.
13. Козленко А.Е., Билыч Р.В. Применение специальных удобрений и стимуляторов роста растений в овощеводстве // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2017. - № 7. - С. 25-28.
14. Коренев В.Б. Овощеводство и фитогормоны // Главный агроном. - 2019. - № 1. - С. 59.
15. Литвинов С.С., Нурметов Р.Дж., Девочкина Н.Л. Защищенный грунт России: состояние, проблемы, внедрение новейших инновационных технологий // Теплицы России. - 2019. - № 2. - С. 5-8.
16. Минеев В.Г. Агрехимия. - М.: Изд-во МГУ, 2017. - 720 с.
17. Муравьев А.Ю. О состоянии и перспективах развития овощеводства защищенного грунта в России // Теплицы России. - 2018. - № 1. - С. 19-23.
18. Пильщикова И.В. Роль света в жизнедеятельности культур защищенного грунта // Гавриш. - 2017. - № 4. - С. 11-13.
19. Родионов В.К. Результаты испытаний гибридов и сортов томата // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Сер. плодовод., цветовод., овощевод. - 2018. - № 1. - С. 268-271.
20. Овощеводство / Н.П. Родников [и др.]. - М.: Колос, 2012. - 399 с.
21. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство защищенного грунта» / М.В. Селиванова, И.П. Барабаш, Е.С. Романенко и др. - Ставрополь: Ставропольское изд-во «Параграф», 2019. - 80 с.
22. Овощеводство и плодоводство / А.С. Симонов [и др.]; под ред. А.С. Симонова. - М., 2018. - 215 с.
23. Сметанина Г.М. Овощи на приусадебном участке. - Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 2017. - 399 с.
24. Метеорологические данные за 2021 год: сайт. - URL: [www.meteo.nw.ru/](http://www.meteo.nw.ru/) (дата обращения - 05. 10. 2021) - Текст: электронный.

#### **Spisok ispol'zovannyh istochnikov**

1. Andreev A.M. Vse o tomatax, ogurcax, percax i drugix populyarny`x kul`turax. - M.: E`ksmo, 2017. - 416 s.

2. Belik V.F., Sovetkina V.E., Deryuzhkin V.P. Ovoshhevodstvo. - M.: Kolos, 2018. - 383 c.
3. Gordeeva A.P., Sarviro E.I., Czareva M.V. Ovoshhevodstvo. Laboratorny`j praktikum; IVCz Minfina - M., 2018. - 248 c.
4. Gusev A.M. Komnatnoe ovoshhevodstvo. - Krugozor. – M., 2017. - 192 c.
5. Gordeeva A.P., Czareva M.V. Ovoshhevodstvo. Praktikum. - M., 2019. - 192 c.
6. Gorodecz O.V. Ogurcy, tomaty`, perezch. Sekrety` sverxurozhaya. - M.: E`ksmo, 2020. - 812 c.
7. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. – M.: Kolos, 2018. - 336 s.
8. Dolzhkov D.S., Bezuglova O.S. Tomaty`. E`kologiya, agrotexnika, pererabotka. – M.: Fe-niks, 2019. - 448 s.
9. Zhuchenko A.A. Genetika tomatov. - M.: Shtiincza, 2017. - 665 c.
10. Isaev G.E., Bol`shunov V.A., Kojvunen T.M. Industrial`noe ovoshhevodstvo. - M.: Ros-sel`hozizdat, 2017. - 190 c.
11. Ivanenko P.P., Prilipka A.V. Zakry`ty`j grunt. - Kiev: Urozhaj, 2019. - 358 s.
12. Kal`tya A.Ya. O fosfornoj podkormke rastenij pomidorov // Byulleten` nauchno - texn-cheskoj informacii Ukrainского NII ovoshhevodstva i kartofelya. – Xar`kov, 2018. - S. 67-79.
13. Kozlenko A.E., Bily`ch R.V. Primenenie special`ny`x udobrenij i stimulyatorov rosta rastenij v ovoshhevodstve // Ovoshhevodstvo i teplichnoe xozyajstvo. - 2017. - № 7. - S. 25-28.
14. Korenev V.B. Ovoshhevodstvo i fitogormony` // Glavny`j agronom. - 2019. - № 1. - S. 59.
15. Litvinov S.S., Nurmetov R.Dzh., Devochkina N.L. Zashhishhenny`j grunt Rossii: sostoyanie, problemy`, vnedrenie novejshix innovacionny`x texnologij // Teplicy Rossii. - 2019. - № 2. - S. 5-8.
16. Mineev V.G. Agroximiya. - M.: Izd-vo MGU, 2017. - 720 s.
17. Murav`yov A.Yu. O sostoyanii i perspektivax razvitiya ovoshhevodstva zashhishhennogo grun-ta v Rossii // Teplicy Rossii. - 2018. - № 1. - S. 19-23.
18. Pil`shhikova I.V. Rol` sveta v zhiznedeyatel`nosti kul`tur zashhishhennogo grunta // Gav-rish. - 2017. - № 4. - S. 11-13.
19. Rodionov V.K. Rezul`taty` ispy`tanij gibridov i sortov tomatov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Ser. plodovod., cvetovod., ovoshhevod. - 2018. - № 1. - S. 268-271.
20. Ovoshhevodstvo / N. P. Rodnikov [i dr.]. - M.: Kolos, 2012. - 399 s.
21. Uchebny`j praktikum po discipline «Ovoshhevodstvo zashhishhennogo grunta» / M.V. Selivanova, I.P. Barabash, E.S. Romanenko i dr. – Stavropol`: Stavropol`skoe izd-vo «Paragraf», 2019. – 80 s.
22. Ovoshhevodstvo i plodovodstvo / A.S. Simonov [i dr.]; pod red. A.S. Simonova. - M., 2018. - 215 s.
23. Smetanina G.M. Ovoshhi na priusadebnom uchastke. - Sy`kty`vkar: Komi knizhnoe izd-vo, 2017. – 399 s.
24. Meteorologicheskie dannye` za 2021 god: sajt. – URL: [www.meteo.nw.ru/](http://www.meteo.nw.ru/) (data obrashheniya – 05. 10. 2021) – Tekst: e`lektronny`j.

УДК 634.739.2

**СОПРЯЖЕННОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОДОВ  
КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ (*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.)  
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

СИМАХИН М.В.,

научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

ДОНСКИХ В.Г.,

младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
donskih.925@gmail.com, +7 (967) 269-01-84.

НАКОНЕЧНАЯ Д.В.,

агроном, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, darla777@yandex.ru,  
+7 (926) 132-47-92.

ПАШУТИН В.Р.,

младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
Ivanvasilevic17@gmail.ru, +7 (916) 674-30-59.

**Реферат.** Производимая плодово-ягодная продукция в современных условиях является важным фактором продовольственной безопасности. Клюкву болотную не выращивают в промышленных масштабах. Она по своим питательным и лекарственным свойствам превосходит другие ягодные культуры. Клюква занимает обширные территории, распространение ее циркумполярное. Культура обладает широкой вариабельностью морфобиологических признаков. Наиболее вариативным признаком у клюквы болотной являются параметры ягод. Это открывает широкие возможности для селекции. С момента появления первых сортов появились новые сорта и отборные формы, которые могут формировать основную часть урожая на поверхности заросли, имеют хорошую плавучесть ягод. В связи с необходимостью получения новых отборных форм и сортов, отличающихся высокими хозяйственно-ценными признаками, необходимо установить корреляционные связи между параметрами плодов. В качестве объектов исследования были выбраны плоды растений с болота, расположенного на территории Домодедовского городского округа Московской области в 2020 г. и 2021 г. Растения имели округлую и каплевидную форму плодов. Учет и наблюдения были проведены согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами по 4 количественным и 5 качественным признакам. Анализ экспериментальных данных выполнен методом определения коэффициентов ранговой корреляции Спирмена. Установлено, что окраска семян и консистенция мякоти плода определяется степенью зрелости плода. Масса плода сильно зависит от его длины и ширины. Длина каплевидных и округлых плодов слабо связана с количеством зрелых семян. Для округлых плодов отмечена сильная связь места крепления плодоножки с окраской семян и консистенцией мякоти плода. При углубленном месте крепления плодоножки плоды в основном светло-коричневые и плотные, держащие форму. При ровном месте крепления плодоножки плоды в основном темно-красные и мягкие, не держащие форму.

**CONNECTIVITY OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE FRUITS OF THE BOGS  
CRANBERRY (*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) IN THE CONDITIONS  
OF THE MOSCOW REGION**

---

\*Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 122042700002-6.

SIMAKHIN M.V.,

Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences,  
simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

DONSKIH V.G.,

Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences, donskih.925@gmail.com,  
+7 (967) 269-01-84.

NAKONECHNAYA D.V.,

Agronomist, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, darla777@yandex.ru,  
+7 (926) 132-47-92.

PASHUTIN V.R.,

Junior Researcher, Tsytsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences,  
Ivanvasilevic17@gmail.ru, +7 (916) 674-30-59.

**Ключевые слова:** клюква болотная, плоды, сопряженность, морфологические признаки.

**Essay.** Produced fruit and berry products in modern conditions is an important factor in food security. Swamp cranberries are not grown on an industrial scale. It surpasses other berry crops in its nutritional and medicinal properties. Cranberry occupies vast territories, its distribution is circumpolar. The culture has a wide variability of morphobiological features. The most variable feature of marsh cranberries is the parameters of the berries. This opens up wide opportunities for selection. Since the appearance of the first varieties, new varieties and selected forms have appeared, which can form the bulk of the crop on the surface of the thicket, have good buoyancy of berries. In connection with the need to obtain new selected forms and varieties that are distinguished by high economically valuable traits, it is necessary to establish correlations between fruit parameters. The objects of study were the fruits of plants from a swamp located on the territory of the Domodedovo urban district of the Moscow region in 2020 and 2021. The plants had round and tear-shaped fruits. Accounting and observations were carried out according to the standard methodology for setting up experiments with fruit crops according to 4 quantitative and 5 qualitative characteristics. The analysis of experimental data was carried out by the method of determining the Spearman's rank correlation coefficients. It has been established that the color of the seeds and the consistency of the pulp of the fruit is determined by the degree of maturity of the fruit. The mass of the fruit is highly dependent on its length and width. The length of teardrop-shaped and rounded fruits is weakly related to the number of mature seeds. For rounded fruits, a strong relationship was noted between the place of attachment of the peduncle and the color of the seeds and the consistency of the fruit pulp. With a deep attachment point of the stalk, the fruits are mostly light brown and dense, keeping their shape. With a flat place where the stalk is attached, the fruits are mostly dark red and soft, not holding their shape.

**Keywords:** marsh cranberry, fruits, conjugation, morphological features.

**Введение.** Количество производимой плодово-ягодной продукции в современных условиях является важным фактором продовольственной безопасности [1]. В промышленных масштабах выращивают только клюкву крупноплодную (*Oxycoccus macrocarpus* (Aiton) Pursh.), клюкву болотную собирают в естественных местах произрастания [2]. *Oxycoccus palustris* по своим питательным и лекарственным свойствам не только не уступает многим культурным растениям, но и превосходит их. Клюква богата фенольными соединениями, катехинами, антоцианами, аскорбиновой кислотой [3, 4].

Клюква занимает обширные территории, распространение ее циркумполярное. На территории РФ произрастает в тундре, лесотундре и на европейской части, Сибири и Дальнем Востоке в лесной полосе. Приурочена к осокосфагновым и сфагновым болотам [5].

Клюква болотная обладает широкой вариативностью морфобиологических признаков: длина и ширина листьев, число цветков в соцветии, форма ягод, форма семян. Наиболее вариативным признаком у клюквы болотной являются параметры ягод. Это открывает широкие возможности для поиска в естественной среде обитания интересных форм с хозяйственно цен-

ными признаками и возможностью гибридизации с формами, взятыми из популяций других географических регионов [9,10]. Ягоды имеют особенно широкий спектр изменчивости по форме, цвету и массе. А. Ф. Черкасов выделяет до 20 различных форм ягод клюквы болотной. Влияние на морфологию клюквы болотной оказывают генетические и экологические особенности [6,7,8,9]. Широкая вариабельность признаков позволяет проводить селекцию данного вида. В России в 1995 и 1998 годах зарегистрированы семь первых сортов клюквы болотной, созданных на Центрально-европейской лесной опытной станции ('Алая заповедная', 'Краса Севера', 'Сазоновская', 'Северянка', 'Соминская', 'Хотавецкая' и 'Дар Костромы'). Эти сорта имели недостатки для оптимизации механизированного сбора: формировали ягоды внутри подстилки, имели поздний срок созревания ягод, короткий срок хранения, мелкие ягоды, тонущие в воде плоды. С момента появления первых сортов появились новые сорта и отборные формы, которые могут формировать основную часть урожая на поверхности заросли, имеют хорошую плавучесть ягод (1-15-635, 15-635-92, 2-36 и др.) [11].

В связи с необходимостью получения новых отборных форм и сортов, отличающихся высокими хозяйственно-ценными признаками, необходимо установить корреляционные связи между параметрами плодов. Проводя селекцию по одному параметру, при коррелировании его с другими признаками, возможно получение сортов с набором хозяйственно-ценных качеств.

**Цель исследования:** определить сопряженность морфологических признаков плодов различной формы у клюквы болотной.

#### **Задачи исследования:**

5. Установить сопряженность морфологических признаков у округлых плодов;

6. Установить сопряженность морфологических признаков у каплевидных плодов;

7. Определить закономерности сопряженности признаков у каплевидных и округлых плодов.

**Материалы и методы исследований.** В качестве объектов исследования были выбраны плоды растений с одного болота, расположенного на территории Домодедовского городского округа Московской области в 2020 г. и 2021 г. Растения имели различную форму ягод: округлую (типичная) и каплевидную (рисунок 1). Учет и наблюдения были проведены согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами [12] по признакам: длина плода (мм), ширина плода (мм), масса плода (г), число развитых семян (шт.), наличие налета (отсутствует, слабый у завязи, средний у завязи), окраска плода (красная, темно-красная), место крепления плодоножки (углубленное, ровное), консистенция мякоти плода (плотная, держит форму при разрезе, мягкая, держит форму при разрезе, мягкая, не держит форму при разрезе) и окраска семян (светло-коричневые, красные, темно-красные). По каждому варианту (форма плода) выполнено 30 наблюдений.

Анализ экспериментальных данных выполнен переводом состояний качественных признаков в баллы и определением коэффициентов ранговой корреляции Спирмена [13]. Визуализация результатов выполнена с помощью построения коррелограмм.



Рисунок 1 - Плоды исследуемых сортов (слева каплевидная, справа округлая)

**Результаты исследования.** По результатам оценки сопряженности морфологических признаков округлых плодов у клюквы болотной на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмена выявлено 8 достоверно слабых связи и 6 достоверно сильных связи. Слабые связи выявлены у следующих пар признаков: количество недоразвитых семян и консистенция мякоти (-0,253), количество зрелых семян и масса плода (0,354), количество зрелых семян и ширина в середине плода (0,375), количество зрелых семян и длина плода (0,302), окраска семян и масса плода (0,360), консистенция мякоти и масса плода (0,336), длина плода и окраска плода (-0,188), окраска плода и налет (0,196). Сильные связи выявлены у следующих пар признаков: окраска семян и консистенция мякоти плода (0,850), окраска семян и место крепления плодоножки (0,558), консистенция мякоти плода и место крепления плодоножки (0,651), масса плода и длина плода (0,566), масса плода и ширина в середине плода (0,939), масса плода и длина плода (0,847), ширина в середине плода и длина плода (0,480), окраска семян и количество зрелых семян (0,850), окраска семян и количество недоразвитых семян (0,270), окраска семян и налет плода (0,315).

плода и ширина в середине плода (0,939), масса плода и длина плода (0,847), ширина в середине плода и длина плода (0,810) (рисунок 2).

По результатам оценки сопряженности морфологических признаков каплевидных плодов у клюквы болотной на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмена выявлено 4 достоверно слабых связи и 3 достоверно сильных связи. Слабые связи выявлены у следующих пар признаков: количество зрелых семян и длина плода (0,270), консистенция мякоти плода и окраска плода (-0,315), ширина в середине плода и длина плода (0,480), окраска плода и налет (0,252). Сильные связи выявлены у следующих пар признаков: окраска семян и консистенция мякоти (0,745), масса плода и ширина в середине плода (0,889), масса плода и длина плода (0,566) (рисунок 3).

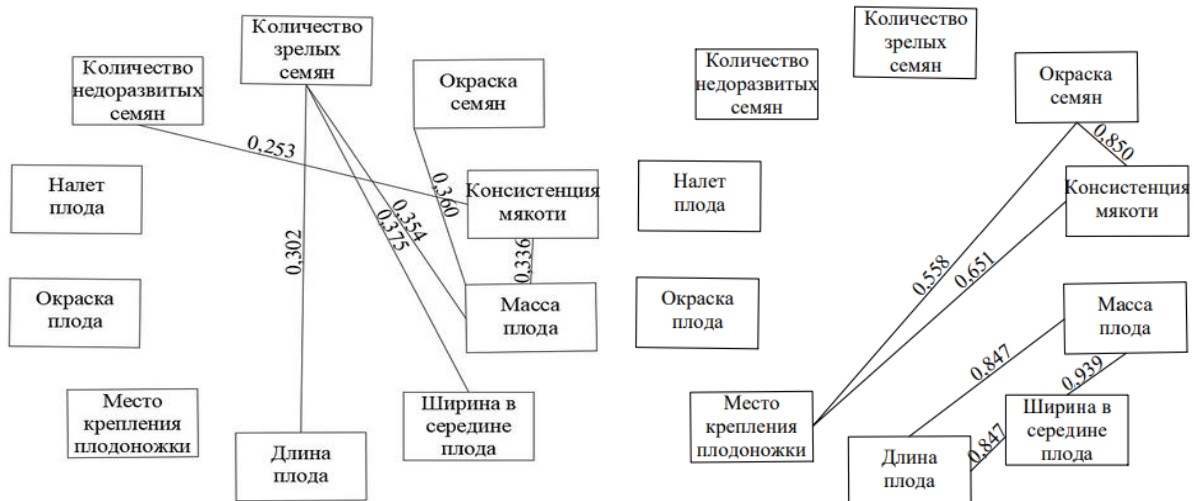


Рисунок 2 - Коррелограммы морфологических признаков округлых плодов *Oxycoccus palustris* Pers. (слева по слабым связям, справа – по сильным)



Рисунок 3 - Коррелограмма морфологических признаков каплевидных плодов *Oxycoccus palustris* Pers. (слева по слабым связям, справа – по сильным)

Отмечено, что у округлых и каплевидных плодов окраска семян имеет сильную связь с консистенцией мякоти плода (0,850 – округлая, 0,745 – каплевидная), масса плода с шириной в середине плода (0,939 – округлая, 0,889 – каплевидная) и длиной плода (0,847 – округлая, 0,566 – каплевидная). Вероятнее всего окраска семян и консистенция мякоти плода определяется степенью зрелости плода. Масса плода сильно зависит от его длины и ширины. Длина каплевидных и округлых плодов слабо связана с количеством зрелых семян (0,302 – округлая, 0,270 – каплевидная), что связано с процессом опыления и формированием типичного околоплодника. Для округлых плодов отмечена сильная связь места крепления плодоножки с окраской семян (0,558) и консистенцией мякоти плода (0,651). При углубленном месте крепления плодоножки плоды в основном светло-коричневые и плотные, держащие форму. При ровном месте крепления плодоножки плоды в основном темно-красные и мягкие, не держащие форму.

**Выводы.** 1. Оценка сопряженности морфологических признаков округлых плодов у клюквы болотной на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмена показала 8 достоверно слабых связи и 6 достоверно сильных связи. Сильные связи выявлены у следующих пар признаков: окраска семян и консистенция мякоти плода (0,850), окраска се-

мян и место крепления плодоножки (0,558), консистенция мякоти плода и место крепления плодоножки (0,651), масса плода и ширина в середине плода (0,939), масса плода и длина плода (0,847), ширина в середине плода и длина плода (0,810).

2. Оценка сопряженности морфологических признаков каплевидных плодов у клюквы болотной на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмена показала 4 достоверно слабых связи и 3 достоверно сильных связи. Сильные связи выявлены у следующих пар признаков: окраска семян и консистенция мякоти (0,745), масса плода и ширина в середине плода (0,889), масса плода и длина плода (0,566).

3. Установлено, что у округлых и каплевидных плодов окраска семян имеет сильную связь с консистенцией мякоти плода (0,850 – округлая, 0,745 – каплевидная), масса плода с шириной в середине плода (0,939 – округлая, 0,889 – каплевидная) и длиной плода (0,847 – округлая, 0,566 – каплевидная). Масса плода сильно зависит от его длины и ширины. Длина каплевидных и округлых плодов слабо связана с количеством зрелых семян (0,302 – округлая, 0,270 – каплевидная). Для округлых плодов отмечена сильная связь места крепления плодоножки с окраской семян (0,558) и консистенцией мякоти плода (0,651).

#### Список использованных источников

1. Кузнецова Л.А., Макарова Т.А. Перспективы выращивания хозяйственно ценных видов дикорастущих ягодных культур на примере клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения д.г.н., профессора В.И. Прокаева и 90-летию естественно-географического факультета СГСПУ, Самара, 15 января 2019 года / Ответственный редактор И.В. Казанцев. – Самара: Самарский государственный социально-педагогический университет, 2019. – С. 109-112.
2. Курлович Т.В. Опыт идентификации сортов клюквы крупноплодной на основе их морфобиологических характеристик / Плодоводство: сб. науч. трудов. - РУП Институт Плодоводства. - Самохваловичи. – 2019. - Том 26. - С. 413-426.
3. Язвенко Е.В., Сазонова И.Д. Качество плодов в свежем виде и после дефростации // В кн.: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII Международной научной конференции. – 2021. - С.239-245.
4. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. – 82(3). – P. 211-217.
5. Крышняя С.В., Кордюков А.В. Клюква на юге острова Сахалин // Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2018. – 127 с.
6. *Vaccinium oxycoccos* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) and *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) / Jacquemart AL. // J Ecol. – 1997. – 85(3). – 381-396.
7. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.В. Клюква. - М.: Лесная промышленность, 1981. – 214 с.

8. Корепанов Д.А., Кондратьева Н.П., Чиркова Н.М. Всхожесть семян клюквы болотной при использовании разных спектров фотосинтетической радиации // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3(32). – С. 82-83.

9. Fruiting peculiarities of wild cranberry (*Oxycoccus palustris* L.) in Čepkeliai bog. / Stackevičienė E, Labokas J. // Hort Veg Grow. – 2000. –19(3). – P. 255–264.

10. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccus* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. – 82(3). – 2013 – P. 2011-2017.

11. Makeev V.A., Makeeva G.Yu. Перспективы совершенствования сортимента клюквы болотной в Центральном федеральном округе России // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2015. – № 11. – С. 330-333.

12. 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.

13. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: Учебник для бакалавров и магистров по направлению «Садоводство». – М.: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с.

### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kuzneczova L.A., Makarova T.A. Perspektivy` vy`rashivaniya hozyaistvenno cenny`x vidov dikorastushhix yagodny`x kul'tur na primere klyukvy` bolotnoj (*Oxycoccus palustris* Pers.) // E`kologo-geograficheskie problemy` regionov Rossii: materialy` X Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s Mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhyonnoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya d.g.n., professora V.I. Prokaeva i 90-letiyu estestvenno-geograficheskogo fakul'teta SGSPU, Samara, 15 yanvarya 2019 goda / Otvetstvenny`i redaktor I.V. Kazancev. – Samara: Samarskij gosudarstvenny`i social`no-pedagogicheskij universitet, 2019. – S. 109-112.

2. Kurlovich T.V. Opy`t identifikacii sortov klyukvy` krupnoplodnoj na osnove ix morfobiologicheskix xarakteristik / Plodovodstvo: sb. nauch. trudov. - RUP Institut Plodovodstva. - Samoxvalovichi. – 2019. - Tom 26. - S. 413-426.

3. Yazvenko E.V., Sazonova I.D. Kachestvo plodov v svezhem vide i posle defrostacii // V kn.: Agroekologicheskie aspekty` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XVIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – 2021. - S.239-245.

4. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccus* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. – 82(3). – P. 211-217.

5. Kry`shnyaya S.V., Kordyukov A.V. Klyukva na yuge ostrova Saxalin // Yuzhno-Saxalinsk: IMGIG DVO RAN, 2018. – 127 s.

6. *Vaccinium oxycoccus* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) and *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) / Jacquemart AL. // J Ecol. – 1997. – 85(3). – 381-396.

7. Cherkasov A.F., Butkus V.F., Gorbunov A.V. Klyukva. - M.: Lesnaya promy`shlennost`, 1981. – 214 s.

8. Kорепанов Д.А., Кондратьева Н.П., Чиркова Н.М. Всхожесть семян клюквы болотной при использовании разных спектров фотосинтетической радиации // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3(32). – С. 82-83.

9. Fruiting peculiarities of wild cranberry (*Oxycoccus palustris* L.) in Čepkeliai bog. / Stackevičienė E, Labokas J. // Hort Veg Grow. – 2000. –19(3). – R. 255–264.

10. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccus* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Cesonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Zukauskienė // Acta Societatis Botanicorum Poloniae. – 2013. – 82(3). – 2013 – P. 2011-2017.

11. Makeev V.A., Makeeva G.Yu. Perspektivy` sovershenstvovaniya sortimenta klyukvy` bolotnoj v Central`nom federal`nom okruge Rossii // Novy`e i netradicionny`e rasteniya i perspektivy` ix ispol'zovaniya. – 2015. – № 11. – S. 330-333.

12. 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.

13. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy` nauchny`x issledovaniy v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – М.: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с.

УДК 581.192:581.143.6

**ИНГИБИРОВАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЭТАПЕ ВВЕДЕНИЯ  
В КУЛЬТУРУ IN VITRO *RIBES AUREUM* PURSH  
ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИЖИВАЕМОСТИ ЭКСПЛАНТОВ**

ФОМЕНКО Н.Г.,

младший научный сотрудник лаборатории биотехнологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), e-mail: fomenko-n@vfanc.ru, тел. 8-937-082-86-36.

ЖОЛОВОВА О.О.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией биотехнологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), e-mail: zholobova-o@vfanc.ru.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно – исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

**Реферат.** В статье приведены результаты исследования по подбору оптимальных концентраций сорбентов и антиоксидантов, способных снизить негативное влияние фенольных соединений на смородину золотистую (*Ribes aureum* Pursh) на этапе введения в культуру in vitro и обеспечить устойчивую регенерацию и рост растения. Модификацию питательной среды Мура-сиге и Скуга проводили путем добавления в ее состав сорбентов: аморфного диоксида кремния в составе лекарственного препарата «Полисорб» и активированного угля, а также антиоксиданта – аскорбиновую кислоту в различных концентрациях. Суммарное содержание фенольных соединений в эксплантах и питательной среде определяли методом Фолина-Чокальтеу, результаты измерений выражали в мг-экв галловой кислоты/мг массы образца. По результатам серии экспериментов было отмечено, что все варианты добавленных компонентов повлияли на снижение общего содержания фенолов в исследуемых образцах растений-регенерантов. Прямая зависимость была установлена между показателями суммарной концентрации фенольных соединений в питательной среде и регенерационной активностью в культуре in vitro. Чем меньше значение фенолов в среде, тем выше приживаемость первичных эксплантов на этапе введения в асептическую культуру. Питательные среды с добавлением полисорба в концентрации 50 мг/л или активированного угля 1г/л можно рекомендовать для снижения ингибирующего действия фенольных соединений на этапе получения стерильной первичных эксплантов *r. aureum*. Исследование проводилось в рамках государственного задания НИР ФНЦ агроэкологии РАН FNFE-2022-0008 «Разработать научные основы сохранения и воспроизводства ценных генотипов древесных и кустарниковых растений в культуре in vitro».

**Ключевые слова:** фенольные соединения, «Полисорб», активированный уголь, аскорбиновая кислота, микроклональное размножение, *Ribes aureum*.

**INHIBITION OF PHENOL COMPOUNDS AT THE STAGE OF INTRODUCTION IN VITRO  
CULTURE *RIBES AUREUM* PURSH TO INCREASE EXPLANTS ENHABILITY**

FOMENKO N.G.,

Junior Researcher of the Laboratory of Biotechnology, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences), e-mail: fomenko-n@vfanc.ru, tel. 8-937-082-86-36.

ZHOLOBOVA O.O.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Biotechnology Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences), e-mail: zholobova-o@vfanc.ru.

SOROKOPUDOV V.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (VILAR), e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

**Essay.** The article presents the results of a study on the selection of optimal concentrations of sorbents and antioxidants that can reduce the negative effect of phenolic compounds on golden currant (*Ribes aureum* Pursh) at the stage of introduction into in vitro culture and ensure sustainable plant regeneration and growth. The modification of the nutrient medium by Murashige and Skoog was carried out by adding sorbents to its composition: amorphous silicon dioxide in the composition of the drug "Polysorb" and activated carbon, as well as an antioxidant - ascorbic acid in various concentrations. The total content of phenolic compounds in the explants and the nutrient medium was determined by the Folin-Ciocalteu method, the measurement results were expressed in mg-eq of gallic acid/mg sample weight. According to the results of a series of experiments, it was noted that all variants of the added components affected the decrease in the total content of phenols in the studied samples of regenerated plants. A direct relationship was established between the indicators of the total concentration of phenolic compounds in the nutrient medium and regenerative activity in in vitro culture. The lower the value of phenols in the medium, the higher the survival rate of primary explants at the stage of introduction into aseptic culture. Nutrient media with the addition of polysorb at a concentration of 50 mg/l or activated carbon 1 g/l can be recommended to reduce the inhibitory effect of phenolic compounds at the stage of obtaining sterile primary explants *r. aureum*. The study was carried out within the framework of the state assignment FNFE-2022-0008 "Develop the scientific basis for the conservation and reproduction of valuable genotypes of tree and shrub plants in in vitro culture".

**Keywords:** phenolic compounds, «Polysorb», activated carbon, ascorbic acid, microclonal propagation, *Ribes aureum*.

**Введение.** Смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh) является перспективной ягодной культурой для разведения и выращивания в России. Она жаро- и засухоустойчива, имеет высокие показатели зимостойкости, не требовательна к почвенно-климатическим условиям, декоративна и дает достаточно высокую урожайность ягод. Тем не менее, распространение данной ягодной культуры затруднительно, так как классический метод вегетативного размножения (зеленое черенкование) имеет невысокую эффективность (укореняется не больше 30%) [9, 10].

Для растений, которые относятся к трудноукореняемым в обычных условиях, применяются современные методы вегетативного размножения – микроразмножения. В сравнении с классическими методами размножения использование биотехнологических приемов дает возможность в достаточно короткие сроки получить в больших количествах посадочный материал, проводить работу по размножению растений в условиях лаборатории круглый год и дол-

говременно сохранять растительный материал в условиях in vitro.

В результате повреждения целостности растительных тканей при введении в культуру in vitro эксплантов *R. aureum* происходит гибель некоторых клеток, выделяются гидролитические ферменты и токсичные вещества, которые содержатся в вакуолях, а именно фенольные соединения, это приводит к негативному влиянию на окружающие ткани, вызывая некроз, который является серьезной проблемой при микроразмножении. В этом случае снижаются показатели роста, коэффициент размножения и в целом развитие культуры in vitro [5, 7, 14].

Для снижения негативного влияния фенольных соединений на этапе введения в культуру in vitro в питательную среду добавляют сорбенты и антиоксиданты. Наиболее часто в качестве адсорбирующих веществ используют разнообразные углеродные соединения, например активированный уголь, так как он имеет достаточно тонкую сеть пор с большой внутренней поверхностью, на которую способны адсорбироваться различные вещества [6]. Аналогичными свойст-

вами обладает лекарственный препарат «Полисорб», в основе которого содержится коллоидный диоксид кремния. Но, в отличие от активированного угля, данный препарат имеет неоднородную пористую структуру, которая состоит из микро- и макропор, что в значительной мере увеличивает его способность адсорбировать токсические вещества, и в свою очередь делает его перспективным сорбентом фенольных соединений [3, 6].

Для нейтрализации негативного влияния фенолов среди часто используемых веществ можно также выделить аскорбиновую кислоту, которая обладает антиоксидантными свойствами, и снижает окислительную способность фенольных соединений [9, 12]. Это подтверждают ранее проводимые исследования, результатами которых являлось увеличение регенерации эксплантов при микроклональном размножении *Cotinus coggygia* путем добавления аскорбиновой кислоты в питательную среду [2].

Цель данной работы: модифицировать питательную среду включением в ее состав сорбентов и антиоксидантов для снижения концентрации фенольных соединений на этапе введения в культуру *in vitro* и определить их оптимальные концентрации для устойчивой регенерации *R. aureum*.

**Материалы и методы исследования.** Для исследования были приготовлены питательные среды по протоколу Мурасиге и Скуга (MS) [1] с добавлением 0,5 мг/л цитокинина 6-бензиламинопурина (6-БАП), сорбентов и антиоксидантов в различных концентрациях, в качестве сорбентов были выбраны активированный уголь и лекарственный препарат «Полисорб». В роли антиоксиданта была выбрана аскорбиновая кислота, но анализ литературных данных по микроклональному размножению *R. aureum*, показал, что при добавлении аскорбиновой кислоты в питательную среду для нейтрализации негативного влияния фенолов, положительный эффект отсутствовал [10], поэтому в нашем исследовании мы использовали комбинации из сорбента и антиоксиданта (активированного угля и аскорбиновой кислоты). В качестве кон-

троля выступала среда MS с добавлением 0,5 мг/л 6-БАП. Концентрации содержащихся сорбентов и антиоксидантов в питательных средах представлены в таблице 1.

При анализе литературных данных было выявлено, что количество фенольных соединений зависит от фазы развития растения. В большинстве случаев исследователи отмечают два самых высоких показателя накопления фенолов: первый самый высокий показатель фиксируется весной, в период активного роста побега и после распускания почек, второй показатель фиксируется осенью, когда растения уходят в состояние покоя [4, 8]. Во избежание высоких показателей фенольных соединений растительный материал для введения в асептическую культуру отбирали в начале июля, в качестве первичного экспланта использовали микропобеги с 1-2 междоузлиями. Стерилизацию проводили в 2 этапа.

Первый этап, поверхностная стерилизация: экспланты замачивали в мыльном растворе на 10 минут и промывали проточной водой в течение 1 часа.

Второй этап, основная стерилизация: в стерильных условиях ламинар-бокса БМБ-П-«Ламинар-С»-1,2 (Россия) микрочеренки стерилизовали в 0,1 %-ом растворе серебра 10 минут с последующим пятикратным промыванием в стерильной дистиллированной воде и сажали экспланты в пробирки с питательной средой, заматывая стерильной пищевой пленкой.

Культивирование растений проводили на фитостеллажах СТЕЛЛАР-ФИТО LINE (Россия) при 16-ти часовом фотопериоде и температуре 22-24<sup>0</sup>С в течение 21 дня.

**Подготовка и экстракция образцов.** На 7 сутки культивирования готовили спиртовой экстракт экспланта и питательной среды, для этого на аналитических весах делали навески по 62,5 мг исследуемых образцов и измельчали в ступке, после добавляли 3,125 мл 80 %-го этилового спирта, и оставляли на 48 часов при температуре 4<sup>0</sup>С. По истечению 48 часов спиртовые экстракты исследуемых образцов центрифугировали при 10000 об/мин в течение 15 минут.

Таблица 1 - Концентрации сорбентов и антиоксидантов в питательной среде

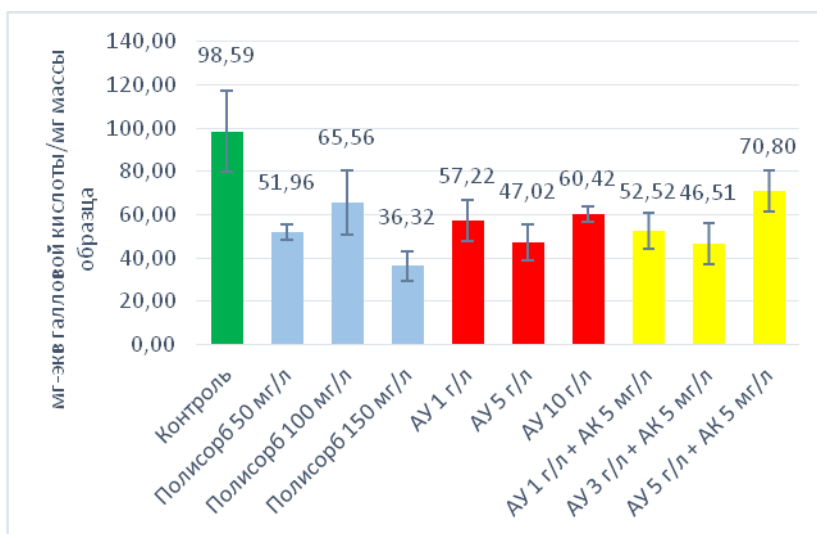
Сорбент	Концентрация	Сорбент + антиоксидант	Концентрация
Полисорб	50 мг/л	Активированный уголь + Аскорбиновая кислота	1 г/л + 5 мг/л
	100 мг/л		
	150 мг/л		
Активированный уголь	1 г/л		3 г/л + 5 мг/л
	5 г/л		
	10 г/л		

Определение суммарного содержания фенольных соединений в экспланте и питательной среде проводили спектрофотометрическим методом с использованием реактивов Фолина-Чокальтеу [13]. К надосадочной жидкости спиртового экстракта объемом 1 мл добавляли 1,125 мл реактива Фолина-Чокальтеу, инкубировали ровно 3 минуты при комнатной температуре и добавляли 1 мл 7,5% раствора Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, хорошо перемешивали и оставляли на 2 часа в темноте. Оптическую плотность измеряли при длине волны 765 нм с использованием спектрофотометра Spectro Nano Star (Германия, 2019). Результаты выражали в мг-экв галловой кислоты/мг массы образца (мг-

экв ГК/мг m). Стандартный раствор галловой кислоты готовили по той же методике.

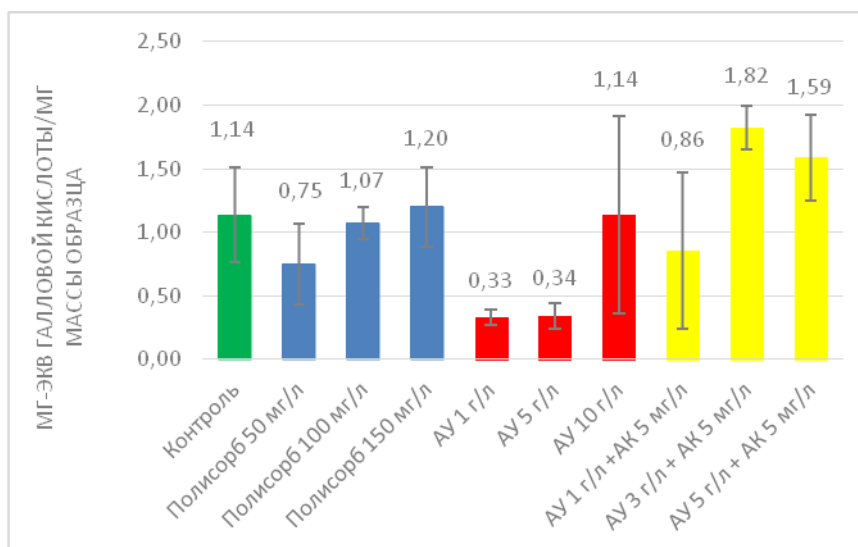
Все результаты статистически обрабатывались с использованием пакета программы Microsoft Excel и были представлены в виде средней арифметической с учетом ошибки среднего. Сравнение полученных результатов между собой проводилось по U-критерию Манна-Уитни. Статистически значимыми считались различия при p<0.05.

**Результаты исследования.** В ходе серии экспериментов было определено суммарное содержание фенольных соединений в эксплантах растений и питательной среде, значения которых представлены на рисунках 1, 2.



Условные обозначения: АУ – активированный уголь; АК – аскорбиновая кислота

Рисунок 1 - Суммарное содержание фенольных соединений в эксплантах R. aureum



Условные обозначения: АУ – активированный уголь; АК – аскорбиновая кислота

Рисунок 2 - Суммарное содержание фенольных соединений в питательной среде

При обработке полученных данных было установлено, что на всех питательных средах с добавлением сорбентов и антиоксиданта суммарное содержание фенольных соединений в растительных тканях экспланта было ниже чем на контрольной среде. По сравнению с контролем (98,59 мг-экв ГК/мг т) минимальные значения были зафиксированы на среде с полисорбом 150 мг/л (36,32 мг-экв ГК/мг т). В среднем концентрация полифенолов снизилась на 30 – 50%. На средах с: полисорбом 50 мг/л, активированным углем 5 г/л и совместным добавлением активированного угля 1 г/л и аскорбиновой кислоты 5 мг/л показатели были примерно одинаковые – 51,96; 47,02 и 46,51 мг-экв ГК/мг т соответственно. При этом отмечались сильные различия в морфологических характеристиках самих эксплантов, которые необходимо учитывать при оценке влияния сорбентов и антиоксидантов на регенерационные возможности исследуемых образцов.

При анализе содержания фенольных соединений в питательной среде не было установлено пропорциональной зависимости между суммарными концентрациями в растительных тканях и самой среде. Самые минимальные значения 0,33 и 0,34 мг-экв ГК/мг т были зафиксированы на средах, содержащих активированный уголь в концентрациях 1 и 5 г/л, а при увеличении концентрации угля до 10 г/л содержание фенольных соединений резко возрастало до 1,14 мг-экв ГК/мг т. На контрольной среде концентрация фенолов, как и в растительных тканях экспланта, так и в питательной среде была высокая (1,14 мг-экв ГК/мг т) и хорошо просматривалось распространение характерного фенольного пятна фиолетового цвета в толще среды (рисунок 3-1).

На вариантах питательных сред с содержанием в качестве сорбента препарата полисорб

наблюдалась прямая зависимость от концентрации препарата и содержанием фенолов в среде. При увеличении концентрации полисорба от 50, 100 и до 150 мг/л также увеличивалось суммарное число полифенолов от 0,75, 1,07 и до 1,20 мг-экв ГК/мг т. При совместном добавлении активированного угля и аскорбиновой кислоты концентрации фенолов в средах были максимальные 1,59 и 1,82 мг-экв ГК/мг т.

Как уже упоминалось выше, выделяемые фенольные соединения ингибируют процессы цитокинеза и приводят к гибели самого экспланта. Поэтому важно было оценить не только суммарное значение фенольных соединений, но и способность к регенерации и дальнейшему культивированию *R. aureum* в условиях *in vitro*. Сравнительная характеристика ростовых параметров эксплантов приведена в таблице 2.

Процессы регенерации в асептических условиях были отмечены только на 5 вариантах сред. Не смотря на высокие значения фенольных соединений, как и в растительных тканях, так и в питательной среде, на контроле наблюдался замедленный процесс регенерации, листовые пластинки скручивались, а также имели признаки некротизации и хлороза. Интересным оказался тот факт, что активация регенерационных процессов и морфологические характеристики *in vitro* образцов *R. aureum* оказались в прямой зависимости от показателей суммарного содержания фенольных соединений в питательной среде. На среде с полисорбом в концентрации 50 мг/л и количеством фенолов в среде 0,75 мг-экв ГК/мг т морфологических отклонений выявлено не было. При увеличении концентрации полисорба до 100 мг/л и содержанием фенолов в среде 1,07 мг-экв ГК/мг т наблюдались активные процессы регенерации с частичной обводненностью листовых пластин (витрификация).

Таблица 2 – Оценка морфологических характеристик эксплантов *r. aureum*

Варианты питательных сред	Морфологические признаки эксплантов Наличие/Отсутствие (+/-)			
	Регенерация	Некротизация	Витрификация	Хлороз
Контроль	+	+	–	+
<b>Полисорб 50 мг/л</b>	+	–	–	–
Полисорб 100 мг/л	+	–	+	–
Полисорб 150 мг/л	–	+	–	–
<b>АУ 1 г/л</b>	+	–	–	–
АУ 5 г/л	+	–	+	–
АУ 10 г/л	–	+	–	–
АУ 1 г/л + АК 5 мг/л	–	+	–	–
АУ 3 г/л + АК 5 мг/л	–	+	–	–
АУ 5 г/л + АК 5 мг/л	–	+	–	–

Условные обозначения: АУ – активированный уголь; АК – аскорбиновая кислота

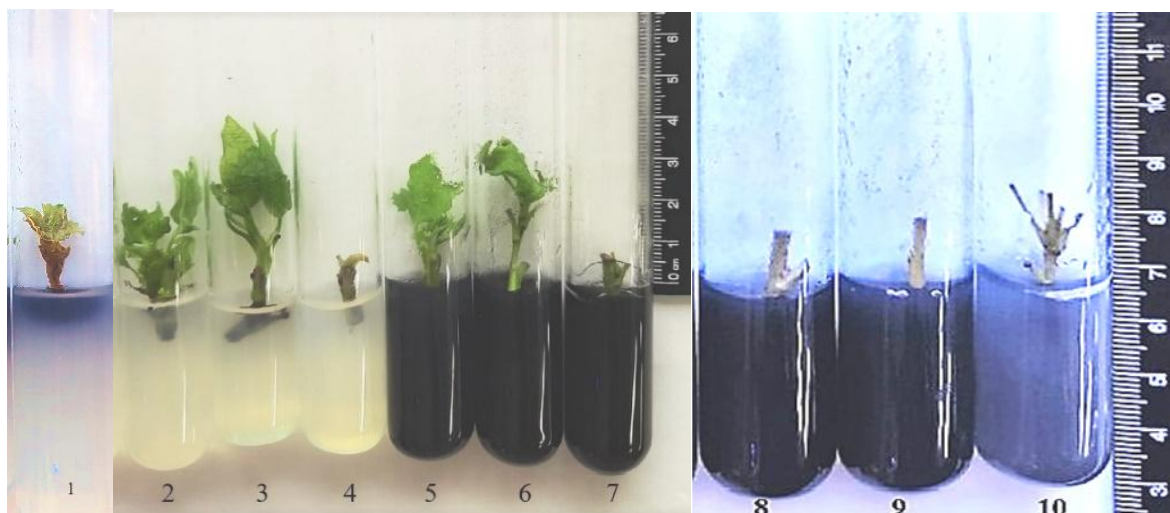


Рисунок 3 - Трехнедельные экспланты *R.aureum*: 1 – контроль; 2 – полисорб 50 мг/л; 3 – полисорб 100 мг/л; 4 – полисорб 150 мг/л; 5 – активированный уголь 1 г/л; 6 – активированный уголь 5 г/л; 7 – активированный уголь 10 г/л; 8 – активированный уголь 5 г/л + аскорбиновая кислота 5 мг/л; 9 - активированный уголь 3 г/л + аскорбиновая кислота 5 мг/л; 10 - активированный уголь 1 г/л + аскорбиновая кислота 5 мг/л.

Аналогичный результат получен и на средах с активированным углем, при концентрации 1 г/л (содержание фенолов в среде 0,33 мг-экв ГК/мг т) активная регенерация без отклонений от нормы. Увеличение концентрации угля до 5 г/л (0,34 мг-экв ГК/мг т фенолов в среде) наблюдалась регенерация с признаками витрификации.

На рисунке 3 наглядно представлены экспланты *R.aureum* на всех вариантах модифицированных питательных сред. Совместное использование активированного угля и аскорбиновой кислоты не имело положительного эффекта. Независимо от снижения фенолов в растительных тканях в среднем на 30-50% по сравнению с контролем, концентрация фенольных соединений в среде была высокой, и отсутствовали признаки регенерации, постепенная некротизация эксплантов привела к их гибели. Возможно это связано с тем, что аскорбиновая кислота поддерживает стабильность некоторых фенольных соединений и данная концентрация оказалась значительной

конкретно для состава фенольных соединений *R.aureum*.

**Выводы.** В результате проведенных исследований был обнаружен положительный эффект применения сорбентов и антиоксиданта для снижения концентрации фенольных соединений в растительных тканях первичного экспланта *R.aureum*, но данный показатель не влиял на процессы морфогенеза в условиях *in vitro*. Прямая зависимость была установлена между показателями суммарной концентрации фенольных соединений в питательной среде и регенерационной активностью в культуре *in vitro*. Чем меньше значение фенолов в среде, тем выше приживаемость первичных эксплантов на этапе введения в асептическую культуру. Питательные среды с добавлением полисорба в концентрации 50 мг/л или активированного угля 1г/л можно рекомендовать для снижения ингибирующего действия фенольных соединений на этапе получения стерильной культуры с высокой степенью приживаемости первичных эксплантов *R.aureum*.

#### Список использованных источников

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. - 160 с.
2. Бикметова К.Р., Терещенко Т.В. Модификация питательной среды на этапе введения в культуру *in vitro* с целью снижения отрицательного действия фенольных соединений // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК: материалы Международной научно-практической конференции. - Екатеринбург, 2022. - С. 31–34.

3. Зюзина Ю.А., Е.В. Немцова Влияние синтетического аморфного диоксида кремния на растения *Rhododendron roseum* (L.) в культуре *in vitro* // Разнообразие растительного мира. – 2017. – Т. 2. - № 10. – С. 48–54.
4. Кавеленова Л.М., Лищинская С.Н., Карандаева Л.Н. Особенности сезонной динамики водорастворимых фенольных соединений в листьях березы повислой в условиях урбосреды в лесостепи (на примере Самары) // Химия раст. сырья. - 2001. - № 3. - С. 91-96.
5. Поликарпова Ф.Я., Высоцкий В.А., Тарашвили З.Т. Методические указания по клональному микроразмножению черной и красной смородины. - М., 1986. - 15 с.
6. Пугачева А.М., Бикметова К.Р., Смирнова Ю.С. Сорбенты фенолов как компоненты питательной среды в микроклональном размножении растений // Природные системы и ресурсы. – 2021. – Т. 11. - № 3. – С. 39–48.
7. Соловьева А.Е. Научные основы размножения ягодных культур в Западной Сибири: автореф. дис. д. с.-х. н. - Новосибирск, 2005. - 24 с.
8. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. - М.: Наука, 2002. - 294 с.
9. Эрст А.А., Вечернина Н.А. Размножение смородины золотистой *in vitro* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - №4 (42). - С.10-14.
10. Эрст А.А., Вечернина Н.А., Санкин Л.С., Салыкова В.С. Особенности введения в культуру *in vitro* смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh) // Биология: Теория, практика, эксперимент: материалы Международной научно-практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф. Сапожниковой Е.В. Саранск. - 2008. - Кн. 2. - С. 17-19.
11. Cohen D., Elliott D. Micropropagation methods for blueberries and tamarilles // Combined proceedings of international plant propagators society. - 1979. - V. 29. - 177-179.
12. Debnath S.C. In vitro culture of lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // Proceedings of the ninth North American blueberry research and extension workers conference. - 2004. - V. 3, № 1-2. - P. 393-407.
13. Sanchez-Rangel J. C., Benavides J., Heredia J. B., Cisneros-Veallos L., Jacobo-Velazquez D. A. The Folin – Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination. Anal. Methods. 2013. №21. P. 5990-5999. DOI: 10.1039/C3AY41125G.
14. Vater G., Arena M. In vitro propagation of *Rubus geoides* II New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. - 2005. - V. 33. - P. 277-281.

### Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Butenko R.G. Biologiya kletok vysshix rastenij *in vitro* i biotexnologii na ix osnove: Ucheb. posobie. – М.: FBK-PRESS, 1991. - 160 с.
2. Бикметова К.Р., Терешенко Т.В. Модификация питательной среды на этапе введения в культуру *in vitro* с целью снижения отрицательного действия фенольных соединений // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК: материалы Международной научно-практической конференции. - Екатеринбург, 2022. - С. 31–34.
3. Зюзина Ю.А., Е.В. Немцова Влияние синтетического аморфного диоксида кремния на растения *Rhododendron roseum* (L.) в культуре *in vitro* // Разнообразие растительного мира. – 2017. – Т. 2. - № 10. – С. 48–54.
4. Кавеленова Л.М., Лышхинская С.Н., Карандаева Л.Н. Особенности сезонной динамики водорастворимых фенольных соединений в листьях березы повислой в условиях урбосреды в лесостепи (на примере Самары) // Химия раст. сырья. - 2001. - № 3. - С. 91-96.
5. Поликарпова Ф.Я., Высокский В.А., Тарашвили З.Т. Методические указания по клональному микроразмножению черной и красной смородины. - М., 1986. - 15 с.
6. Пугачева А.М., Бикметова К.Р., Смирнова Ю.С. Сорбенты фенолов как компоненты питательной среды в микроклональном размножении растений // Природные системы и ресурсы. – 2021. – Т. 11. - № 3. – С. 39–48.
7. Соловьева А.Е. Научные основы размножения ягодных культур в Западной Сибири: автореф. дис. д. с.-х. н. - Новосибирск, 2005. - 24 с.
8. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. - М.: Наука, 2002. - 294 с.
9. Эрст А.А., Вечернина Н.А. Размножение смородины золотистой *in vitro* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - №4 (42). - С.10-14.
10. Эрст А.А., Вечернина Н.А., Санкин Л.С., Салыкова В.С. Особенности введения в культуру *in vitro* смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh) // Биология: Теория, практика, эксперимент:

materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashh. 100-letiyu so dnya rozhdeniya d-ra biol. nauk, prof. Sapozhnikovoj E.V. Saransk. - 2008. - Kn. 2. - S. 17-19.

11. Cohen D., Elliott D. Micropropagation methods for blueberries and tamarilles // Combined proceedings of international plant propagators society. - 1979. - V. 29. - 177-179.

12. Debnath S.C. In vitro culture of lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // Proceedings of the ninth North American blueberry research and extension workers conference. - 2004. - V. 3, № 1-2. - P. 393-407.

13. Sanchez-Rangel J. C., Benavides J., Heredia J. B., Cisneros-Vevallos L., Jacobo-Velazquez D. A. The Folin – Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination. Anal. Methods. 2013. №21. P. 5990-5999. DOI: 10.1039/C3AY41125G.

14. Vater G., Arena M. In vitro propagation of *Rubus geoides* II New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. - 2005. - V. 33. - P. 277-281.

УДК 63.635.6

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ГУМАТА КАЛИЯ  
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАЗНЫХ СОРТОВ ЛУКА ШАЛОТА  
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ХАЙРОВА Л.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, преподаватель колледжа, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, e-mail: lennara@mail.ru.

**Реферат.** Приводятся данные по изучению 3 сортов лук-шалота: Княжич, Великоустюгский и Монастырский. Исследования проводились в 2021 г. в Пушкинском районе Ленинградской области на учебно-опытном поле СПбГАУ. Опыты проводились в открытом грунте лабораторно-полевым методом. Оценку сортов проводили по методике первичного сортоизучения овощных культур и Классификатору рода *Allium ascalonicum* L. Варианты опыта: 1) Контроль – без обработки ГК, 2) с обработкой гуматом калия ГК (луковицы замачивали в растворе гумата калия). Норма расхода – 100 мл на 1 л воды, время экспозиции – 8 часов. В результате исследований было отмечено, что климатические условия Ленинградской области в 2021 г. в целом были благоприятными для роста и развития 3 исследуемых сортов лука - шалота. Фенологические наблюдения показали, что раньше всех массовые всходы были отмечены у растений сорта Великоустюгский (с обработкой ГК) - на 10 день после посадки. Позже всех массовые всходы были отмечены у растений сорта Монастырский (Контроль) - на 14 день после посадки. По продолжительности межфазных периодов изучаемые сорта лука шалота можно классифицировать как среднеспелые. Биометрические показатели свидетельствуют о том, что больше всех луковиц в гнезде сформировал сорт Великоустюгский (обработка ГК) – 7 шт. Меньше всего - у сорта Монастырский (Контроль) – 5 шт. Наибольшая средняя масса товарной луковицы была отмечена у сорта Княжич (Контроль) – 24 г, а наименьшая – у сорта Монастырский (с обработкой ГК) – 20 г. Наибольшая урожайность с одного гнезда была отмечена у сорта Великоустюгский (обработка ГК) – 2,442 кг, а наименьшая – у сорта Монастырский (Контроль) – 1,680 кг. Было отмечено положительное влияние органического удобрения гумата калия на урожайность сортов лука-шалота.

**Ключевые слова:** гумат калия, лук шалот, фенологические наблюдения, урожайность.

**INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZER OF POTASSIUM HUMATE ON GROWTH  
AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT VARIETY OF SHALLOT IN THE CONDITIONS  
OF THE LENINGRAD REGION**

KHAYROVA L.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, College Lecturer, St. Petersburg State Agrarian University, e-mail: lennara@mail.ru.

**Essay.** Data on the study of 3 varieties of shallots are given: Knyazhich, Velikoustyugsky and Monastyrsky. The research was carried out in 2021 in the Pushkinsky district of the Leningrad region at the training and experimental field of St. Petersburg State Agrarian University. The experiments were carried out in the open ground by the laboratory-field method. Varieties were evaluated according to the method of primary variety study of vegetable crops and the Classifier of the genus *Allium ascalonicum* L. Variants of the experiment: 1) Control - without treatment with HA, 2) with treatment with potassium humate with HA (bulbs were soaked in a solution of potassium humate). Consumption rate - 100 ml per 1 liter of water, exposure time - 8 hours. As a result of the research, the following conclusions were drawn: The climatic conditions of the Leningrad region in 2021 were generally favorable for the growth and development of the 3 studied varieties of shallots. According to the data of phenological observations for 2021, it can be noted that the earliest mass seedlings were observed in plants of the Velikoustyugsky variety (with HA treatment) - on the 10th day after planting. Later than all mass seedlings were noted in plants of the Monastyrsky (Control) variety - on the 14th day after planting. According to the duration of the interphase periods, the studied varieties of shallots can be

classified as mid-ripening. The results of biometric indicators showed that the Velikoustyugsky variety (processed with HA) also leads in terms of the number of bulbs in the nest - 7 pcs. Least of all bulbs were formed in the nest of the variety Monastyrsky (Control) - 5 pcs. The highest average mass of a marketable bulb was noted in the variety Knyazhich (Control) - 24 g, and the smallest - in the variety Monastyrsky (with HA treatment) - 20 g. The highest yield from one nest was noted in the variety Velikoustyugsky (treatment with HA) - 2.442 kg, and the lowest - in the variety Monastyrsky (Control) - 1.680 kg. The positive effect of the organic fertilizer Potassium Humate on the yield of shallot varieties was noted.

**Keywords:** potassium humate, shallot, phenological observations, productivity.

**Введение.** Лук шалот (*Allium ascalonicum* L.) по своей востребованности, среди луковых культур, лишь незначительно уступает культуре лука репчатого. На территории России лук шалот известен очень давно и широко распространен в настоящее время. Это универсальная, по возможности её использования, культура. Практически все растение, кроме непосредственно корневой системы, круглый год используется человеком в пищу. Лук шалот, как и лук репчатый, в процессе вегетации формирует луковицу, которая хорошо хранится в комнатных условиях до 1,5-2 лет. Биохимический состав луковиц и листьев лука шалота - это источник антиоксидантов, протеинов, витаминов и т.д. Ценными свойствами лука шалота (*Allium ascalonicum* L.) являются скороспелость и хорошая лежкость. Он отличается от репчатого лука многогнездностью, более мелкими луковицами. Листья более нежные, чем у репчатого лука, дольше сохраняют свои качества. Шалот - двулетнее растение, образующее при посеве семян в первый год жизни гнездо луковиц (по 4-5) небольшой величины. На второй год высаженные луковички дают гнезда с луковицами [1]. Достоинства лука шалота определяются рядом ценных хозяйственных признаков. Прежде всего, это короткий вегетационный период и раннее созревание луковиц, которые формируются при сухой погоде и на фоне высоких среднесуточных температур в конце лета. Посадочный материал лука шалота широко востребован тепличными хозяйствами, так как его использование для выгонки на зелень значительно эффективнее, чем лука репчатого [2, 3]. Лук шалот относится к числу ценных, перспективных и популярных овощных культур открытого грунта, обладающих значительной экологической пластичностью, что даёт возможность выращивать его в различных климатических зонах. Интерес к этой культуре огромен. Поэтому изучение сортов лука-шалота и рекомендации для выращивания его в различных целях и условиях является актуальным [1, 2, 5]. Изучение влияния гуминовых удобрений очень актуально. Гуматы ускоряют обменные и биохимические процессы в почве.

**Результаты и их обсуждение.** Объектами исследований были 3 сорта лука-шалота: Княжич, Великоустюгский и Монастырский. Исследования проводились в 2021 г. в Пушкинском районе Ленинградской области на учебно-опытном поле СПбГАУ. Почвы - дерново-подзолистые, среднесуглинистые, содержание гумуса - 3,5%, pH - 6,6. Экспериментальную работу проводили в 2021 г. в Учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Опыты проводились в открытом грунте лабораторно-полевым методом. Оценку сортов проводили по методике первичного сортоизучения овощных культур и Классификатору рода *Allium ascalonicum* L.

Посадка была проведена 8 июня 2021 г. Повторность опыта 3-х кратная, в каждой повторности по 5 растений. Всего учётных растений по каждому сорту 15 штук. Варианты опыта: 1) Контроль – без обработки ГК, 2) с обработкой гуматом калия ГК (луковицы замачивали в растворе гумата калия). Норма расхода – 100 мл на 1 л воды, время экспозиции – 8 часов. Общая площадь опытной делянки составила 50 м<sup>2</sup>.

В процессе проведения опыта были отмечены даты прохождения основных фенологических фаз: дата посадки, начала всходов, массовых всходов, полегание листьев, 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 лука шалота: количество луковиц в гнезде (шт), средняя масса товарной луковицы (г), урожайность с одного гнезда (кг), форма луковицы, окраска кроющих чешуй, плотность чешуй.

**Цель** настоящих исследований – изучить влияние органического удобрения – гумата калия (ГК) на рост и развитие разных сортов лука шалота в условиях Ленинградской области.

**В задачи** исследований входило:

1. Изучить морфологические особенности разных сортов лука шалота в условиях Ленинградской области;

2. Провести фенологические наблюдения разных сортов лука шалота в условиях Ленинградской области;

3. Выявить влияние органического удобрения (гумата калия) на урожайность сортов лука - шалота в условиях Ленинградской области.

Анализ метеорологических данных за 2021 г. показал, что сложившиеся погодные условия были благоприятными для роста и развития растений всех изучаемых сортов лука шалота (рисунок 1). Весенние месяцы были в пределах климатической нормы. Самым тёплым был май (+12,1°C). Большую часть июня погодные условия в Ленинградской области формировались под воздействием процессов антициклонического характера. Наблюдалась засушливая погода с заметно повышенным относительно климатической нормы температурным фоном. Циклонические воздействия наблюдались лишь 12-15 июня и 24-30 июня.

Осадки в эти периоды носили кратковременный, ливневой характер, часто сопровождалось грозами. Температурный фон оставался повышенным относительно климатической нормы. В первой декаде июня преобладающие ночные температуры находились в

пределах +8...+13°C, местами понижались до +2...+7 °C. Дневные температуры в первые дни месяца составляли +17...+22 °C, в последующие дни воздух прогревался до +22...+27°C.

Во второй и третьей декадах июня преобладающие ночные температуры воздуха составляли +12...+17 °C. Преобладающие дневные температуры воздуха находились в пределах +23...+28 °C. В период с 19 по 23 июня в Ленинградской области дневной прогрев достигал +30...+35°C, ночные температуры при этом составляли +16...+21°C. В целом за месяц аномалия среднемесячной температуры воздуха по Ленинградской области составила +5,3°C. В течение первой и второй декад июля погодные условия в Ленинградской области формировались под влиянием процессов антициклонического характера. Наблюдалась малооблачная, преимущественно сухая и жаркая погода. Температурный фон превышал климатические показатели на 5...10°C. В первые дни месяца ночные температуры воздуха находились в пределах +10...+15°C, дневные составляли +24...+29°C. В период с 6 по 18 июля в дневные часы воздух прогревался до +29...+34 °C, ночные температуры воздуха при этом составляли +15...+20 °C.

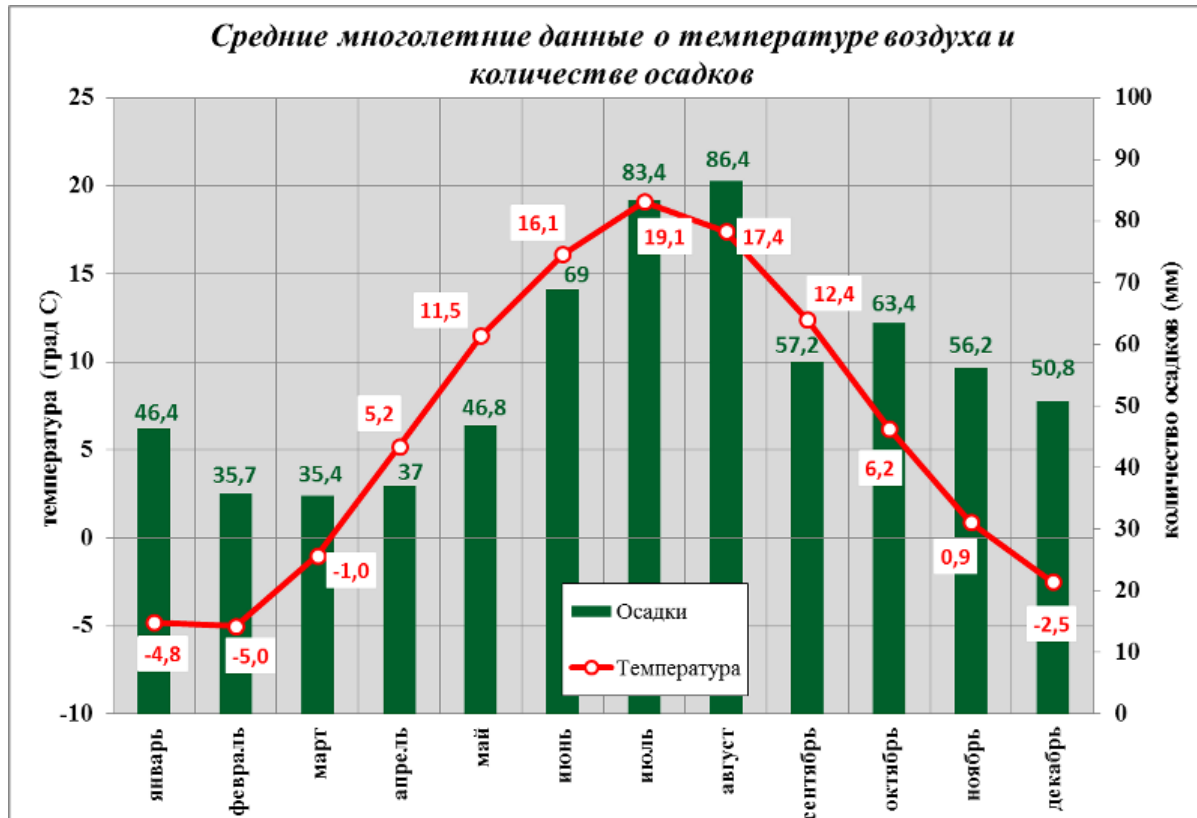


Рисунок 1 – Средние многолетние показатели воздуха и осадков во время проведения исследований, 2021 г. (по данным агрометеостанции ВИР Пушкинского района, г. Санкт-Петербурга)

## САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

Таблица 1 – Даты прохождения основных фенологических фаз у исследуемых сортов лука шалота (Ленинградская обл., 2021 г.)

Вариант опыта, сорт	Дата посадки	Всходы, дни				Полегание листьев, дни		Уборка, дни	
		начало		массовые		дата	дни от посадки	дата	дни от посадки
		дата	дни от посадки	дата	дни от посадки				
Великоустюгский (контроль)	08.06.2021	15.06	7	21.06	13	20.07	50	17.08	70
Великоустюгский с обработкой ГК	08.06.2021	14.06	6	18.06	10	20.07	50	17.08	70
Монастырский (контроль)	08.06.2021	16.06	8	22.06	14	21.07	51	17.08	70
Монастырский с обработкой ГК	08.06.2021	15.06	7	21.06	13	19.07	49	17.08	70
Княжич (контроль)	08.06.2021	15.06	7	21.06	13	19.07	49	17.08	70
Княжич с обработкой ГК	08.06.2021	14.06	6	20.06	12	19.07	49	17.08	70

Таблица 2 - Морфологические признаки луковиц у разных сортов лука - шалота. УОС СПбГАУ, 2021 г.

Сорт	Форма луковицы	Окраска сухих чешуй	Окраска сочных чешуй	Плотность луковицы
Княжич	Эллиптическая	Темно-коричневая с красноватым оттенком	Светло – фиолетовая	Плотная
Великоустюгский	Округлая	Темно-коричневая с красноватым оттенком	Белая с фиолетовым оттенком	Плотная
Монастырский	Эллиптическая	Темно-красная с коричневатым оттенком	Белая с фиолетовым оттенком	Плотная

Таблица 3 – Урожайность разных сортов лука-шалота, УОС СПбГАУ, 2021 г.

Вариант опыта, сорт	Высажено луковиц, шт.	Всего луковиц, шт.	Количество луковиц в гнезде, шт.	Урожайность с одного гнезда, кг	Средняя масса товарной луковицы, г
Княжич (контроль)	15	90	6	2,160	24
Княжич Обработка ГК	15	86	5,7	1,892	22
Великоустюгский (контроль)	15	102	6	2,346	23
Великоустюгский Обработка ГК	15	111	7	2,442	22
Монастырский (контроль)	15	80	5	1,680	21
Монастырский Обработка ГК	15	91	6	1,820	20

В третьей декаде июля активизировались процессы циклонического характера. 19-24 июля и 28-31 июля в большинстве районов области прошли дожди преимущественно ливневого характера, прогремели грозы. Жара спала. Температурный фон приблизился к климатическим показателям. Преобладающие ночные температуры воздуха составляли  $+9...+14^{\circ}\text{C}$ , преобладающие дневные температуры при этом находились в пределах  $+20...+25^{\circ}\text{C}$ , лишь 26-28 июля днем воздух прогревался до  $+26...+31^{\circ}\text{C}$ .

В целом за месяц аномалия среднемесячной температуры воздуха по Ленинградской области составила  $+2,7...+5,0^{\circ}\text{C}$ . Повсеместно наблюдался дефицит осадков. За месяц выпало 22-84% осадков от месячной нормы. В августе погодные условия в Ленинградской области формировались под преимущественным влиянием процессов циклонического характера. Антициклонические воздействия были редкими и непродолжительными. Первая половина месяца характеризовалась частыми дождями, умеренными и сильными, нередко ливневого характера.

Преобладающие ночные температуры воздуха составляли  $+11...+16^{\circ}\text{C}$ , преобладающие дневные находились в пределах  $+17...+22^{\circ}\text{C}$ , в отдельные дни воздух прогревался до  $+20...+25^{\circ}\text{C}$ . Во второй половине месяца дожди отмечались почти ежедневно, но небольшие и умеренные. Осень была в пределах климатической нормы. Из данных таблицы 1 видно, что начало всходов раньше всех было отмечено у сортов Великоустюгский и Княжич с обработкой гуматом калия (14.06), затем у Великоустюгского (контроль), Монастырского с обработкой гуматом калия и Княжич (контроль) (15.06). Позже всех всходы появились у растений сорта Монастырский в контрольном варианте (16.06). Массовые всходы раньше всех (18.06) наблюдались у сорта Великоустюгский (вариант Обработка ГК), позже всех - у сорта Монастырский Контроль (22.06). Массовые всходы были отмечены на 10 – 14 день после посадки. Раньше всех (на 49 день) полегание листьев было отмечено у растений сортов Монастырский (с обработкой ГК), Княжич (Контроль) и Княжич (с обработкой ГК). Позже всех – у сорта Монастырский (контроль) (на 51 день). Период всходы – полегание листьев составил от 35 до 51 дня. Уборку урожая всех сортов лука производили одновременно (на 70 день со дня посадки). Продолжительность межфазных периодов позволяет классифицировать все изученные сорта как среднеспелые.

Таким образом, по данным фенологических наблюдений за 2021 г. можно сделать выводы, что:

1. Раньше всех массовые всходы были отмечены у растений сорта Великоустюгский (с обработкой ГК) - на 10 день после посадки.

2. Позже всех массовые всходы были отмечены у растений сорта Монастырский (Контроль) - на 14 день после посадки.

3. По продолжительности межфазных периодов изучаемые сорта лука шалота можно классифицировать как среднеспелые.

В ходе эксперимента мы оценивали биометрические показатели 3-х сортов многозачаткового лука шалота: количество высаженных луковиц (шт.), количество выросших луковиц (шт.), средняя масса товарной луковицы (г.), урожайность одного гнезда (кг), количество луковиц в гнезде (шт.), форма луковицы, окраска кроющих чешуй, плотность луковицы. В таблицах 2 и 3 представлены биометрические характеристики изученных сортов лука шалота. Из данных таблицы 3 видно, что:

1. По количеству луковиц в гнезде лидирует также сорт Великоустюгский (обработка ГК) – 7 шт. Меньше всего сформировалось луковиц в гнезде у сорта Монастырский (Контроль) – 5 шт.

2. Наибольшая средняя масса товарной луковицы была отмечена у сорта Княжич (Контроль) – 24 г, а наименьшая – у сорта Монастырский (с обработкой ГК) – 20 г.

3. Наибольшая урожайность с одного гнезда была отмечена у сорта Великоустюгский (обработка ГК) – 2,442 кг, а наименьшая – у сорта Монастырский (Контроль) – 1,680 кг.

Из данных таблицы 2 видно, что морфологические признаки луковиц изучаемых сортов многозачаткового лука шалота различаются. Так, форма луковицы у сортов Княжич и Монастырский – эллиптическая, а у сорта Великоустюгский - круглая. Окраска сухих чешуй у сортов Княжич и Великоустюгский – темно-коричневая с красноватым оттенком, а у сорта Монастырский - темно-красная с коричневатым оттенком. Окраска сочных чешуй у сорта Княжич - светло-фиолетовая, а у сортов Великоустюгский и Монастырский - белая с фиолетовым оттенком. Плотность луковицы у всех изучаемых сортов одинакова – плотная.

**Выводы.** 1. Климатические условия Ленинградской области в 2021 г. в целом были благоприятными для роста и развития 3 исследуемых сортов лука - шалота.

2. По данным фенологических наблюдений за 2021 г. можно отметить, что раньше всех

массовые всходы были отмечены у растений сорта Великоустюгский (с обработкой ГК) - на 10 день после посадки.

3. Позже всех массовые всходы были отмечены у растений сорта Монастырский (Контроль) - на 14 день после посадки.

4. По продолжительности межфазных периодов изучаемые сорта лука шалота можно классифицировать как среднеспелые.

5. Результаты биометрических показателей показали, что по количеству луковиц в гнезде лидирует также сорт Великоустюгский (обработка ГК) – 7 шт. Меньше всего сформирова-

лось луковиц в гнезде у сорта Монастырский (Контроль) – 5 шт.

6. Наибольшая средняя масса товарной луковицы была отмечена у сорта Княжич (Контроль) – 24 г, а наименьшая – у сорта Монастырский (с обработкой ГК) – 20 г.

7. Наибольшая урожайность с одного гнезда была отмечена у сорта Великоустюгский (обработка ГК) – 2,442 кг, а наименьшая – у сорта Монастырский (Контроль) – 1,680 кг.

8. Отмечено положительное влияние органического удобрения Гумата калия на урожайность сортов лука-шалота.

#### Список использованных источников

1. Жаркова С.В., Гринберг Е.Г. Оценка генотипов лука-шалота по признаку «продолжительность вегетационного периода» // Вестник Алтайского государственного университета. - 2008. - № 9. – С. 9-11.

2. Выращивание лука шалота в условиях Нечерноземья и на Юге Западной Сибири: монография / Т.М. Середин, В.В. Шумилина, А.Ф. Агафонов и др. – Омск, 2019. – 44 с.

3. Скорина В.В., Вит. В., Скорина, И.Г. Берговина Овощеводство. Луковые культуры. Курс лекций: учебно – методическое пособие. – Горки: БГСХА, 2020. – 60 с.

#### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Zharkova S.V., Grinberg E.G. Ocenka genotipov luka-shalota po priznaku «prodolzhitel`nost` vegetacionnogo perioda» // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2008. - № 9. – S. 9-11.

2. Vy`rashhivanie luka shalota v usloviyax Nечernozem`ya i na Yuge Zapadnoj Sibiri: monografiya / T.M. Seredin, V.V. Shumilina, A.F. Agafonov i dr. – Omsk, 2019. – 44 s.

3. Skorina V.V., Vit. V., Skorina, I.G. Bergovina Ovoshhevodstvo. Lukovy`e kul`tury`. Kurs lekcij: uchebno – metodicheskoe posobie. – Gorki: BGSXA, 2020. – 60 s.

УДК 612.111.11/.13:636.22/.28

## ДИНАМИКА ГЕМОГЛОБИНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru.

ЛЫСЫХ А.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В приведенной работе рассматривается динамика гемоглобина у лактирующих коров в течение лактации в зависимости от уровня их молочной продуктивности и генетической принадлежности к разным линиям быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал. Исследования были проведены на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой породы. Было сформировано три группы коров с высокой молочной продуктивностью по 10 голов в каждой. В 1-ой группе молочная продуктивность составляла  $18019 \pm 18$  кг, во 2-ой  $13987 \pm 20$  кг, в 3-ей  $9019 \pm 4,7$  кг. Животные принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг. Параллельно было сформировано 2 группы коров, которые принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал. Уровень гемоглобина в крови лактирующих коров в течение лактации подвержен значительным изменениям. К концу лактации его концентрация в крови повышается. Более высокие значения отмечены у коров с относительно более высоким уровнем молочной продуктивности. Во все периоды лактации уровень гемоглобина был незначительно выше у лактирующих коров, принадлежащих к линии быка Рефлекшн Соверинг по отношению к данным линии быка Вис Айдиал.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы, линии быка Рефлекшн Соверинг, Вис Айдиал, гемоглобин.

## DYNAMICS OF HEMOGLOBIN IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS DIFFERENT LINE ACCESSORIES

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru.

LYSYKH A.A.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

VEPRENTSEVA A.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** This paper discusses the dynamics of hemoglobin in lactating cows during lactation, depending on the level of their milk production and genetic belonging to different lines of bulls Reflection Sovering and Vis Idial. The studies were carried out on lactating Holsteinized Black-and-White cows. Three groups of cows with high milk productivity were formed, 10 heads each. In the 1st group, milk production was  $18019 \pm 18$  kg, in the 2nd group  $13987 \pm 20$  kg, in the 3rd group  $9019 \pm 4.7$  kg. The animals belonged to the line of the bull Reflection Sovering. In parallel, 2 groups of cows were formed, which belonged to the bull line Reflection Sovering and Vis Idial. The level of hemoglobin in the blood of lactating cows during lactation is subject to significant changes. By the end of lactation, its concentration in the blood increases. Higher values were noted in cows with a relatively higher lev-

el of milk production. During all periods of lactation, the hemoglobin level was slightly higher in lactating cows belonging to the line of the bull of Reflection Sovering in relation to the data of the line of the bull of Vis Idial.

**Keywords:** lactating cows, bull lines Reflection Sovering, Vis Idial, hemoglobin.

**Введение.** Кровь является внутренней средой организма животных, которая отражает метаболические процессы, происходящие в нем, а ее компоненты зависят от факторов внешней и внутренней среды [1, 2, 3, 4, 5]. Одним из основных показателей крови является гемоглобин. Изменение его уровня в сторону уменьшения свидетельствует о дефиците таких элементов как железо, кобальт, медь, витамин В<sub>12</sub>, а также при заболеваниях печени, кетозе и инфекционных болезнях. Имеются единичные исследования на человеке и животных, где указывается на его наследственную изменчивость [6, 7, 8, 9, 10]. Основной функцией гемоглобина является связывание и отщепление кислорода, превращаясь в окисленный и восстановленный гемоглобин. Данные по крупному рогатому скоту в сравнительном аспекте у высокопродуктивных коров с разным генетическим происхождением в доступной литературе практически отсутствуют.

**Цель.** В связи с вышеизложенным была поставлена цель изучить динамику гемоглобина у лактирующих коров с высоким уровнем молочной продуктивности и их разной линейной принадлежностью.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой

породы. Было сформировано 3 группы коров с высокой молочной продуктивностью по 10 голов в каждой. В 1-ой группе молочная продуктивность составляла 18019±18 кг, во 2-ой 13987±20 кг, в 3-ей 9019±4,7 кг. Животные принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг. Параллельно было сформировано 2 группы коров, которые принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал. В каждой группе было также по 10 голов. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми и соответствовали уровню их молочной продуктивности, согласно зоотехническим нормам. Кровь отбирали у животных из хвостовой вены до утреннего кормления. В крови определяли содержание гемоглобина по общепринятой методике. Цифровой материал был подвергнут биометрической обработке.

**Результаты исследований.** Результаты контрольных доек приведены на рисунке 1 и 2. Как показали исследования, максимальный уровень молочной продуктивности во всех подопытных группах коров был отмечен на 2-ом месяце лактации (рисунок 1) и составил в 1-ой группе коров 86 кг, во 2-ой 69 и 41 кг в 3-ей группе. В дальнейшем закономерно по ходу лактации среднесуточные удои постепенно снижались и перед запуском составили 29, 20 и 15 кг соответственно по группам.

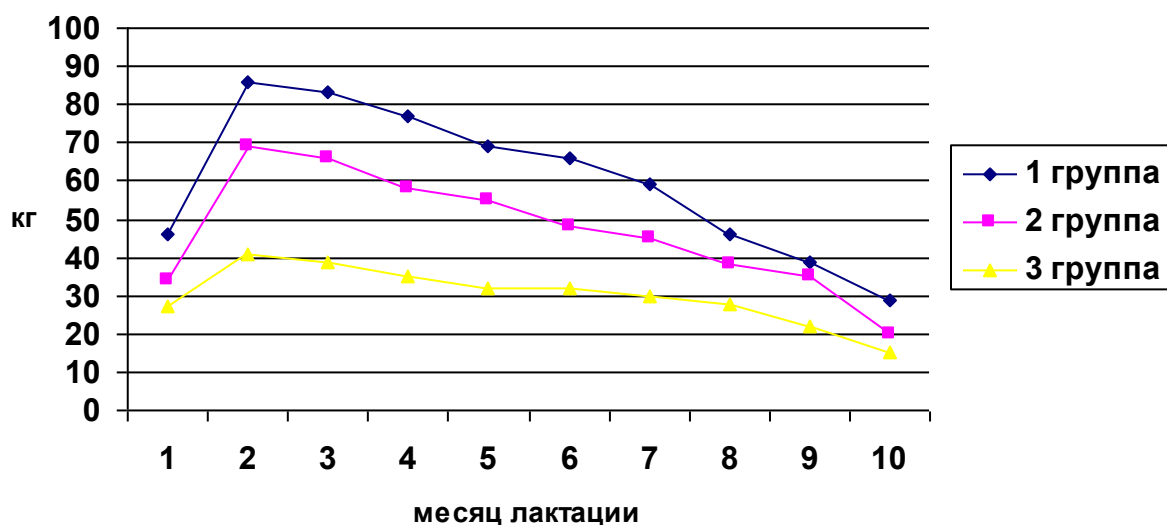


Рисунок 1 - Динамика среднесуточных удоев у высокопродуктивных подопытных коров

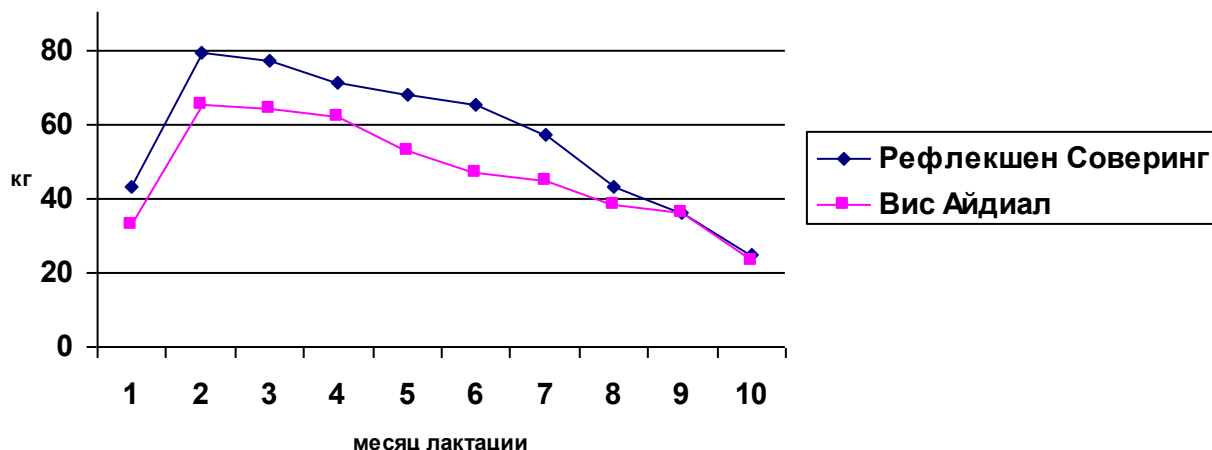


Рисунок 2 - Динамика среднесуточных удоев у лактирующих коров разных линий быков

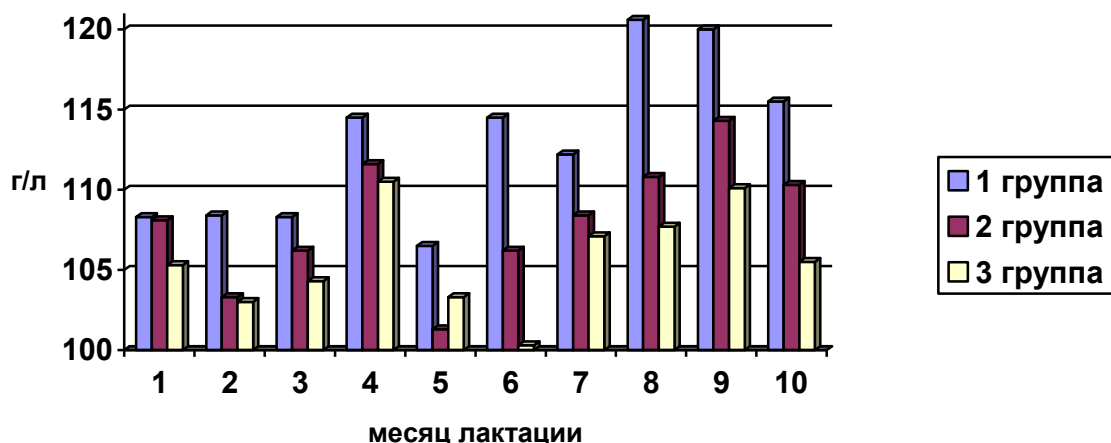


Рисунок 3 - Динамика гемоглобина у подопытных высокопродуктивных коров

Подобные изменения уровня молочной продуктивности мы наблюдали и в опыте с коровами, которые принадлежали к разным линиям быков (рисунок 2), где отмечено, что незначительно выше уровень молочной продуктивности был отмечен у коров линии быка Рефлекшн Соверинг. Различия были статистически не достоверными ( $P > 0,05$ ).

Динамика изменения гемоглобина у лактирующих высокопродуктивных коров приведена на рисунке 3.

Сравнивая показатели гемоглобина в 3-х подопытных группах коров с разным высоким уровнем молочной продуктивности следует отметить, что этот показатель изменялся в течение лактации и в определенной степени зависел от сезона года и уровня молочной продуктивности подопытных животных. Так на 1-ом месяце лактации в первой и во второй группах уровень гемоглобина был практиче-

ски одинаковым и составил  $108,3 \pm 3,4$  г/л. и  $108,1 \pm 3,6$  г/л соответственно. В 3-ей группе значения этого показателя были ниже и составили  $105,3 \pm 3,5$  г/л. На пике лактации, который у подопытных животных наблюдался на 2-ом месяце лактации уровень гемоглобина был незначительно выше у коров 1-ой группы и составил  $108,4 \pm 4,0$  г/л. Во 2-ой и 3-ей группах он был практически одинаковым на уровне  $103,3 \pm 3,8$  г/л. и  $103,0 \pm 3,7$  г/л. соответственно по группам. В дальнейшем по ходу лактации до 7 месяца наблюдалось незакономерное изменение уровня гемоглобина во всех подопытных группах. На 9 месяце лактации произошло увеличение уровня гемоглобина и отмечено как максимальное за весь период опыта, что, видимо связано, с увеличением срока стельности животных или с летним сезоном года.

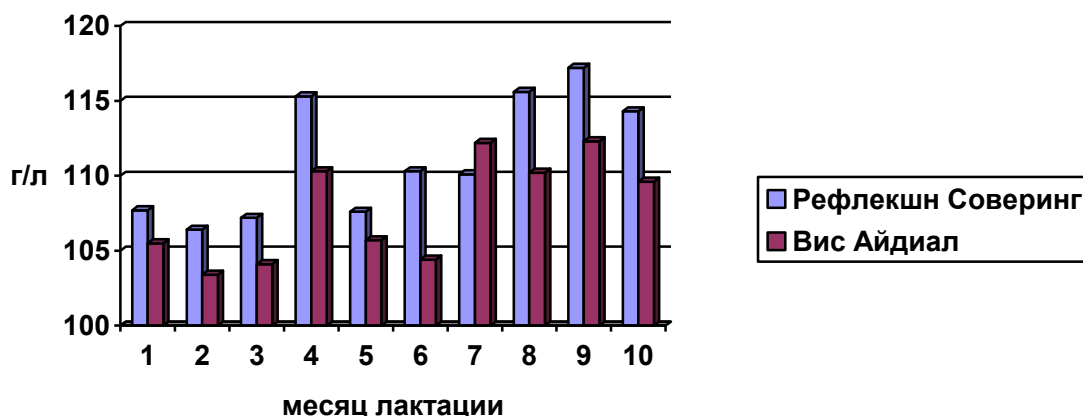


Рисунок 4 - Динамика гемоглобина у лактирующих коров разных линий быков

В 1-ой группе уровень гемоглобина в этот период лактации составил  $120,0 \pm 2,9$  г/л. во 2-ой группе  $114,3 \pm 3,3$  г/л, в 3-ей группе  $105, \pm 3,2$  г/л. В конце лактации, на 10-м месяце этот показатель снижался: в 1-й группе до  $115,5 \pm 2,8$  г/л., во 2-ой группе  $110,3 \pm 3,3$  г/л, в 3-ей группе  $105,5 \pm 3,2$  г/л. Сравнивая уровень гемоглобина между подопытными группами лактирующих коров, следует отметить, что во все периоды лактации уровень гемоглобина был выше у коров 1-ой группы, которая была наиболее высокопродуктивной, у которой удой за лактацию составил  $18019 \pm 18$  кг. На 6,8,9 и 10 месяцах лактации между 1-ой и 3-ей подопытными группами эти различия были отмечены как статистически достоверные ( $P < 0,05$ ).

Сравнивая результаты исследования гемоглобина у лактирующих коров, полученных от быка линий Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал представленных на рисунке 4 видно, что во

все периоды лактации уровень гемоглобина незначительно был выше у коров, принадлежащих к линии быка Рефлекшн Соверинг, что видимо, является генетической особенностью животных, принадлежащих к этой линии быка. Различия между сравниваемыми линиями быков на всем протяжении лактации были статистически недостоверными ( $P > 0,05$ ).

**Выводы.** 1. Уровень гемоглобина в крови лактирующих коров в течение лактации подвержен значительным изменениям. К концу лактации его концентрация в крови повышается. Более высокие значения отмечены у коров с относительно более высоким уровнем молочной продуктивности.

2. Во все периоды лактации уровень гемоглобина был незначительно выше у лактирующих коров, принадлежащих к линии быка Рефлекшн Соверинг по отношению к данным линии быка Вис Айдиал.

#### Список использованных источников

1. Воронкова Е.Г. Физиология (Физиология человека и животных) / Учебно-методический комплекс. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. – 75 с.
2. Маслянко Р.П. Формирование и биохимические характеристики иммунитета у крупного рогатого скота: автореф. дисс... докт. биол. наук. 03.093. – Львов, 1972. – 30 с.
3. Глазунов А.И., Гушин В.Н., Шишов Б.Б. Сезонная изменчивость естественной резистентности коров // Зоотехния. – 1990. - №7. С.24-27.
4. Нежданов А.Г., Сапожков В.С. Изменение биохимических показателей крови у коров в динамике беременности // Сборник научных трудов. Важнейшие итоги исслед. по изуч. заболеваний с.-х. животных незараз. этиологии, и профилактика и лечение. – Воронеж, 1992. – С.75-80.
5. Гавриленко М.А. Возрастные особенности показателей крови и легочного газообмена у телок черно-пестрого скота: автореф. дисс. канд. биол. наук 03.00.13. – Львов, 1975. – 17с.
6. Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г. Гематологические показатели у телочек разных пород // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.3.

7. Лильин Е.Т., Богомазов Е.А., Гофман-Кадошников П.Б. Медицинская генетика для врачей. – М.: «Медицина», 1983. - 144 с.
8. Пахолок А., Любинский О. Біологічні особливості різних генотипів Української червоно-рябої молочної худоби // Розведення і генетика тварин. - 1996. – Вип. 28. – С. 30-40.
9. Еременко В.И., Сидоров А.Е., Горожанкина Г.А. Изменение концентрации общих иммуноглобулинов в крови нетелей разных пород // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2021. - С.196-200.
10. Шварц Е.И. Итоги науки и техники. Генетика человека / Под ред. Н.П. Бочкова. Т.4. – М.: ВИНТИ АН СССР 1979. - С. 164-224.

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

1. Voronkova E.G. Fiziologiya (Fiziologiya cheloveka i zhivotny`x) / Uchebno-metodicheskij kompleks. – Gorno-Altajsk: RIO GAGU, 2008. – 75 s.
2. Maslyanko R.P. Formirovanie i bioximicheskie karakteristiki immuniteta u krupnogo rogatogo skota: avtoref. diss...dokt.biol.nauk. 03.093. – L`vov, 1972. – 30 s.
3. Glazunov A.I, Gushhin V.N., Shishov B.B. Sezonnaya izmenchivost` estestvennoj rezistentnosti korov // Zootexniya. – 1990. -№7. S.24-27.
4. Nezhdanov A.G., Sapozhkov V.S. Izmenenie bioximicheskix pokazatelej krovi u korov v dinamike beremennosti // Sbornik nauchny`x trudov. Vazhnejshie itogi isled. po izuch. zabojevanij s.-x. zhivotny`x nezaraz. e`tiologii, i profilaktika i lechenie. – Voronezh, 1992. – S.75-80.
5. Gavrilenko M.A. Vozrastny`e osobennosti pokazatelej krovi i legochnogo gazoobmena u telok cherno-pestrogo skota: avtoref. diss. kand. biol.nauk 03.00.13. – L`vov, 1975. – 17s.
6. Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G. Gematologicheskie pokazateli u telochek razny`x po-rod // Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, g. Kursk, 26 maya 2022 g., ch.3.
7. Lil`in E.T., Bogomazov E.A., Gofman-Kadoshnikov P.B. Medicinskaya genetika dlya vrachej. – М.: «Медицина», 1983. - 144 с.
8. Paxolok A., Lyubinskij O. Biologichni osoblivosti rizny`x genotipiv Ukrain`s`koi chervono-ryaboi molochnoi худоби // Rozvedennya i genetika tvarin. - 1996. – Vip. 28. – S. 30-40.
9. Eremenko V.I., Sidorov A.E., Gorozhankina G.A. Изменение концентрации обшхих иммуноглобулинов в крови нетелей разных пород // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы` II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2021. - С.196-200.
10. Shvarcz E.I. Itogi nauki i texniki. Genetika cheloveka / Pod red. N.P. Bochkova. T.4. – М.: VINITI AN SSSR 1979. - S. 164-224.

УДК 619:618.14-002:636.4

## ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЭНДОМЕТРИЯ У СВИНОМАТОК В НОРМЕ И ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

ЖЕЛЕЙКИН Р.А.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

**Реферат.** В статье приводятся результаты гистологических исследований эндометрия у свиноматок в норме и во время острого воспаления. Объектом исследований являлись основные свиноматки крупной белой породы, поступившие после выбраковки по разным причинам на мясокомбинаты и убойные площадки. Материал для гистологического исследования отбирали из середины рогов матки. Параллельно у подопытных животных получали кровь для лабораторного анализа. В ходе проведённых исследований было установлено, что у здоровых животных общие гематологические параметры находились в пределах физиологических границ. У больных свиноматок отмечался умеренный лейкоцитоз со сдвигом ядра влево, пониженное содержание эритроцитов и гемоглобина. Гистологические исследования показали, что у здоровых свиноматок морфологические структуры эндометрия соответствовали стадии половой цикличности. Стадия возбуждения сопровождалась пролиферативными процессами в эндометрии. Во время стадии торможения и уравнивания процессы пролиферации замедлялись. При остром эндометрите покровный эпителий эндометрия был истончен, имел неравномерную толщину, очаговые дистрофически-некротические изменения с участками десквамации. Существенные изменения выявлялись и в подэпителиальном слое, который был утолщенным вследствие отёчности, а также содержал включение очаговых скоплений нейтрофилов и лимфоцитов. Желёзы в воспаленном эндометрии были прямыми узкими, их количество было меньше по сравнению со здоровыми животными. Полученные в ходе исследования результаты дополняют и расширяют сведения о морфологической структуре матки у самок сельскохозяйственных животных как в норме, так и при воспалительном процессе.

**Ключевые слова:** свиноматки, матка, эндометрий, гистологическая структура, эндометрит, половой цикл, стадии полового цикла.

## FEATURES OF THE HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE ENDOMETRIUM IN NORMAL SOWS AND IN THE INFLAMMATORY PROCESS

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,  
FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-15-55.

ZHELEIKIN R.A.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The article presents the results of histological studies of the endometrium in sows in the norm and during acute inflammation. The object of research was the main sows of the Large White breed, which arrived after culling for various reasons at meat processing plants and slaughterhouses. Material for histological examination was taken from the middle of the uterine horns. In parallel, the experimental animals received blood for laboratory analysis. In the course of the studies, it was found that in healthy animals, the general hematological parameters were within the physiological limits. In sick sows, moderate leukocytosis was noted with a shift of the nucleus to the left, a reduced content of erythrocytes and hemoglobin. Histological studies showed that in healthy sows, the morphological structures of the endometrium corresponded to the stage of sexual cyclicity. The stage of excitation was accompanied by pro-

liferative processes in the endometrium. During the stage of inhibition and balancing, the processes of proliferation slowed down. In acute endometritis, the integumentary epithelium of the endometrium was thinned, had uneven thickness, focal dystrophic-necrotic changes with areas of desquamation. Significant changes were also revealed in the subepithelial layer, which was thickened due to edema, and also contained the inclusion of focal accumulations of neutrophils and lymphocytes. The glands in the inflamed endometrium were straight narrow, their number was less compared to healthy animals. The results obtained in the course of the study supplement and expand information about the morphological structure of the uterus in female farm animals, both in the norm and in the inflammatory process.

**Keywords:** sows, uterus, endometrium, histological structure, endometritis, sexual cycle, stages of the sexual cycle.

**Введение.** На современных специализированных свиноводческих комплексах особое внимание уделяется воспроизводству стада, в частности получению от свиноматок максимального качества полноценного приплода, что обеспечивает повышение резерва производства свинины. Однако изменения традиционных условий содержания и кормления свиней, лишение прогулок, солнечных инсоляций, высокая концентрация однородных групп животных на ограниченной площади приводит к возникновению и распространению различных заболеваний. Существенный ущерб свиноводству наносят заболевания, обуславливающие нарушение воспроизводительной функции у свиноматок, удельный вес которых значительно возрос за последнее время. Увеличился процент незаразных заболеваний половых органов, широко распространились ранее мало встречаемые инфекционные болезни, вызываемые условно-патогенной микрофлорой [1, 2, 3].

Известно, что плодовитость или бесплодие самок в большой степени обуславливается состоянием слизистой оболочки матки. С другой стороны, особенности эндометрия зависят от хода его гистогенеза, состояния железистого аппарата и соединительнотканного состава. Эндометрий играет важную роль в процессе восприятия и последующего развития плодного яйца, при этом он постоянно изменяется в зависимости от фазы полового цикла. Подробные сведения о морфологических, гистохимических и биохимических изменениях в эндометрии самок сельскохозяйственных животных необходимы для практики ветеринарного акушерства и гинекологии, так как нарушение воспроизводительной способности животных становятся понятными только при полном представлении о строении и развитии половой системы в целом [4, 5].

Вопросом этиологии послеродовых заболеваний свиноматок посвящено большое количество работ как отечественных, так и зарубежных исследователей. Многие авторы отводят

ведущую роль в этиологии нарушений репродуктивной функции неспецифической, факультативно-патогенной микрофлоре, в частности, стрептококковой, стафилококковой, диплококковой. Немаловажное значение в возникновении послеродовых заболеваний имеют пастереллы, грибы, протеи. При этом многие исследователи указывают, что микроорганизмы из половых путей свиноматок изолируются часто в виде ассоциаций [6, 7].

Слизистая оболочка матки является барьером, препятствующим проникновению микрофлоры в репродуктивную систему. От её состояния во многом зависит воспроизводительная функция самок сельскохозяйственных животных. Поэтому исследования морфологической структуры эндометрия имеет большое прикладное значение.

**Цель исследований.** Учитывая вышеуказанное, целью нашей работы являлось изучение особенностей гистологической структуры эндометрия у свиноматок в норме и при воспалительном процессе.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследования являлись свиноматки, поступившие на мясокомбинаты и боенские площадки свиноводческих хозяйств Курской области. Материалом для исследования служили репродуктивные органы, полученные от здоровых и больных свиноматок.

При осмотре половых органов устанавливали стадии полового цикла (по состоянию яичников) и наличие воспалительного процесса. Стадию возбуждения полового цикла регистрировали по наличию в яичниках созревших фолликулов диаметром 0,8-1 см или уже овулировавших фолликулов, на месте которых образовался кровяной сгусток - красное тело. При этом присутствовали небольшие жёлтые тела прошлого полового цикла. Стадию торможения устанавливали при отсутствии в яичниках созревших крупных фолликулов и наличие на месте овулировавших фолликулов жёлтых тел тёмно-красного цвета. Стадия уравнива-

ния характеризовалась содержанием в яичниках небольших растущих фолликулов 0,4- 0,5 см в диаметре и крупных сформировавшихся жёлтых тел.

Наличие воспалительного процесса в матке регистрировали при отёчности и гиперемии слизистой оболочки матки, а также по содержанию экссудата в полости рогов матки.

Для гистологического исследования из середины рогов матки отбирали фрагменты её стенки. Параллельно от исследуемых животных получали кровь для общего гематологического анализа (СОЭ, гематокрит, гемоглобин эритроциты, лейкоциты).

Изготовление гистологических препаратов проводили по следующей схеме: фиксация материала в жидкости Карнуа (смесь абсолютно спирта хлороформа и ледяной уксусной кислоты в соотношении 6:3:1); обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации (50-100°) и ксилоле; заливка в парафин; окрашивание препаратов гематоксилин-эозином (Меркулов Г. А., 1969). С использованием микроскопа МБИ-15 и цифровой видеокамеры с гистологических препаратов делали фотоснимки. Для измерения гистологических объектов применяли окуляр-микрометр ОИ-1.

Полученные в ходе исследований данные подвергались биометрической обработке на ПЭВМ с применением прикладных программ.

**Результаты исследований.** В ходе проведённого гематологического анализа было установлено, что ряд изучаемых параметров у больных свиноматок имели достоверные различия ( $p < 0,05$ ) от соответствующих параметров у здоровых животных (таблицы 1, 2). В частности, СОЭ у больных свиноматок с острым послеродовым эндометритом превышала нормативные показатели и составляла 13,7 мм/час, что было достоверно выше по сравнению с здоровыми животными ( $5,3 \pm 1,2$  мм/час). Гематокритная величина у здоровых и больных животных достоверных различий не имела и находилась в пределах физиологических границ ( $38,2 \pm 1,4$  -  $42,0 \pm 1,2\%$ ).

В крови больных острым эндометритом животных отмечалось более низкое содержание гемоглобина ( $98,6 \pm 2,2$  г/л) и эритроцитов ( $6,4 \pm 0,7 \cdot 10^{12}$ /л) по сравнению с здоровыми животными ( $116,0 \pm 1,7$  г/л;  $7,3 \pm 1,6 \cdot 10^{12}$ /л). В то же время содержание общего количества лейкоцитов в крови больных животных было достоверно выше ( $15,4 \pm 1,2 \cdot 10^9$ /л), чем у здоровых свиноматок ( $10,8 \pm 0,5 \cdot 10^9$ /л).

В лейкограмме регистрировался небольшой сдвиг ядра влево, так как содержание палочкоядерных лейкоцитов было достоверно ( $p < 0,05$ ) больше ( $7,1 \pm 0,6\%$ ) по сравнению со здоровыми животными ( $4,6 \pm 0,4\%$ ).

Таблица 1 - Общие гематологические показатели у свиноматок здоровых и больных острым послеродовым эндометритом

Показатели	Здоровые свиноматки	Свиноматки с острым эндометритом
СОЭ мм/час	$5,3 \pm 1,2$	$13,7 \pm 1,7^*$
Гематокрит, %	$38,2 \pm 1,4$	$42,0 \pm 1,2$
Эритроциты $10^{12}$ /л	$7,3 \pm 1,6$	$6,4 \pm 0,7$
Лейкоциты $10^9$ /л	$10,8 \pm 1,5$	$15,4 \pm 1,2^*$
Гемоглобин, г/л	$116,0 \pm 1,7$	$98,6 \pm 2,2^*$

Примечание: \* - при  $p < 0,05$  по сравнению со здоровыми свиноматками

Таблица 2 – Лейкограмма у свиноматок здоровых и больных острым послеродовым эндометритом

Показатели, %	Здоровые свиноматки	Свиноматки с острым эндометритом
Б	$0,4 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,3$
Э	$6,7 \pm 0,4$	$11,3 \pm 0,5^*$
Ю	$0,2 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,2$
П	$4,6 \pm 0,4$	$7,1 \pm 0,6^*$
С	$37,0 \pm 1,2$	$27,4 \pm 1,8$
Л	$47,2 \pm 2,3$	$47,8 \pm 2,9$
Мон	$3,9 \pm 1,2$	$5,4 \pm 1,1$

Примечание: \* - при  $p < 0,05$  по сравнению со здоровыми свиноматками

При проведении гистологических исследований были выявлены морфологические изменения, происходящие в эндометрии свиноматок как в динамике полового цикла, так и при развитии острого воспалительного процесса в рогах матки. С этой целью учитывали особенности эндометрия: структуру и толщину слизистой оболочки, характер эпителиального покрова, собственной пластинки эндометрия, сосудов и секреторной активности желез.

Было установлено, что в период стадии возбуждения структура эндометрия значительно изменяется (рисунок 1). Эндометрий утолщается, образуя складки. Собственная пластинка эндометрия кровенаполнена, строма рыхлая и отечная. Железы увеличены в диаметре, извитые, с усиленной секреторной активностью. Эпителий псевдомногослойный за счет того, что ядра в высоких и низких цилиндрических эпителиальных клетках расположены в 4-5 рядов. Высота эпителия 47-55 мкм. Покровный железистый эпителий в состоянии повышенной секреции. Под эпителием выраженная зона нейтрофильной инфильтрации. Подэпителиальный слой широкий, плотный, непосредственно под ним сплошная зона из групп мелких артерий и артериол.

Во время стадии торможения слизистая оболочка матки имела умеренную толщину, пологую складчатость, эпителий псевдомногослойный высотой 37-45 мкм, ядра располо-

жены в 3-4 ряда. Эпителий состоит из высоких и низких цилиндрических эпителиальных клеток. Подэпителиальный слой плотный с выраженной диффузной примесью лимфоцитов, частично проникающих в эпителий. Губчатый слой рыхлый и отечный. Железы узкие, компактные с выраженной оксифилией цитоплазмы эпителия и гиперхромией ядер.

Стадия уравнивания характеризовалась истонченным эндометрием, его поверхность слабо складчатая, с листовидными и пластинчатыми складками. Эпителий псевдомногослойный и однослойный в истонченных участках за счет уменьшения высоты эпителиального покрова, образованных одним слоем кубических клеток высотой 15-20 мкм, чередующихся с микрососочковыми участками двухядерного эпителия высотой 25-35 мкм с овальными вертикально расположенными ядрами. Субэпителиальная строма выражена очагово, не четко оформлена из 3-5 слоев фибробластных элементов и единичных эозинофилов. Спангеозный слой рыхлый, отечного вида, тонковолокнистый с широкими бесклеточными участками, мелкими скоплениями эозинофилов в межжелезистых зонах. Железы слабо извитые, со спавшимся просветом, одноядерным эпителием, имеющим просветленную цитоплазму только в базальных частях. Клубков артерий нет, а имеются единичные группы из 2-3 сосудов в подэпителиальном и спангеозном слоях.

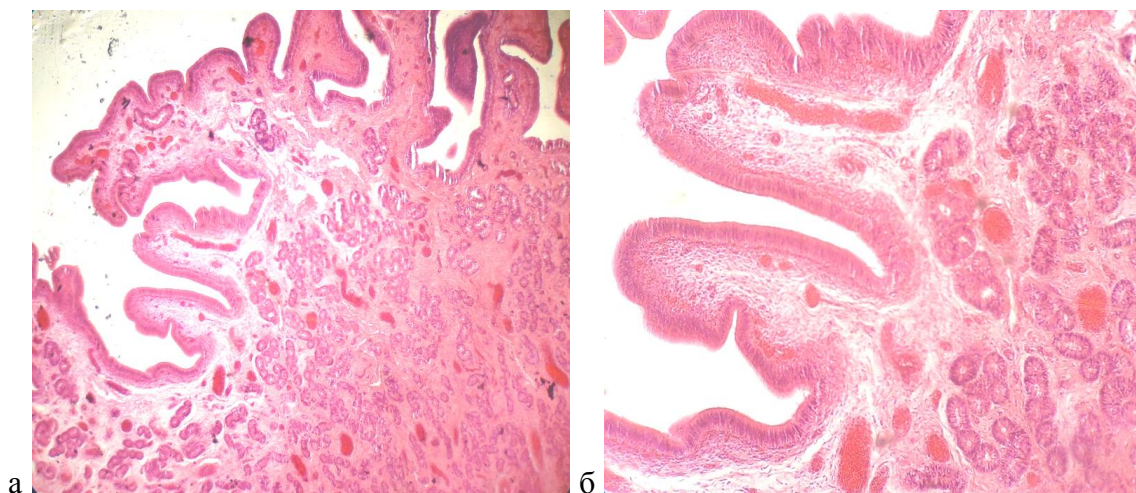


Рисунок 1 – Гистологическая структура эндометрия у здоровой свиноматки в период стадии возбуждения полового цикла: а – ув. 7x10; б – ув.7x20. Хорошо выражена складчатость и кровенаполнение слизистой оболочки матки. Железы увеличены в диаметре, эпителий псевдомногослойный

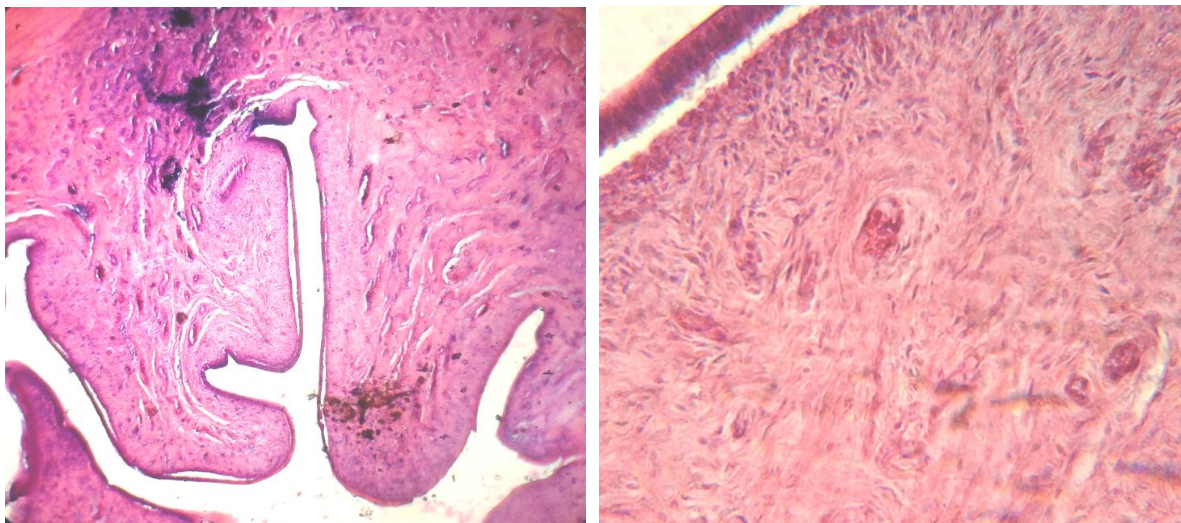


Рисунок 2 – Гистологическая структура эндометрия у свиноматки при заболевании острым послеродовым эндометритом: ув.7х20. Эпителий слизистой оболочки истончен, с очаговыми дистрофическими изменениями и участками отслоения

На рисунке 2 представлено гистологическое строение эндометрия при остром эндометрите. Покровный эпителий эндометрия истончен, неравномерной толщины, с очаговыми дистрофическими, некротическими изменениями и участками десквамации. Эпителий кубической или плоской формы. Подэпителиальный слой отечен, утолщен, содержит клеточный инфильтрат с преобладанием нейтрофилов и лимфоцитов, расположен диффузно или в виде очаговых скоплений. Эозинофилы и макрофаги присутствуют в меньшем количестве. Эндометриальные железы почти прямые, узкие, сдавлены за счет отека стромы. Число их меньше, чем у здоровых животных.

Большая часть желез деструктивно изменена или полностью разрушена. Кровеносные сосуды расширены, кровенаполнены, вокруг них отмечается скопление инфильтрата. В строме эндометрия наблюдается разрастание коллагеновых волокон в виде соединительнотканых прослоек, которые в некоторых местах переходят на мышечной слой.

Это указывает на то, что во время воспалительного процесса в эндометрии свиноматок происходят выраженные структурные изменения.

**Заключение.** Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что стадии полового цикла у свиноматок сопровождаются сложной морфофункциональной перестройкой в репродуктивной системе. Созревание фолликулов и максимальная эстрогенная ак-

тивность яичников характеризует период стадии возбуждения полового цикла. В эту статью половая система свиноматки претерпевает глубокие пролиферативные процессы, подготавливаясь к приёму оплодотворенных яйцеклеток. В это время происходит интенсивный рост эпителия эндометрия, усиливается активность маточных желез.

Во время стадии торможения и уравнивания под действием гормона жёлтого тела прогестерона процессы пролиферации постепенно замедляются и активируются процессы инволюции. Всё это сопровождается морфологическими изменениями как в репродуктивной системе в целом, так и в эндометрии самок. Если во время стадии возбуждения толщина эндометрия достигла максимальных значений, то во время стадии торможения она уменьшалась, а в период стадии уравнивания была минимальной.

В ходе проведённых исследований было установлено, что воспалительные процессы, происходящие в матке подопытных животных, оказывали существенное влияние на структуры эндометрия. В частности, в процесс были вовлечены покровный эпителий, подэпителиальный слой, эндометриальные железы и кровеносные сосуды.

Полученные нами результаты можно использовать в целенаправленной работе при изыскании новых лекарственных препаратов и схем лечения свиноматок больных эндометритом.

**Список использованных источников**

1. Михайлов Н.Н. Профилактика бесплодия и малоплодия свиноматок. - М: Колос, 1973. - 232 с.
2. Мисайлов В.Д. Метрит-мастит-агалактия у свиноматок // Материалы республиканской научно-производственной конференции по профилактике бесплодия и болезней молочной железы у сельскохозяйственных животных. – Казань, 1984. – С. 49-50.
3. Спиридонов Б.С. Родовые и послеродовые заболевания свиней. - Минск: Урожай, 1978. – 119 с.
4. Нежданов А.Г. Современное представление о половом цикле самок животных // Ветеринария - 2003. - №11. – С.32-36.
5. Сеин О.Б., Сеин Д.О. Физиологические особенности формирования половой функции у свиней. – Курск, 2010. - 295 с.
6. Левин К.Л. Физиология и патология воспроизводства свиней. - М.: Росагропромиздат, 1990. – 200 с.
7. Ильинский Е.В. Причины бесплодия и малоплодия свиноматок в хозяйствах промышленного типа // Ветеринария. – 2002. - №3. - С. 34-38.

**Spisok ispol`zovanny`x istochnikov**

1. Mixajlov N.N. Profilaktika besplodiya i maloplodiya svinomatok. - M: Kolos, 1973. - 232 s.
2. Misajlov V.D. Metrit-mastit-agalaktiya u svinomatok // Materialy` respublikanskoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii po profilaktike besplodiya i boleznej molochnoj zhelezy` u sel`skoxozyajstvenny`x zhiivotny`x. - Kazan`, 1984. – S. 49-50.
3. Spiridonov B.S. Rodovy`e i poslerodovy`e zabolevaniya svinej. - Minsk: Urozhaj, 1978. – 119 s.
4. Nezhdanov A.G. Sovremennoe predstavlenie o polovom cikle samok zhiivotny`x // Veterinariya - 2003. - №11. – S.32-36.
5. Sein O.B., Sein D.O. Fiziologicheskie osobennosti formirovaniya polovoj funkcii u svinej. – Kursk, 2010. - 295 s.
6. Levin K.L. Fiziologiya i patologiya vosproizvodstva svinej. - M.: Rosagropromizdat, 1990. – 200 s.
7. Il`inskij E.V. Prichiny` besplodiya i maloplodiya svinomatok v xozyajstvax promy`shlennogo tipa // Veterinariya. – 2002. - №3. - S. 34-38.

УДК 619:616.24-002:636.8

## РАННЯЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОНИИ У КОШЕК И МЕТОДЫ ЕЕ ЛЕЧЕНИЯ

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Naumovmm@rambler.ru, тел.: 89192771714.

КОНОНОВА Т.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: tatyana.kononova99@mail.ru, тел. 89996062021.

**Реферат.** Диагностические исследования позволяют более эффективно назначать лечение. Основными симптомами пневмонии являются кашель, одышка, лихорадка. Общий анализ крови позволяет выявить отклонения от физиологической нормы в морфологическом составе крови. Уровень показателей, в частности, содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови больных животных повышался по мере развития болезни. Биохимический анализ показывает нам, как работают внутренние системы и органы, помогает оценить тяжесть пневмонии. В настоящее время ветеринарная медицина располагает достаточно разнообразными методами лечения пневмонии, позволяющими в определенный период времени в той или иной степени восстановить здоровье животных.

**Ключевые слова:** пневмония, инфекция, кошки, диагностика, статистика, показатели, лечение.

## EARLY CLINICAL DIAGNOSIS OF PNEUMONIA IN CATS AND METHODS OF ITS TREATMENT

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy,  
e-mail: Naumovmm@rambler.ru, 89192771714.

KONONOVA T.A.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: tatyana.kononova99@mail.ru,  
89996062021.

**Essay.** Diagnostic studies make it possible to more effectively prescribe treatment. The main symptoms of pneumonia are cough, shortness of breath, fever. A general blood test, which allows to identify deviations from the physiological norm in the morphological composition of the blood. The level of indicators, in particular, the content of leukocytes and lymphocytes in the blood of sick animals increased with the development of the disease. Biochemical analysis, showing us how the internal systems and organs work, helps to assess the severity of pneumonia. Currently, veterinary medicine has quite a variety of methods for the treatment of pneumonia, which allow, in a certain period of time, to one degree or another, to restore the health of animals.

**Keywords:** pneumonia, infection, cats, diagnostics, statistics, indicators, treatment.

**Введение.** Для ранней клинической диагностики пневмонии у кошек имеет большое значение проведение аускультации и перкуссии области легких. При аускультации важным симптомом является обнаружение влажных хрипов, чаще выслушиваемых на ограниченном пространстве, в нижне-задних отделах легких в период воспаления, на фоне жесткого, реже ос-

лабленного дыхания. При постановке диагноза на пневмонию обязательно учитывают результаты морфологических и биохимических исследований крови.

При исследовании крови характерны нейтрофиобный лейкоцитоз со сдвигом влево, эозинопения, лимфопения, повышенная СОЭ, моноцитоз, снижение каталазной активности и ре-

зервной щелочности крови, повышение фракций глобулинов и относительное уменьшение альбуминов, снижение насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом. Современная комплексная терапия пневмоний включает следующие мероприятия: создание больному животному благоприятных условий санитарно-гигиенического режима, хорошего ухода, рационального питания, назначения лекарственных средств.

**Целью** исследовательской работы – изучить и проанализировать ранние методы диагностики и лечения воспаления легких у кошек. Задачи исследовательской работы:

- изучить клинические признаки болезни;
- охарактеризовать ранние методы диагностики пневмоний у кошек;
- проанализировать эффективность методов лечения кошек, больных пневмонией;
- проанализировать полученные значения и сделать выводы.

**Материалы и методы исследований.** Методы исследования, использованные в работе, включают обследование животных, анализ и статистическую обработку полученных результатов. Клинические исследования проводили общепринятыми методами с определением гематуса, температуры тела, исследование слизистых оболочек, кожи, лимфатических узлов и систем организма: кровообращения и дыхания. Морфо-биохимический анализ крови включал определение следующих компонентов: эритроцитов и лейкоцитов – с помощью анализатора Mindray BC-2800Vet (Китай). Общего белка в сыворотке крови, белковых фракций - с помощью прибора биохимический анализатор EOSBRAVOv.100 (Италия). Проводилась трахеобронхоскопия с использованием эндоскопа Karl Storz I = 18 см, d = 3,5 мм (Германия). По окончании трахеобронхоскопии выполнен бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ) "слепым" методом с забором материала для микробиологического и цитологического исследований.

Исследования проводились в ветеринарной клинике «Бетховен» расположенный по адресу: г. Курск, ул. Энгельса 148.

**Результаты исследований.** В ходе исследования животных с диагнозом пневмония было сформировано 2 группы, по 5 котиков в каждой. В группы вошли коты возрастом от 7 до 9 лет, весом от 2,5 кг до 4,0 кг, различных пород.

Клинические признаки заболевания у кошек выражались по-разному в зависимости от степени тяжести болезни. Из 10 котиков с диагнозом «пневмония» было выявлено 5 котиков с легким

течением и 5 котиков с тяжелым течением. Критерием легкого течения заболевания служили: общее состояние удовлетворительное, температура тела не превышала 40°C, аппетит сохранен, выделений из глаз и носа нет или незначительные, животное активно гуляет, но после прогулки отмечается угнетение.

При тяжелом течении пневмонии животные принимали вынужденное лежачее положение на больном боку, что позволяло ограничить подвижность грудной клетки, температура поднималась до 43 °С, наблюдались изменения пульса и артериального давления, аппетит отсутствовал, носовые истечения со слизисто-гнойным отделением. При аускультации легких у 60% котиков выявили бронхиальное дыхание, редко крепитацию и шум трения плевры (в 40% случаев). У больных котиков, отмечено наличие одышки, хрипов, в утренние часы умеренный кашель. У всех животных были взяты общий и биохимический анализы. Кровь для биохимического и морфологического исследования кровь брали из подкожной вены предплечья, для этого выстригали шерсть вдоль расположения вены, обрабатывали кожу 70% спиртом, накладывали жгут выше места выстригания, делали прокол и постепенное продвижение иглы вдоль сосуда, кровь в пробирке аккуратно перемешивали, далее снятие жгута и на место прокола накладывали давящую повязку, которую рекомендовано снимать через 10 минут

Кровь для общего анализа исследовали на анализаторе Mindray BC-2800Vet. (Китай)

В результате исследования общего анализа крови (таблица 1), позволяющего выявить отклонения от физиологической нормы в морфологическом составе крови, мы обнаружили до лечения повышение количества лейкоцитов и лимфоцитов, которые указывают на наличие воспалительного процесса. Уменьшение количества гемоглобина, так как организм получает кислород в меньшем количестве. Увеличение количества эритроцитов, для которых основной задачей является транспортировка кислорода из легких в каждую клетку организма и обратный транспорт углекислого газа. При пневмонии нарушается процесс, происходит кислородное голодание, а концентрация эритроцитов в крови увеличивается других отклонений от нормы не выявлено. После проведенного лечения показатели стали в норме.

После провели биохимический анализ крови.

В биохимическом анализе (таблицы 2, 3), который показывает нам, как работают внут-

**ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ,  
ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ**

рение системы и органы, определяли общий белок. Уровень этих показателей в крови больных животных повышался по мере развития болезни. У животных с легким течением заболевания биохимические показатели в анализе крови были в пределах нормы или приближались к нижней границе нормы. При тяжелой форме

заболевания обращает на себя внимание выраженность изменений этих показателей. В частности, содержание общего белка и альбуминов в периферической крови было ниже нормы и достоверно отличалось от значений при нетяжелой пневмонии.

Таблица 1 – Результаты общего анализа крови у животных двух групп

Показатель	Норма	Группа №1 (до лечения)	Группа № 1 (после лечения)	Группа № 2 (до лечения)	Группа №2 (после лечения)
WBC Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	5,5-15,0	15,2-16,8	7,8-14,3	16,2-17,9	14,1-15,5
Lymph% Лимфоциты	36-55	46-58	44-50	52-63	51-57
Mon% Моноциты	0-4	2-3	3-4	1-3	2-4
Gran% Гранулоциты	45-65	48,9-57,3	50,8-55,9	49,5-60,7	50,3-63,2
RBC Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,0-10,0	11,8-13,5	9,8-10,6	12,5-17,6	10,5-11,8
HGB Гемоглобин г/л	100-140	116-120	130-145	90-110	110-127
HCT Гематокрит %	30-45	34,3-38,6	36,2-42,0	41,9-44,6	38,3-40,1
MCV Средний объём эритроцитов, фЛ	39,0-52,0	50,7-51,2	42,3-46,8	46,1-50,2	45,6-49,3
MCH Среднее содержания гемоглобина в эритроците, пг	14,0-19,0	17,0-18,5	17,6-18,5	16,3-18,7	15,4-18,3
RDW Ширина распределения эритроцитов, %	14,0-18,0	15,6-17,8	17,6-18,0	16,2-17,9	16,8-17,6
PLT Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	200-600	246-350	280-420	220-310	312-417
MPV Средний объём тромбоцитов, фЛ	5,0-11,8	9,7-10,7	10,2-11,7	6,3-9,8	8,7-10,5
Eos Эозинофилы%	0-4	2,1-3,6	2,0-3,8	1,2-2,6	2,8-3,7

Таблица 2 – Биохимический анализ крови (до лечения)

Показатель	Единицы измерения	Норма	Результат анализа 1 –ой группы	Результат анализа 2-ой группы
Общий белок	г/л	54 – 77	59– 64	45 – 50
Общий билирубин	мкмоль/л	3,0 – 12,0	6,8 - 12,5	11,4 - 11,8
Альбумины	г/л	22 – 32	21–26	18 - 21
Аспаратаминотрансфераза (АСаТ)	ед/л	9 – 29	11 - 24	11 – 23
Аланинаминотрансфераза (АЛаТ)	ед/л	19 – 79	23 –45	22– 36
Щелочная фосфатаза	ед/л	39 – 55	32 - 48	33 – 54
Амилаза	ед/л	580 – 1720	650 -1400	750 -1800
Глюкоза	ммоль/л	3,3 – 6,3	5,7 - 6,4	4,3 - 5,9

Таблица 3 – Биохимический анализ крови (после лечения)

Показатель	Единицы измерения	Норма	Результат анализа 1 –ой группы	Результат анализа 2 –ой группы
Общий белок	г/л	54 – 77	64 – 71	56 – 70
Общий билирубин	мкмоль/л	3,0 – 12,0	6,2 – 9,5	4,3 – 8,2
Альбумины	г/л	22 – 32	23-27	22-28
Аспартатаминотрансфераза (АСаТ)	ед/л	9 – 29	12 -25	10 – 27
Аланинаминотрансфераза (АЛаТ)	ед/л	19 – 79	45 -65	30 – 55
Щелочная фосфатаза	ед/л	39 – 55	45 – 53	40 – 50
Амилаза	ед/л	580 – 1720	650 - 1400	700 – 1500
Глюкоза	ммоль/л	3,3 – 6,3	4,3 - 6,4	3,5 – 5,9

В ходе проведенных анализов было предложена следующая схема лечения:

Животных первой группы лечили по схеме 1:

- Подкожно иммунофан 1 мл до 100 кг х 7 дней;
- Внутримышечно ли подкожно амоксициллин 1 мл / 10 кг х 3 дня;
- Внутримышечно азикан 1 мл / 10 кг 3 дня;
- Лоратадин ¼ таблетки до 3-х кг 2 раза в день х 5 дней, далее 1 раз в день;
- Бромгексин 2 мг / кг 1 раз в день х 7 -10 дней;
- Зоокард 0,2 мл /кг 1 раз в день х минимум 1 месяц;
- Клопидогрель 75 мг – ¼ таб / кг 1 раз в день в 3 дня далее 1 раз в 5 дней 3.

Животных второй группы (тяжелое течение) лечили по схеме:

- Подкожно иммунофан 1 мл до 100 кг х 7 дней;
- Внутривенно цефтриаксон в дозе 50 мг/кг в сутки однократно в изотоническом растворе натрия хлорида 20 мл/кг, до выздоровления;
- Внутримышечно азикан 0,5 мл / 10 кг 3 дня;
- Лоратадин ¼ таблетки до 3-х кг 2 раза в день х 5 дней, далее 1 раз в день;
- Бромгексин 2 мг / кг – по 1 таблетки 1 раз в день х 7 -10 дней;
- Зоокард 0,2 / кг мл 1 раз в день х минимум 1 месяц;
- Клопидогрель 75 мг – ¼ таб / кг 1 раз в день в 3 дня далее 1 раз в 5 дней;
- Небулайзер – физ. раствор 4 мл /кг 2 р в день по 20 минут.

На основании проведенного лечения установлено, что при лечении кошек с пневмонией

по схеме 1 в первой группе на 3-5-й день отмечалось улучшение общего состояния, появился аппетит. Температура тела, частота пульса и дыхания приближались к исходным показателям физиологически здоровых животных. Воспалительный процесс в легких перешел в стадию разрешения. При успешном лечении через 10-12 дней у кошек постепенно исчезали заболевания: животные становились более подвижными. Выделения из носа серозно-слизистого характера были в небольшом количестве. Однако жесткое дыхание у кошек сохранялось более 10 дней после снижения температуры тела до нормы. У кошек второй группы наблюдалось медленное улучшение общего состояния, температура тела, частота пульса и дыхания через 20-21 день постепенно пришли к исходным нормальным показателям. Длительно сохранялись хрипы и выделения из носа слизистого характера. Утром появился кашель. В изменениях морфологического состава крови наблюдалось увеличение количества лимфоцитов, эозинофилов, моноцитов, что свидетельствовало о повышении защитных сил организма и свидетельствует о выздоровлении животного. Динамика клинических данных, а также морфологических и биохимических показателей крови дает основание назначить лечение более эффективное. Проведенное лечение приводило к выздоровлению в первой группе (легкое течение) из 5 кошек, больных пневмонией, выздоровели все (100%), во второй группе (тяжелое течение) из 5 кошек выздоровели 3, что составило 60%, болезнь перешла в хроническое течение у 2 кошек, что составило - 40%.

**Заключение.** В проведенных исследованиях, мы пришли к следующим выводам:

1. Изучая клиническое проявление болезни, было выявлено, что важными признаками

пневмонии у кошек является: кашель, лихорадка, одышка, изменение пульса и артериального давления.

2. При диагностике пневмонии у кошек следует учитывать, результаты клинического обследования, морфологических и биохимических исследований крови.

3. По результатам бакпосева БАЛ рекомендованы наиболее эффективные антибиотики.

4. В ходе проведенного лечения животные первой группы (легкого течения заболевания) при применении антибиотика – амоксициллин через 10-12 суток признаки заболевания постепенно исчезали.

5. Животные второй группы (тяжелое течение) при применении - цефтриаксон, который обладает широким спектром антимикробного действия, активен против множества бактерий, отличается высокой эффективностью и справляется даже с запущенными патологиями, наблюдали медленное улучшение, и через 20-21 день состояния постепенно приходило к норме.

6. Во всех случаях лечение, больных пневмонией, должно быть обязательно активным и комплексным в зависимости от тяжести течения.

#### **Список использованных источников**

1. Анников В. В. Основные инфекционные болезни собак и кошек. - Саратов: Изд-во Научная книга, 2015. - 110 с.
2. Бессарабов Б. Ф., Вашутина А. А., Воронин Е. С. Инфекционные болезни животных; под ред. А. А. Сидорчука. - М.: КолоС, 2007. - 671 с.
3. Демберт Дж. Карлсон, Лиза Д. Карлсон Домашний ветеринарный справочник для владельцев кошек / пер. с англ. Л.А. Стукалиной. - М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2002. - 574 с.
4. Зелютков Ю.Г., Машеро В. А., Петров В.В. Инфекционные болезни кошек: учеб. пособие для вузов. Витебск: УО ВГАВМ, 2003. - 59 с.
5. Кирк Р., Бонагура Д. Современный курс ветеринарной медицины Кирка. - М.: Аквариум-Принт, 2005. - 129 с.
6. Ларина О.В. Новейший справочник ветеринара. - М.: ООО Дом Славянской Книги, 2012. - 800 с.
7. Макаров В. В. Учение об инфекции и иммунитете: учеб. пособие для вузов. - М.: Российский университет дружбы народов, 2008. - 142 с.
8. Наумов М.М., Кононова Т.А. Инфекционные пневмонии кошек, анализ заболеваемости на базе курского ветеринарного центра «Бетховен» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - № 4. – С. 82-85.
9. Робинсон Н. Е. Физиология дыхательных путей // Ветеринар. - 2000. - №1. – С. 4-11.
10. Рэмси Я., Теннант Б. Инфекционные болезни собак и кошек. Практическое руководство. М.: Аквариум Принт, 2005. - 312 с.
11. Санин А., Липин А., Зинченко Е. Ветеринарный справочник традиционных и нетрадиционных методов лечения кошек. 3-е изд., испр. и доп. - М.: Центрполиграф, 2004. - 203 с.
12. Чандлер Э.А., К.Дж. Гаскелл, Р.М. Гаскелл. Болезни кошек. - М.: Аквариум Принт, 2011. - 688 с.

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

1. Annikov V. V. Osnovny`e infekcionny`e bolezni sobak i koshek. - Saratov: Izd-vo Nauchnaya kniga, 2015. - 110 s.
2. Bessarabov B. F., Vashutina A. A., Voronin E. S. Infekcionny`e bolezni zhivotny`x; pod red. A. A. Sidorchuka. - M.: KoloS, 2007. - 671 s.
3. Dembert Dzh. Karlson, Liza D. Karlson Domashnij veterinarny`j spravochnik dlya vladel`cev koshek / per. s angl. L.A. Stukalinoj. - M.: ZAO Izd-vo Centrpoligraf, 2002. - 574 s.
4. Zelyutkov Yu.G., Mashero V. A., Petrov V.V. Infekcionny`e bolezni koshek: ucheb. posobie dlya vuzov. Vitebsk: UO VGAVM, 2003. - 59 s.
5. Kirk R., Bonagura D. Sovremenny`j kurs veterinarnoj mediciny` Kirka. - M.: Akvarium-Print, 2005. - 129 s.
6. Larina O.V. Novejshij spravochnik veterinara. - M.: ООО Dom Slavyanskoj Knigi, 2012. - 800 s.

7. Makarov V.V. Uchenie ob infekcii i immunitete: ucheb. posobie dlya vuzov. - M.: Rossijskij universitet družby` narodov, 2008. - 142 s.
8. Naumov M.M., Kononova T.A. Infekcionny`e pnevmonii koshek, analiz zaboлеваemosti na baze kurskogo veterinarnogo centra «Betxoven» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - № 4. – S. 82-85.
9. Robinson N. E. Fiziologiya dy`xatel`ny`x putej // Veterinar. - 2000. - №1. – S. 4-11.
10. Re`msi Ya., Tennant B. Infekcionny`e bolezni sobak i koshek. Prakticheskoe rukovodstvo. M.: Akvarium Print, 2005. - 312 s.
11. Sanin A., Lipin A., Zinchenko E. Veterinarny`j spravocnik tradicionny`x i netradicionny`x metodov lecheniya koshek. 3-e izd., ispr. i dop. - M.: Centrpoligraf, 2004. - 203 s.
12. Chandler E`A., K.Dzh. Gaskell, R.M. Gaskell. Bolezni koshek. - M.: Akvarium Print, 2011. - 688 s.

УДК 619.838.7:619

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫПАДЕНИЯ МАТКИ У КОШКИ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор кафедры хирургии и терапии,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53–15–55.

СОБОЛЕВА В.М.,

аспирант кафедры терапии и хирургии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В статье представлены данные этиологии, патогенеза и хирургического лечения выпадения матки у кошки. Показано, что заболевание чаще бывает у старых, много рожавших животных. Отмечено, что данная патология встречается крайне редко. При этом животному необходима незамедлительная помощь ветеринарного врача, так как заболевание может закончиться смертельным исходом. В конкретном случае авторы наблюдали выпадение матки у беспородной кошки 7 – летнего возраста. Выпавшая матка была увеличена в размерах, имела некротизированную слизистую оболочку, повышенный тонус. Общее состояние животного угнетённое, аппетит отсутствовал. При исследовании крови отмечалось увеличение скорости оседания эритроцитов, уменьшение гематокрита, содержания эритроцитов и гемоглобина, а также выраженный лейкоцитоз. Вследствие отёчности, увеличения размеров и наличия некротических участков матку ампутировали. После операции животному был назначен курс общеукрепляющей и антибактериальной терапии. Последующие наблюдения показали, что заживление послеоперационной раны происходило без осложнений, общее состояние кошки нормализовалось. На 14 день животное выздоровело.

**Ключевые слова:** кошка, диагностика, оперативное вмешательство, выпадение матки, этиология, лабораторный анализ крови, овариогистерэктомия.

## CLINICAL CASE OF UTERINE PROLOCK IN A CAT

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy, tel. 53–15–55.

SOBOLEVA V.M.,

postgraduate student of the Department of Therapy and Surgery, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The article presents data on the etiology, pathogenesis and surgical treatment of uterine prolapse in a cat. It is shown that the disease is more common in old, many giving birth animals. It is noted that this pathology is extremely rare. In this case, the animal needs immediate help from a veterinarian, as the disease can be fatal. In a specific case, the authors observed uterine prolapse in a 7-year-old mongrel cat. The prolapsed uterus was enlarged, had a necrotic mucosa, and increased tone. The general condition of the animal is depressed, there was no appetite. In the study of blood, an increase in the erythrocyte sedimentation rate, a decrease in hematocrit, the content of erythrocytes and hemoglobin, as well as pronounced leukocytosis, were noted. Due to edema, enlargement and the presence of necrotic areas, the uterus was amputated. After the operation, the animal was prescribed a course of restorative and antibiotic therapy. Subsequent observations showed that the healing of the postoperative wound occurred without complications, the general condition of the cat returned to normal. On the 14th day the animal recovered.

**Keywords:** cat, diagnostics, surgery, uterine prolapse, etiology, laboratory blood test, ovariohysterectomy.

**Введение.** Выпадение матки у кошек, как наиболее известным в последние годы. Это проблемное заболевание в нашей стране стало можно объяснить тем, что данная патология

чаще всего регистрируется у возрастных кошек в послеродовой период и требует безотлагательного решения. Известно, что у молодых животных при естественных родах с удовлетворительными схватками и потугами полное выпадение (выворот) матки встречается крайне редко. По существующим представлениям этиология выпадения матки у кошек складывается из нескольких факторов, из которых более важными считаются дистоция (трудные роды) и чрезмерное напряжение при родах. В результате рога и тело матки полностью выходят через родовые пути наружу [1–3].

Предрасполагающим фактором может быть насильственное извлечение плодов в момент принятия родов, когда схватки или потуги отсутствуют. Это приводит к буквальному «вырыванию» котят из родовых путей, а также вызывает травмы тканей в рогах матки. Зачастую это связано с незнанием и неопытностью самих владельцев животного. В то же время передозировка лекарственными препаратами такими, как окситоцин также может привести к выпадению матки наружу. Нельзя не учитывать и того, что у кошек может быть крупноплодие и многоплодие, вследствие этого возникает растяжение и ослабление связочного аппарата матки, что приводит к указанной патологии [4–5].

Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы являлось изучение причин выпадения матки у кошек, а также разработка и оказание неотложной хирургической помощи больному животному при данной патологии.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ветеринарной клиники ИП «Доктор Григорьев» г. Курск. Объектом исследования являлась

беспородная кошка по кличке «Машка», весом 2,8 кг, в возрасте 7 лет.

Во время приема больного животного с диагностической целью использовали осмотр, пальпацию, термометрию и ультразвуковое исследование. Для лабораторного анализа у кошки брали кровь из передней подкожной вены предплечья с применением катетера-бабочки и вакуумной пробирки. В крови определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, тромбоциты) с использованием общепринятых методик и гематологического анализатора.

Оперативное вмешательство у кошки проводили с соблюдением правил асептики и антисептики, а также следуя требованиям выполнения овариогистерэктомии при выпадении матки.

После операции проводили наблюдение за больной кошкой, при этом учитывали общее состояние, клинические параметры и время заживления операционной раны.

**Результаты исследований.** Рассматривая конкретный случай со слов владельца животного, было выяснено, что кошка «Машка» ушла из дома котная и пропала на 5 дней, затем вернулась с неопознанным органом, свисающим до скакательных суставов задних конечностей.

Во время осмотра было установлено, что из родовых путей кошки свисают рога и тело матки (рисунок 1). При этом рога матки были отёчными, увеличенными. Слизистая оболочка выпавшего органа некротизирована, тонус повышен. УЗИ-диагностика показала смещение яичников в каудальном направлении. При этом общее состояние кошки было угнетённое, температура тела находилась в пределах физиологических границ.



Рисунок 1 – Общий вид больной кошки с выпавшей маткой до проведения хирургической операции

Лабораторный анализ крови показал повышение скорости оседания эритроцитов (15–17 мм/час) и уменьшение гематокрита (22–23%). Содержание эритроцитов и гемоглобина соответственно составляло  $3,8 \cdot 10^{12}/л$  и  $77,5$  г/л, что было ниже нормы ( $6,6–9,4 \cdot 10^{12}/л$ ;  $100–140$  г/л). Со стороны «белой крови» регистрировался выраженный лейкоцитоз ( $3,4 \cdot 10^9/л$ ).

В данном случае кошке была показана овариогистерэктомия. Больное животное подвергали предварительной седации миорелаксантом «Ксиланит» в/м из расчета 1-2 мг/кг. Затем кошку зафиксировали в спинном положении к столу на заранее подготовленную грелку и внутривенно вводили раствор «Рингера-Локка» 15-20 мл/кг массы тела, в который добавляли «Гемобаланс» в дозе 0,25 мл. После этого подготавливали операционное поле, выбривали шерсть в районе второй пары молочных пакетов. Место разреза обрабатывали 5%-ной настойкой йода. Затем проводили лапаротомию по белой линии живота. Разрез начинали на расстоянии 1-2 см каудальнее пупка и вниз в каудальном направлении. Проверяли наличие кровотечения, в случае подсаживания сосуды коагулировали с использованием электрокоагулятора. Остатки средней пузырной связки и жировой клетчатки в области пуповины удаляли. Проксимальнее сумки яичника сначала с одной, а затем с другой стороны на значительно растянутой мезоварий накладывали лигатуру из рассасывающейся нити и ножницами разрезали связку между сумкой и лигатурой.

В нашем случае проводили экстравагинальную (надвлагищную) ампутацию, так как вправление выпавшей матки было невоз-

можным из-за значительного её отёка. После этого рога матки поочередно выворачивали с использованием тупого предмета и, когда концы обоих рогов матки находились каудальнее её шейки, открывали пролабированные части рогов матки для проверки. Затем извлекали (вытягивали) влагище как можно дальше в каудальном направлении и каудальнее внешнего маточного зева накладывали лигатуру из прочной нерассасывающейся нити и закрепляли её прошиванием.

Следующим этапом операции являлась ампутация матки, которую проводили на достаточно большом удалении по периферии лигатуры, а после этого вправляли правильно сформированную культю в полость таза. Осматривали брюшную полость на предмет кровотечения и ушивали рану рассасывающимся шовным материалом.

После оперативного вмешательства кошке был назначен курс внутривенных инфузий кристаллоидными растворами и антибактериальная терапия (цефтриаксон 20–40 мг/кг внутривенно), а также нестероидный противовоспалительный препарат мелоксидил (1,5 мг 0,15 мг/кг) в течение 5 дней. На 7 день состояние больного животного стабилизировалось, повысился аппетит и двигательная активность. На 14 день животное выздоровело.

**Заключение.** Анализ источников литературы и конкретного случая свидетельствует, что выпадение матки у кошек в послеродовой период встречается редко и обусловлено повышенной родовой активностью, слабостью связочного аппарата у старых животных, дистонией и атонией матки. Прогноз при своевременной квалифицированной помощи, благоприятный.

#### Список использованных источников

1. Выворот (выпадение) матки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myzooplanet.ru/shivotnyih-bolezni/vyivorot-vyipadenie-matki-23733.html> 21.04.20
2. Выпадение матки у кошки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.omedvet.ru/about-animals/cats/diseases-cats/vypadenie-matki-u-koshki.html> 21.04.20
3. Выворот (выпадение) матки у мелких домашних животных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vetvo.ru/vyivorot-vypadenie-matki-u-melkix-domashnix-zhivotnykh.html> 21.04.20
4. Скорая помощь и интенсивная терапия мелких домашних животных: практическое руководство / Д.К. Макинтайр, К.Д. Дробац, С.С. Хаскингз, У.Д. Саксон. - М.: «Аквариум», 2018. – 560 с.
5. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек. М.: «Аквариум Принт», 2012. – 512 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vy`vorot (vy`padenie) matki [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://myzooplanet.ru/shivotnyih-bolezni/vyivorot-vyipadenie-matki-23733.html> 21.04.20

2. Vy`padenie matki u koshki [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.omedvet.ru/about-animals/cats/diseases-cats/vypadenie-matki-u-koshki.html> 21.04.20
3. Vy`vorot (vy`padenie) matki u melkix domashnix zhiivotny`x [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://vetvo.ru/vyvorot-vypadenie-matki-u-melkix-domashnix-zhiivotnyx.html> 21.04.20
4. Skoraya pomoshh` i intensivnaya terapiya melkix domashnix zhiivotny`x: prakticheskoe rukovodstvo / D.K. Makintajr, K.D. Drobacz, S.S. Xaskingz, U.D. Sakson. - M.: «Akvarium», 2018. – 560 s.
5. Shebicz X., Brass V. Operativnaya xirurgiya sobak i koshek. M.: «Akvarium Print», 2012. – 512 s.

УДК 619:615.38:616-001:636.1

## ПЛАЗМОТЕРАПИЯ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ СУХОЖИЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА У ЛОШАДЕЙ

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Naumovmm@rambler.ru, тел.: 89192771714.

КОНОНОВА А.А.,

студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: alina-horses@mail.ru, тел.: 79606940541.

**Реферат.** По мировой статистике, травматизм у спортивных лошадей может достигать до 86% при этом около 36% травм локализуется в области сухожилий и связок.

Все это повышает актуальность исследований по оценке эффективности различных способов лечения травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата. В связи с этим посчитали целесообразным апробировать и оценить эффективность монокомпонентной аутоплазменной терапии травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата у лошадей в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией, что и послужило целью исследований.

В современной ветеринарной хирургической практике среди множества методик инновационного регенеративного лечения травматических тендинитов и тендовагинитов набирает популярность применение аутоплазмы. Фармакологическим обоснованием данного метода аутогемотерапии служит факт насыщения цельной крови биологически-активными веществами, способными стимулировать и ускорять процесс регенерации и репарации волокнистых структур сухожилий и связок.

Объектом исследования явились лошади различного возраста, содержащиеся в условиях АУ КО «Конноспортивная школа Курской области», у которых были диагностированы закрытые механические повреждения сухожильно-связочного аппарата возникшие в результате тренировочного процесса и участия в спортивных соревнованиях. Апробация монокомпонентной плазмотерапии и в сочетании с нестероидной плазмотерапией были выполнены на двух подопытных группах животных-аналогов по 4 головы в каждой с травмами поверхностного и глубокого сгибателей пальцев.

Для решения целевых научно-практических задач посчитали целесообразным применить комплексный методологический подход, включающий методики клинического и инструментального обследования больных животных, лабораторно-диагностического исследования отобранных проб крови; интерпретацию результатов клинико-лабораторных исследований больных животных; оценки эффективности проведенного лечения.

Таким образом, комплексные клинические, гематологические, биохимические и ультразвуковые исследования по оценке эффективности монокомпонентной плазмотерапии травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата и в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией позволили определить, что аутоплазма обогащенная тромбоцитами в комбинации с нестероидным противовоспалительным средством «Метакам» оказывает более положительный терапевтический эффект на травмированных лошадей с патологией сухожильно-связочного аппарата, чем монокомпонентная аутоплазма.

**Ключевые слова:** плазмотерапия, травматические повреждения сухожильно-связочного аппарата, спортивное коневодство.

## PLASMOTHERAPY IN TRAUMATIC INJURIES OF THE TENDO-LEG APPARATUS IN HORSES

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: Naumovmm@rambler.ru, 89192771714.

KONONOVA A.A.

5th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, Kursk State Agricultural Academy,  
e-mail: alina-horses@mail.ru, 79606940541.

**Essay.** According to world statistics, injuries in sports horses can reach up to 86%, while about 36% of injuries are localized in the area of tendons and ligaments.

All this increases the relevance of research on evaluating the effectiveness of various methods of treating traumatic injuries of the tendon-ligamentous apparatus. In this regard, it was considered appropriate to test and evaluate the effectiveness of monocomponent autoplasm therapy for traumatological injuries of the tendon-ligamentous apparatus in horses in combination with non-steroidal anti-inflammatory therapy, which was the purpose of the research.

In modern veterinary surgical practice, among the many methods of innovative regenerative treatment of traumatic tendonitis and tendovaginitis, the use of autoplasm is gaining popularity. The pharmacological rationale for this method of autohemotherapy is the fact that whole blood is saturated with biologically active substances that can stimulate and accelerate the process of regeneration and repair of fibrous structures of tendons and ligaments.

The object of the study were horses of various ages kept in the conditions of the Kursk Region Equestrian School, which were diagnosed with closed mechanical injuries of the tendon-ligamentous apparatus resulting from the training process and participation in sports competitions. Approbation of monocomponent plasma therapy and in combination with non-steroidal plasma therapy were performed on two experimental groups of animal analogues, 4 heads each with injuries of the superficial and deep flexors of the fingers.

To solve targeted scientific and practical problems, it was considered appropriate to apply a comprehensive methodological approach, including methods of clinical and instrumental examination of sick animals, laboratory and diagnostic examination of selected blood samples; interpretation of the results of clinical and laboratory studies of sick animals; evaluation of the effectiveness of the treatment.

Thus, complex clinical, hematological, biochemical and ultrasonographic studies to evaluate the effectiveness of monocomponent plasma therapy for traumatological injuries of the tendon-ligamentous apparatus and in combination with non-steroidal anti-inflammatory therapy made it possible to determine that platelet-rich autoplasm in combination with the non-steroidal anti-inflammatory drug "Metacam" has a more positive therapeutic effect. effect on injured horses with pathology of the tendon-ligamentous apparatus than monocomponent autoplasm.

**Keywords:** plasma therapy, traumatic injuries of the tendon-ligamentous apparatus, sports horse breeding.

**Введение.** История развития коневодства в России охватывает продолжительный период. За это время численность лошадей неоднократно менялась от 38 млн. голов в начале прошлого века до 2,6 млн. голов к началу экономических реформ. По данным ВНИИ коневодства, в Российской Федерации функционирует в настоящее время 74 конных завода, 320 племенных коневодческих ферм, 64 государственных заводских конюшен и 33 ипподрома. Общее поголовье в указанных предприятиях составляет 30 тыс. лошадей, и в них сосредоточена лучшая племенная часть животных (В.В. Калашников и др., 2000, Н.Н. Швецов, и др.2020).

Коневодство - это особая отрасль в сельском хозяйстве. Наиболее актуальное направление и интенсивное развитие получила от-

расль спортивного коневодства. В связи с этим на территории нашей страны и в большинстве стран мира численность спортивного конепоголовья постоянно увеличивается. Как известно высокие спортивные достижения требуют постоянных чрезмерных физических нагрузок, как в тренировочном процессе, так и в спортивных состязаниях, что сопряжено с возникновением травм различной степени тяжести.

По мировой ветеринарной статистике, травматизм спортивных лошадей может достигать до 86% от общего числа заболеваний незаразной этиологии диагностируемой у домашнего вида животного, при этом около 36% травм локализуется, как правило, в сухожильно-связочном аппарате. Такие травмы требуют длительного лечения и больших кро-

ков посттерапевтической реабилитации. При отсутствии своевременного высокоэффективного лечения или в случае затяжной травмы и повторных повреждений патологический процесс переходит в хроническую форму. В таких случаях, происходит утолщение сухожилия, процесс сопровождается резкой болезненностью, воспалительным отеком окружающих тканей, при движении отмечается хромота опорного типа, которая усиливается по мере развития патологического процесса и роста физических нагрузок в тренировочном процессе.

Богатая тромбоцитами плазма – это плазма крови с повышенным количеством тромбоцитов. Поскольку тромбоциты играют решающую роль в заживлении и регенерации поврежденных тканей организма, богатая тромбоцитами плазма может значительно повысить эффективность многих методов лечения. В настоящее время на основе обогащенной тромбоцитами плазмы разработана многофункциональная методика PRP-терапия. Этот метод инновационной медицины для лошадей направлен на быстрое и безболезненное восстановление движений в суставах. При травме болевые ощущения сильно сказываются на комфорте передвижения, что негативно сказывается на качестве жизни животного.

Суть процедуры заключается в том, что из вены берется кровь, после чего она помещается в специальные емкости. Далее происходит центрифугирование биологической жидкости,

что позволяет выделить тромбоциты. Их концентрат распределяют по шприцам, после чего вводят в определенные проблемные участки тела.

Благодаря PRP-терапии повышается естественная способность организма к самовосстановлению, улучшаются процессы регенерации, сокращается реабилитационный период после острых и хронических травм мягких тканей и суставов.

Цель исследовательской работы - изучить эффективность монокомпонентной аутоплазменной терапии при травматических повреждениях сухожильно-связочного аппарата у лошадей в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией.

Задачи исследовательской работы:

а) определить клинико-лабораторный статус лошадей при травматических повреждениях сухожильно-связочного аппарата;

б) изучить ультразвукографическую картину травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата у лошадей;

в) проанализировать эффективность монокомпонентной плазмотерапии и бикомпонентной плазмотерапии в сочетании с нестероидными противовоспалительными препаратами при лечении травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата у лошадей;

г) обобщить полученные результаты собственных исследований и сформировать собственное заключение с выводами.



Рисунок 1 - Забор крови для общего гематологического и биохимического анализа



Рисунок 2 - Диагностика травматических повреждений сухожильно-связочного аппарата у лошади с помощью ультразвукового сканера Mindray- DP50

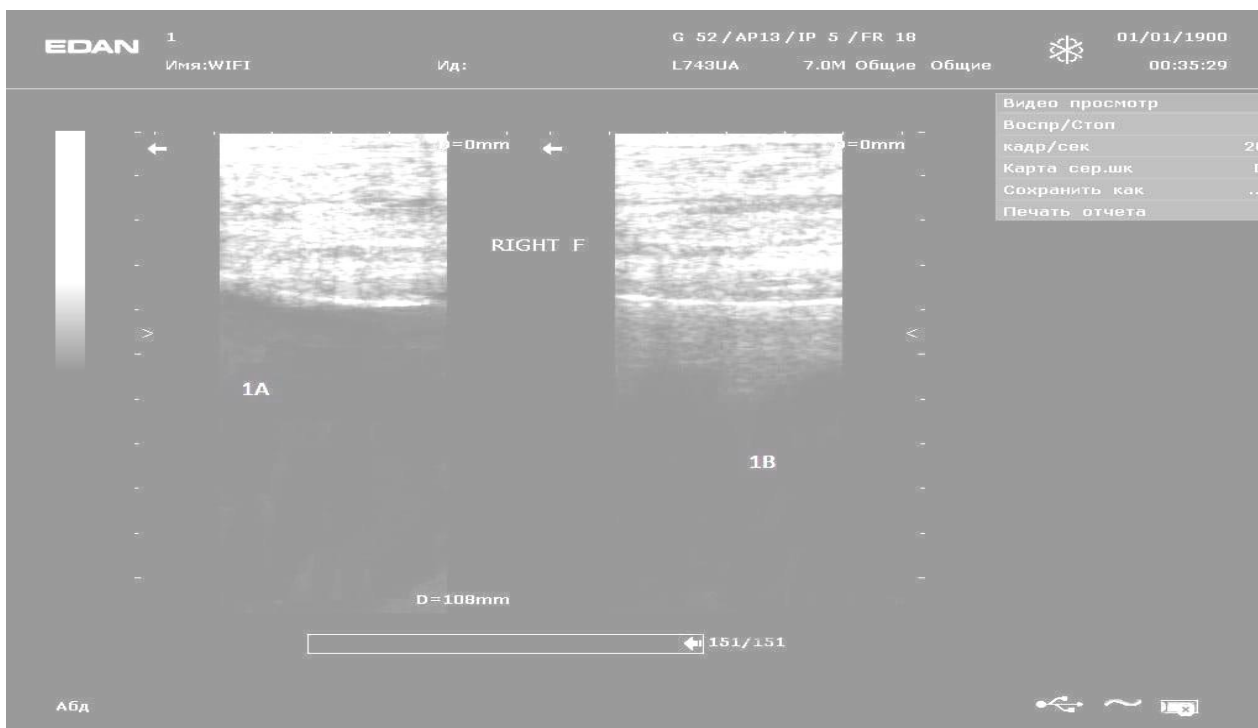


Рисунок 3 - Ультрасонографическая картина травмы глубокого сгибателя пальца у кобылы по кличке Симфония на 3-е сутки

**Материалы и методы исследований.** Для решения ряда сформированных целевых научно-практических задач проводили комплексные клинические исследования больных животных, отбор проб крови для дополнительных лабораторных гематологических и биохимических исследований и их оценку,

ультразвуковую диагностику, а также оценку степени выраженности хромоты опорного типа у травмированных животных.

Для получения аутоплазмы нами использовалась следующая технология: первоначально отбирается периферическая кровь лошади в объеме до 60 мл в пробирку с антикоа-

гулянтом. Пробу крови в дальнейшем центрифугируют в течение 3 минут при оборотах 900 об/мин. После центрифугирования из полученной пробы крови специальным наборным устройством удаляются эритроциты и лейкоциты, тромбоциты при этом оседают в надосадочном слое. После удаления эритроцитов и лейкоцитов проводится повторное центрифугирование в течение 10 минут при 1500 об./мин. По прошествии второго центрифугирования из надосадочной фракции отбирают плазму обогащенную тромбоцитами в стерильный шприц. При этом уровень содержания тромбоцитов в ней в 3 – 4 раза больше, чем верхние границы видоспецифической физиологической нормы.

Таким образом, полученная аутоплазма, обогащенная тромбоцитами, обладает выраженными регенеративными свойствами за счет того, что в тромбоцитах содержится не только фактор тромбообразования, но и фактор роста фибробластов, эпидермальный фактор роста, фактор роста эндотелия, сосудистый эндотелиальный фактор роста, под суммарным воздействием которых стимулируется большинство репаративных процессов в разволокненных структурах сухожилий и связок.

После получения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, ее в дозе 2,0 мл вводят непосредственно в место закрытых механических повреждений сухожилий и связок в течение 10 дней.

Для объективной оценки эффективности применения плазмотерапии у спортивных ло-

шадей проводили учет клинических, гематологических и биохимических показателей общебиологического статуса животных на 3-и, 7-е, 10-е и 14-е сутки лечения и в реабилитационном периоде на 21-е сутки курации. Кроме этого в процессе лечения оценку состояния травмированных сухожилий в ультрасонографическом аспекте на 10-е и 21-е сутки курации, а также учет сроков купирования хромоты опорного типа.

**Результаты исследований.** Мониторинг клинических показателей у лошадей позволил установить, что у животных из второй подопытной группы температура тела на 14-е сутки лечения была ниже на 0,47% и на 21-е сутки реабилитации ниже на 0,05%, чем у животных из первой подопытной группы. Учет пульса показал, что использование аутоплазмы в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией на 14-е сутки лечения более интенсивнее на 5,42% снижала интенсивность сердцебиение, чем применение аутоплазмы в монорежиме. Это отражалось и на частоте сердечных сокращений у травмированных в реабилитационном периоде, а именно на 21-е сутки курации пульс во второй подопытной группе был ниже на 6,91%, чем у животных – аналогов из первой подопытной группы. Анализ частоты дыхания у курируемых животных свидетельствовал, что к 14-м суткам лечения частоты дыхания была ниже, чем у животных первой подопытной группы на 6,44%, на 21-е сутки курации в реабилитационном периоде ниже на 8,95%, соответственно.



Рисунок 4 – Центрифугирование крови лошади

Гематологическими исследованиями выявили, что в цитоморфологическом составе крови лошадей, получавших плазмотерапию в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией, происходил рост популяции эритроцитов, больше на 2,44%, чем у лошадей, получавших монокомпонентную плазмотерапию; а на 21-е сутки в реабилитационном периоде больше на 4,06%, соответственно.

Уровень тромбоцитов под влиянием комплексной плазмотерапии в комбинации с нестероидной противовоспалительной терапией был больше, чем до начала лечения на 88,84%, а у животных второй подопытной группы лишь на 86,32%.

Учет лейкоцитарного профиля в двух группах заболевших животных в сравнительном аспекте свидетельствовал, что при комбинированной плазмотерапии в комплексе с нестероидной противовоспалительной терапией к 14-м суткам лечения популяция лейкоцитов была ниже на 6,07%, чем при монокомпонентной плазмотерапии, а на 21-е сутки в реабилитационном периоде меньше на 4,95%. В физико-

химических свойствах плазмы крови при лечении лошадей аутоплазмой крови обогащенной тромбоцитами в сочетании с нестероидным противовоспалительным лекарственным средством «Метакам» на 14-е сутки и на 21-е сутки курации концентрация гемоглобина была выше на 3,55% и 2,21%. Гематокритная величина больше на 3,08% и 5,5%, а скорость оседания эритроцитов меньше на 6,92% и 4,96%, чем на сроке лечения монокомпонентной аутоплазмой.

Биохимическими методиками исследований в процессе апробации двух способов плазмотерапии лошадей с травматическими повреждениями сухожильно-связочного аппарата определяли, что использование плазмотерапии в комплексе с нестероидной противовоспалительной терапией более интенсивнее на 4,88% снижает концентрацию общего белка в сыворотке крови, чем использование монокомпонентной плазмотерапии. Активность аспартатаминотрансферазы у лошадей из второй подопытной группы была ниже на 4,81%, чем у лошадей из первой подопытной группы, активность аланинаминотрансферазы была ниже на 3,16%.

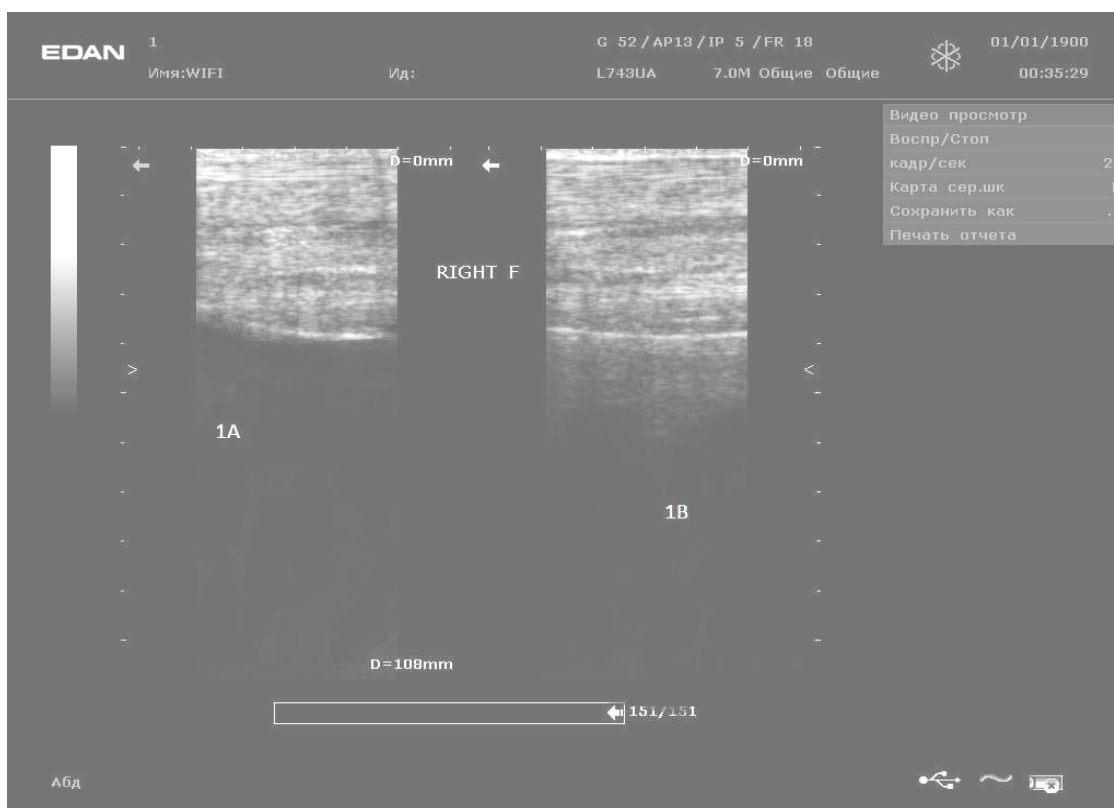


Рисунок 5 - Ультрасонографическая картина травмы глубокого сгибателя пальца у кобылы Симфония на 21-е сутки

Уровень щелочной фосфатазы значительно колебался в зависимости от сроков учета клинико-лабораторного статуса травмированных лошадей и от способа плазмотерапии закрытых механических повреждений сухожилий. В то же время установили, что при использовании плазмотерапии в комплексе с нестероидной противовоспалительной терапией активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови на 14-е сутки курации была ниже на 0,66%, чем при использовании в лечении травм только лишь одной аутоплазмы обогащенной тромбоцитами. Концентрация креатинина на фоне плазмотерапии с нпвс на момент окончания терапевтического периода на 14-е сутки курации была меньше на 7,28% чем у лошадей получавших плазмотерапию в монорежиме.

Уровень мочевины у животных получавших аутоплазму крови обогащенной тромбоцитами в сочетании нестероидным противовоспалительным средством «Метакам» на 14-е сутки был меньше на 2,3%, чем у животных – аналогов получавших монокомпонентную плазмотерапию.

Данные, более положительного влияния комбинированной плазмотерапии с нестероидным противовоспалительным лекарственным средством на процессе регенерации волокнистых структур травмированных сухожилий, чем монокомпонентной плазмотерапии подтвердились сведениями объективного ультразвукового контроля. Так у лошадей получавших комбинированную плазмотерапию на 10-е сутки лечения в ультразвукографической картине отмечали отсутствие гипозоногенных зон, свидетельствующих о рассасывание травматического экссудата четкие контуры колагеновых волокон сухожилий, в отличие от животных получавших монокомпонентную плазмотерапию; а на 21-е сутки реабилитации сухожилие животных из второй подопытной группы имело четкие контуры, умеренно экзогенные без очагов гипо- и гиперэхогенности.

В клинической симптоматике животных двух подопытных групп также отмечались существенные изменения выражающиеся в купировании хромоты опорного типа. Однако, у лошадей лечение, которых производилось плазмой крови в сочетании с нестероидным противовоспалительным средством «Метакам» хромота опорного типа в 3 балла исчезла раньше на 1,80 суток, хромота в 2 балла раньше на 1,60 суток, хромота в 1 балл – раньше на 1,70 суток, а полностью хромота опорного типа исчезла

раньше на 1,20 суток, чем у лошадей получавших лечение аутоплазмой в монорежиме.

**Заключение.** В ходе проведенных исследований, мы пришли к следующим выводам:

1. В клиническом статусе травмированных лошадей регистрируется гипертермия тела, тахипноэ, тахикардия относительно параметров видоспецифической физиологической нормы на 0,83%, 10,41% и 6,60%, соответственно, а в клинической симптоматике преобладает хромота опорного типа в 3 балла, которая диагностируется чаще, чем хромота в 2 балла.

2. В гематологическом статусе травмированных лошадей регистрируется снижение количества эритроцитов, тромбоцитов на 4,73% и 5,15%. Увеличение количества лейкоцитов на 19,52%, уменьшение концентрации гемоглобина и гематокритной величины на 3,06% и 3,40%, повышение скорости оседания эритроцитов на 26,87%, относительно аналогичных показателей у клинически здоровых лошадей.

3. В биологическом статусе травмированных лошадей регистрируется превышение общего белка в сыворотке крови на 4,53% относительно нормативных референтных значений, а также повышение уровня общего белка на 19,96%, аспаргатаминотрансферазы на 52,81%, аланинаминотрансферазы на 20,81%, щелочной фосфатазы на 30,05%, креатинина на 1,78%, мочевины на 20,91% относительно аналогичных показателей у здоровых лошадей.

4. Ультрасонографическая картина травм сухожилий и связок у лошадей проявляется зонами гипозоногенности, размытыми контурами волокнистых структур сухожилия и их разволокнения, мелкозернистыми очагами резко выраженной гиперэхогенности.

5. На фоне плазмотерапии в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией температура тела, частота дыхания и интенсивность сердцебиения на 14-е сутки терапевтического периода были ниже на 0,47%, на 6,44%, на 5,42%, чем на фоне монокомпонентной плазмотерапии соответственно.

6. У лошадей получавших лечение плазмой в сочетании с нестероидным противовоспалительным препаратом на 14-е сутки лечения эритроцитов периферической крови содержалось больше на 2,44%, тромбоцитов больше на 1,75%, лейкоцитов – меньше на 6,07%, концентрация гемоглобина и гематокритной величины была выше на 3,55% и 3,08%, а скорость оседания эритроцитов медленнее на 6,92%, чем у лошадей получавших лечение плазмой крови обогащенной тромбоцитами в монорежиме.

7. У травмированных лошадей получавших плазмотерапию в сочетании с нестероидной противовоспалительной терапией уровень общего белка, аспаратаминотрансферазы, ало-нинаминотрансферазы, щелочной фосфотазы, креатинина, мочевины в сыворотке крови на 14-е сутки курации был ниже на 4,88%. На 4,81%. На 3,16%, на 0,66%. На 7,28%, на 2,3%, чем у животных получавших плазмотерапию в моно-режиме.

8. На фоне лечения животных с травма-ми сухожильно-связочного аппарата плазмоте-рапией в сочетании с нестероидной противо-воспалительной терапией происходило более ранее на 1,80 суток купирование хромоты опор-ного типа в 3 балла; более раннее на 1,60 суток купирование хромоты опорного типа в 2 балла;

более раннее на 1,70 суток купирование хромо-ты опорного типа в 1 балл; более раннее на 1,20 суток купирование признаков хромоты опорно-го типа, чем на сроке лечения только аутоплаз-мой обогащенной тромбоцитами.

9. Плазмотерапия в сочетании с нестероид-ной противовоспалительной терапией травм су-хожилий и связок у лошадей более эффективна, чем плазмотерапия в монокомпонентном режи-ме, т. к. при первом способе лечения происхо-дит более ранняя нормализация учитываемых клинических, гематологических и биохимиче-ских показателей в параметрах видоспецифиче-ской физиологической нормы, а также более раннее купирование клинических признаков хромоты опорного типа.

#### **Список использованных источников**

1. Богатая тромбоцитами плазма [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/богатая\\_тромбоцитами\\_плазма](https://ru.wikipedia.org/wiki/богатая_тромбоцитами_плазма)
2. Калашников А.А./ Практическое коневодство. – М.: Колос, 2000. – 292 с.
3. PRP-Терапия (терапия с использованием плазмы, обогащенной тромбоцитами) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vetmir.ru/services/prp-terapiya-u-zhivotnyh/>
4. Швецов Н.Н., Наумов М.М., Швецова М.Р. Коневодство с основами верховой езды: моногра-фия. – Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2020. – 200 с.

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

1. Bogataya trombocitami plazma [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: [https://ru.wikipedia.org/wiki/bogataya\\_trombocitami\\_plazma](https://ru.wikipedia.org/wiki/bogataya_trombocitami_plazma)
2. Kalashnikov A.A./ Prakticheskoe konevodstvo. – M.: Kolos, 2000. – 292 s.
3. PRP-Terapiya (terapiya s ispol'zovaniem plazmy`, obogashhennoj trombocitami) [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vetmir.ru/services/prp-terapiya-u-zhivotnyh/>
4. Shveczov N.N., Naumov M.M., Shveczova M.R. Konevodstvo s osnovami verkhovoj ezdy`: monografiya. – Belgorod: FGBOU VO Belgorodskij GAU imeni V.Ya. Gorina, 2020. – 200 s.

УДК 619:614.31:637.56(571.52)

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ, ПОСТУПАЮЩЕЙ  
В ТОЧКУ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ Г. КЫЗЫЛА**

САТ Ч.М.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», e-mail: sat-chechek@mail.ru.

СЕДЕН Д.Л.-О.,

старший преподаватель кафедры ветеринарии и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», e-mail: seden\_dolaana@mail.ru.

МОНГУШ С.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», e-mail: s.mongush@mail.ru.

ЧАДАМБА Н.Д.,

старший преподаватель кафедры агрономии, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», e-mail: nchadamba@mail.ru.

**Реферат.** В данной работе рассматривается проблема заражённости рыб, поступающих в точку общественного питания, и оценки их по показателям паразитарной чистоты в соответствии с санитарно-гигиеническими и ветеринарными нормами и правилами. Проведена экспертиза рыбы с использованием органолептических, физико-химических и бактериологических методов. В результате проделанных исследований выявлено, что рыба (живая, охлаждённая, мороженая), поступающая в торговые точки города Кызыла Республики Тыва является свежей и доброкачественной, так как все органолептические показатели соответствовали требованиям нормативной документации по действующему ГОСТу 7631-85 и Техническому регламенту Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016). По анализу показателей физико-химического анализа (концентрация водородных ионов, бензидиновая проба) изученные образцы рыб находились в рамках допустимой нормы, рекомендуемых ГОСТами. Для обеспечения выпуска в продажу качественных и безопасных рыбных продуктов на всех точках общественного питания дана рекомендация проводить систематические проверки, особенно стихийных рынков, по линии Россельхознадзора.

**Ключевые слова:** ветеринарно-санитарная экспертиза; рыба; методы; анализ; заражённость рыбы; органолептические; физико-химические; бактериологические; консистенция; бульон; концентрация водородных ионов.

**VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF FISH ARRIVING  
AT THE CATERING POINT IN KYZYL**

SAT Ch.M.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine and Zootechnia, FSBEI HE "Tuva State University".

SEDEN D.L.-O.,

Senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine and Animal Science, Tuva State University, e-mail: seden\_dolaana@mail.ru.

MONGUSH S.D.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine and Animal Science, Tuva State University, e-mail: s.mongush@mail.ru.

CHADAMBA N.D.,

Senior Lecturer, Department of Agronomy, Tuva State University, e-mail: nchadamba@mail.ru.

**Essay.** In this paper, the problem of infection of fish entering the public catering point is considered, and their assessment in terms of parasitic purity in accordance with sanitary-hygienic and veterinary norms and rules. An examination of fish was carried out using organoleptic, physico-chemical and bacteriological methods. As a result of the research, it was revealed that fish (live, chilled, frozen) entering the outlets of the city of Kyzyl of the Republic of Tyva is fresh and of good quality, since all organoleptic indicators met the requirements of regulatory documentation in accordance with the current GOST 7631-85 and the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union "On the safety of fish and fish products" (TR EAEU 040/2016). According to the analysis of indicators of physical and chemical analysis (concentration of hydrogen ions, benzidine test), the studied fish samples were within the acceptable norm recommended by GOSTs. To ensure the release of high-quality and safe fish products for sale at all public catering points, a recommendation was made to conduct systematic inspections, especially of spontaneous markets, through the Rosselkhoznadzor.

**Keywords:** veterinary and sanitary examination; fish; methods; analysis; infection of fish; organoleptic; physical and chemical; bacteriological; consistency; bouillon; concentration of hydrogen ions.

**Введение.** Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы, поступающей в торговую сеть для реализации, способствует своевременному выявлению недоброкачественной продукции и нераспространению инфекционных и паразитарных заболеваний среди населения и её проводят с целью постановки диагноза и руководствуются Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков.

Во многих регионах России, в том числе и в Республике Тува открываются заведения, в которых ценители экзотических блюд японской и китайской кухни употребляют в пищу сырую, полусырую, а также сдобренную острыми приправами рыбу. Но не всегда можно с уверенностью сказать, что данная рыба и рыбные продукты не содержат живых личинок паразитов рыб, которые наносят значительный ущерб здоровью человека.

**Литературный обзор.** В обеспечении продовольственной безопасности России восстановление и увеличение рыбных запасов является одной из важных задач. У многих видов ценной рыбы, обитающих в естественных водоёмах, встречаются гельминтозы, способствующие снижению её качества. (С.С. Зимарева, Р.Ш. Тайгузин, 2012).

Основные виды гельминтов, не опасные для человека, поражающие пресноводную рыбу, обитающую во внутренних водоёмах как естественного, так и искусственного происхождения, относятся к классу Trematoda, семейству Diplostomidae, для которых рыбы являются дополнительным хозяином в биологическом цикле их развития. Большинство видов диплостомумов характеризуется достаточно широкой специфичностью и могут использовать для сво-

его развития разные виды рыб. Однако в подавляющем большинстве случаев — это разные представители семейства карповых (Cyprinidae), в том числе и разводимые в промышленных условиях (А. А. Добровольский, 2000).

Заражённость пресноводной рыбы (карпа, сазана, краснопёрки, леща и др.) метацеркариями трематод вышеуказанного семейства в отдельных рыбоводческих водоёмах различных регионов страны может достигать 100 % (А.С. Осипов, Г.И. Сапожников, 1997; Г.И. Сапожников, 2001).

Оценка рыбы и рыбопродуктов по показателю паразитарной чистоты санитарно-гигиеническими и ветеринарными нормами и правилами отнесена к числу обязательных. Проводят экспертизу в основном свежельвленной (или рыбы-сырца), а в отдельных случаях и мороженой рыбы (Н.А. Романенко, 2000). Основным критерий паразитологической оценки безопасности рыбы и рыбопродукции — отсутствие вредных для здоровья человека живых паразитов.

Целью нашей работы является провести ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы, поступающей в точку общественного питания г. Кызыла.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы, поступающей в точку общественного питания г. Кызыла (на примере магазина и суши-бара японской кухни «Sushi love»);

2. Провести органолептическую и физико-химическую экспертизу рыбы, поступающей в точку общественного питания г. Кызыла (на

примере магазина и суши-бара японской кухни «Sushi love»)

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлась рыба, поступающая в точку общественного питания г. Кызыла (магазин и суши-бар японской кухни «Sushi love»).

Предметом исследования послужили теоретические источники и методические разработки по вопросам ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы по органолептическим и физико-химическим показателям.

Рыба, поступающая в магазин и суши-бара японской кухни «Sushi love» проходит обязательную ветеринарно-санитарную экспертизу в ГБУ «Тувинская государственная лаборатория». Лаборатория оснащена всем необходимым оборудованием и реактивами. Экспертизу проводят высококвалифицированные врачи – ветеринарно-санитарные эксперты.

Была проведена экспертиза свежей, мороженой и солёной, поступающей в магазин и суши-бар японской кухни «Sushi love». Была использована морская рыба – путассу, горбуша и речная рыба – карп.

В условиях лаборатории исследуемая рыба была подвергнута органолептическим, физико-химическим и бактериологическим методам исследования.

Органолептическое исследование включает в себя осмотр внешнего вида, массу, консистенцию рыбы, цвет жабр и чешуи, запах, состояние чешуи, наличие и количество слизи на поверхности рыбы, её цвет, состояние глаз, вздутость брюшка, признаки атрофии. При необходимости проводится вскрытие и исследование внутренних органов. Затем была проведена варка рыбного материала и исследовался готовый рыбный бульон.

Во время исследования по физико-химическим показателям руководствуются такими экспертизами как: определение концентрации водородных ионов (рН), реакция на пероксидазу и редуктазная проба.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы живой, охлажденной и мороженой рыбы отбирается общая, до 3% в зависимости от массы, проба. Пробы берутся из различных мест, рыба при отборе проб не подвергается сортировке.

**Результаты и обсуждение.** Результаты по органолептическому исследованию представлены в таблице 1.

Живой карп имел упругую консистенцию. Цвет свойственный данному виду, с золотистым отливом и без посторонних пятен. Запах, свой-

ственный рыбе, без посторонних примесей. При погружении живого карпа в воду он плавает в толще воды, а не на ее поверхности. Жаберные крышки раскрываются одновременно, а собственно жабры одинакового цвета и размера с обеих сторон. Глаза у исследуемой рыбы – прозрачные, на уровне орбит. Собственная микрофлора (слизь) – прозрачная и равномерно распределена по всей поверхности тела. Брюшко не вздуто.

Охлажденная рыба имеет свойство быстро портиться, поэтому обследование охлажденной горбуши мы провели более тщательно, нежели обследование живого карпа.

Консистенция охлажденной горбуши – упругая. При надавливании на нее пальцем, образовавшаяся ямка мгновенно восстанавливается, и рыба принимает первоначальный внешний вид. Цвет рыбы естественный для данного вида, тигровый окрас, без посторонних пятен. Жабры имеют ярко-красную окраску. Глаза, впрочем, как и у карпа выпученные и прозрачные. Чешуя плотно прилегает к поверхности тела и имеет здоровый, свойственный рыбе, блеск. Слизь прозрачная и распределена равномерно. Мышечная ткань охлажденной горбуши имела такое же состояние, как и у живой рыбы. Мышцы плотно прилегают к костям, и отделяются с трудом. Брюшко не вздуто, при надавливании на него из анального отверстия каловые массы и слизь не выделяются.

У карпа мышечная ткань на разрезе имела плотно прилегающие волокна друг к другу. При препарировании кожи, на ней оставались кусочки волокон. Мышцы плотно прилегают к костям и отделяются с особым усилием.

У мороженой путассу мышечные волокна более водянистые. При препарировании кожи, волокон на ней остаётся существенно меньше. Мышцы отделяются от костей довольно легче, чем от охлажденной или живой рыбы. При пальпации мышечной ткани рыбы ослизнения не отмечались, что свидетельствует о доброкачественности рыбы.

Органолептика у мороженой рыбы определяется только после ее полной разморозки. При разморозке и повторной заморозке мышцы рыбы принимают более темный цвет, а консистенция становится дряблой. У мороженой путассу глаза находились на уровне орбит, также отмечалось незначительное их помутнение. Цвет серебристый, свойственный данному виду, пятна и всевозможные следы от ушибов отсутствуют. Запах мы определяли путем вкалывания, заранее нагретого на горелке, ножа.

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Таблица 1 - Органолептические показатели исследуемой рыбы

Показатели	Характеристика
<i><b>Свежий карп</b></i>	
Консистенция	упругая
Цвет	свойственный данному виду, с золотистым отливом, блестящий
Запах	свежий, без посторонних примесей
Жабры	ярко-красные
Глаза	Прозрачные
Брюшко	не вздуто
Слизь	прозрачная, равномерно распределена
Чешуя	плотно прилегает к телу
Мышечная ткань	волокна плотно прилегают друг к другу, с трудом отделяются от костей
Бульон	Прозрачный, ароматный, с крупными каплями жира на поверхности
<i><b>Охлаждённая горбуша</b></i>	
Консистенция	упругая, ямка при надавливании мгновенно принимает внешний вид
Цвет	свойственный данному виду, имеет тигровый окрас, без посторонних пятен
Запах	свойственный рыбе
Жабры	Красные
Глаза	прозрачные, выпученные
Брюшко	не вздуто, при надавливании каловые массы и слизь не выделяются
Слизь	прозрачная, плотно покрывает поверхность рыбы, без постороннего запаха
Чешуя	плотно прилегает к телу
мышечная ткань	волокна плотно прилегают друг к другу, с трудом отделяются от костей
Бульон	прозрачный, ароматный, капли жира среднего размера
<i><b>Мороженая путассу</b></i>	
Цвет	серебристый, свойственный данному виду, без пятен и признаков ушибов
Запах	свойственный рыбе
Жабры	Бурые
Глаза	слегка мутноватые, на уровне орбит
Чешуя	плотно прилегает к телу, не сломана
Мышечная ткань	более водянистая, плотно прилегает к костям
Бульон	слегка мутноватый, ароматный, мелкие капли жира в небольшом количестве

По результатам таблицы 1 видно, что поступающая в лабораторию рыба является хорошего качества и годна в реализацию без ограничений.

*Проба варкой.* Нами заранее были приготовлены рыбные бульоны, для которых потребовалось по 100 г очищенной от костей и чешуи рыбы каждого исследуемого вида. Мясо было измельчено и погружено в 200 мл воды. После чего варили экстракт на водяной бане

10 минут. Проба варкой для слабосоленой сельди не ставилась.

Результаты пробы варкой предоставлены в таблице № 2.

По результатам, приведённым в таблице 3, мы сделали заключение, что исследуемая (живая, охлажденная, мороженая) рыба является свежей и доброкачественной, так как все органолептические показатели соответствуют нормам по действующему ГОСТу 7631-85.

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Таблица 2 - Результаты исследований проб варкой и паразитарной чистоты

Исследуемая рыба	Проба варкой	Паразитарная чистота
Солёная рыба	-	Наличие единичных личинок
Свежая рыба	Бульон прозрачный, крупные капли жира	Чисто
Мороженая рыба	Бульон несколько мутноватый, капли жира среднего размера	Чисто

Таблица 3 - Характеристика бульона при постановке пробы варкой

Вид рыбы	Характеристика бульона
Свежий карп	прозрачный, имеет свойственный приятный аромат, на поверхности бульона плавают крупные капли жира в большом количестве
Охлажденная горбуша	прозрачный, с приятным ароматом. На поверхности капли жира, размер которых незначительно меньше, чем в рыбе, не подвергавшейся охлаждению и их количество несколько меньше
Мороженая путассу	наблюдается незначительная мутность, однако аромат приятный, свойственный рыбе без посторонних примесей. Капель жира значительно меньше, и они мельче

Таблица 4 - Значение концентрации водородных ионов (рН)

Рыба	Значение рН	Цвет бульона	Заключение о свежести
свежий карп	6,7	Фильтрат слегка опалесцирует	Рыба свежая
охлажденная горбуша	6,7	Фильтрат слегка мутноватый	Рыба сомнительной свежести
мороженая путассу	6,9	Фильтрат слегка мутный, запах специфический	Рыба свежая

Таблица 5 – Результаты физико-химической экспертизы исследуемой рыбы

Рыба	Реакция (бензидиновая проба)
свежий карп	положительная
охлажденная горбуша	положительная
мороженая путассу	положительная

*Определение концентрации водородных ионов (рН).* Для определения рН мы приготовили три вытяжки, в соотношении 1:10 (5 г фарша + 50 мл дистиллированной воды), и настаивали в течение 30 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой. Полученную вытяжку пропустили через бумажный фильтр, а концентрацию водородных ионов измерили с помощью электронного рН метра. Значение рН у рыб различной степени свежести указаны в таблице № 4.

Исходя из данных таблицы 4 следует, что концентрация водородных ионов в вытяжке из рыбного фарша у всех трёх представленных рыб не превышает 6,9. Следовательно, исследуемая рыба является свежей и доброкачественной.

После проведения органолептического исследования рыба была подвергнута физико-

химической экспертизе. Физико-химическая экспертиза включает в себя: определение концентрации водородных ионов (рН), реакция на пероксидазу, редуктазная проба.

*Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба).* В данной реакции для приготовления рыбной вытяжки используется не мышечная, а жаберная ткань. В пробирку № 1 (свежий карп) мы отобрали 2 мл водной вытяжки из жаберной ткани. Затем, в количестве 5 капель в пробирку добавили бензидин 5%-ной концентрации и 2 капли 15%-ной перекиси водорода. Содержимое пробирки взбалтывается и оставляется на 2 минуты до появления результатов. С пробирками № 2 (охлажденная горбуша) и № 3 (мороженая путассу) мы провели ту же манипуляцию.

По истечении времени, в каждой из пробирок вытяжка из жаберной ткани поменяла цвет.

Исследуемый бульон был прозрачный, затем принял синюю окраску, а через некоторое время приобрел коричневый окрас. Реакция считается положительной, а рыба свежей.

Результаты по физико-химическим показателям представлены в таблице № 5. Из таблицы № 5 видно, что результаты по бензидиновой пробе находятся в рамках допустимой нормы. Отсюда следует вывод, что рыба свежая и доброкачественная. Допускается в реализацию без каких-либо ограничений.

При проведении экспертиз было выявлено, что исследуемая рыба является хорошего качества и соответствует требованиям действующего государственного стандарта.

### **Выводы:**

1. Исследуемая (живая, охлажденная, мороженая) рыба является свежей и доброкачественной, так как все органолептические показатели соответствовали требованиям нормативной документации по действующему ГОСТу 7631-85 и Техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016).

2. Все образцы по результатам физико-химического анализа (концентрация водородных ионов, бензидиновая проба) находились в рамках допустимой нормы, рекомендуемых ГОСТами.

3. Рыба, поступающая в точку общественного питания, в частности в магазин и суши-бар японской кухни «Sushi love», свежая и доброкачественная и допускается в реализацию к использованию для приготовления рыбных блюд без каких-либо ограничений.

4. Для обеспечения выпуска в продажу качественных и безопасных рыбных продуктов на всех точках общественного питания должны проводиться систематические проверки, особенно стихийных рынков, по линии Россельхознадзора, поскольку на них могут реализовывать свою продукцию, частные лица и велика вероятность некачественного мяса и мясопродуктов.

5. Необходимо дальнейшее совершенствования комплексных методов исследования рыбных продуктов, для объективной и надежной оценки их качества и предотвращения попадания таких продуктов на стол потребителей.

### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приёмки и методы отбора проб.
2. ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей
3. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приёмки и методы отбора проб.
4. Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016)
5. Добровольский А.А. Диплостоматозы рыб // Практик. - 2000. - № 7-8. - С. 2-6.
6. Зимарева С.С., Тайгузин Р.Ш. Сравнительная оценка качества пресноводной рыбы в норме и при постодиплостомозе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3(35). – С. 261-263.
7. Методические указания МУК 3.2.988-00 "Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 25 октября 2000 г.)
8. Осипов А.С., Сапожников Г.И. Гельминтозы рыб Тюменской области // Сб. Науч. Тр. ВИГИС. - № 34. - М., 1997.
9. Сапожников Г.И. Постодиплостомоз пресноводных рыб // Ветеринария. - 2001. - № 8. - С. 27-32.
10. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России) от 13 октября 2008 г. N 462 г. Москва "Об утверждении Правил ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры".
11. Приложение к приказу Минсельхоза России от 13 октября 2009 г. - № 462.
12. Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. Санитарная паразитология. - М.: Медицина, 2000. - 320 с.

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

1. GOST 31339-2006 Ry`ba, nery`bny`e ob`ekty` i produkciya iz nix. Pravila priyomki i metody` otbora prob.

2. GOST 7631-2008 Ry`ba, nery`bny`e ob`ekty` i produkciya iz nix. Metody` opredeleniya organolepticheskix i fizicheskix pokazatelej
3. GOST 31339-2006 Ry`ba, nery`bny`e ob`ekty` i produkciya iz nix. Pravila priyomki i metody` otbora prob.
4. Texnicheskij reglament Evrazijskogo e`konomicheskogo soyuza "O bezopasnosti ry`by` i ry`bnoj produkcii" (TR EAE`S 040/2016)
5. Dobrovol`skij A.A. Diplostomatozy` ry`b // Praktik. - 2000. - № 7-8. - S. 2-6.
6. Zimareva S.S., Tajguzin R.Sh. Sravnitel`naya ocenka kachestva presnovodnoj ry`by` v norme i pri postodiplostomoze // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3(35). – S. 261-263.
7. Metodicheskie ukazaniya MUK 3.2.988-00 "Metody` sanitarno-parazitologicheskoy e`kspertizy` ry`by`, mollyuskov, rakoobrazny`x, zemnovodny`x, presmy`kayushhixsya i produktov ix pererabotki" (utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 25 oktyabrya 2000 g.)
8. Osipov A.C., Sapozhnikov G.I. Gel`mintozy` ry`b Tyumenskoj oblasti // Sb. Nauch. Tr. VIGIS. - № 34. - M., 1997.
9. Sapozhnikov G.I. Postodiplostomoz presnovodny`x ry`b // Veterinariya. - 2001. - № 8. - S. 27-32.
10. Prikaz Ministerstva sel`skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii (Minsel`hoz Rossii) ot 13 oktyabrya 2008 g. N 462 g. Moskva "Ob utverzhdenii Pravil veterinarno-sanitarnoj e`kspertizy` morskix ry`b i ikry`".
11. Prilozhenie k prikazu Minsel`xoza Rossii ot 13 oktyabrya 2009 g. - № 462.
12. Romanenko N.A., Padchenko I.K., Cheby`shev N.V. Sanitarnaya parazitologiya. - M.: Medicina, 2000. - 320 s.

УДК 636:637.52 (470.323)

## СОСТОЯНИЕ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БУГАЕВ С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, декан зооинженерного факультета,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БУГАЕВА О.А.,

студент магистратуры, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В статье рассмотрены разные методы выращивания и использования животных мясных пород и их скрещивание с молочным и комбинированным скотом в целях изучения особенностей мясной продуктивности и качества мяса получаемого потомства. Проведены различные научно-хозяйственные опыты по скрещиванию животных герефордской, салерской, лимузинской, абердин-ангусской пород с молочным поголовьем симментальской и чернопестрой пород. Полученное потомство выращивали до 18-месячного возраста. При этом получены животные с высокой живой массой. В этом возрасте симментал-лимузинские бычки имели массу 505 кг, симментал-герефордские – 485 кг. В полутор-годовалом возрасте абердин-ангусские животные достигали живой массы 531 кг при убойной массе 314 кг и убойном выходе 59,7%. Особое внимание уделяется генетическому совершенствованию разводимых пород и максимальному использованию потенциала их мясной продуктивности.

**Ключевые слова:** мясные породы, интенсивное выращивание, мясная продуктивность, качество мяса.

## STATUS AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF BEEF CATTLE BREEDING IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science,  
FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

BUGAEV S.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Animal Engineering,  
FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

BUGAEVA O.A.,

Master's student, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The article discusses different methods of growing and using animal meat breeds and their crossing with dairy and combined cattle in order to study the characteristics of meat productivity and the quality of the meat of the resulting offspring. Various scientific and economic experiments were carried out on crossing animals of Hereford, Salers, Limousin, Aberdeen-Angus breeds with dairy livestock of Simmental and Black-and-White breeds. The resulting offspring were grown up to 18 months of age. At the same time, animals with a high live weight were obtained. At this age, the Simmental Limousin bulls had a mass of 505 kg, the Simmental Hereford - 485 kg. At the age of one and a half years, Aberdeen Angus animals reached a live weight of 531 kg with a slaughter weight of 314 kg and a slaughter yield of 59.7%. Particular attention is paid to the genetic improvement of bred breeds and the maximum use of the potential of their meat productivity.

**Keywords:** meat breeds, intensive cultivation, meat productivity, meat quality.

**Введение.** Производство говядины является одним из основных направлений дальнейшего развития животноводства. В соответствии с задачами «Стратегия экономической безопасности в Российской Федерации до 2030 года» в стране осуществляется ряд программ, целями которых является повышение производства говядины, в том числе за счет разведения и использования мясных пород и помесных животных, полученных от скрещивания молочных и комбинированных пород с быками-производителями мясных пород. В тоже время основное количество говядины (около 90%) предприятия перерабатывающей промышленности получают от крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности [1, 2].

Отрасль животноводства в регионе представлена молочным и мясным животноводством. Согласно статистических данных в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2020 г. произведено скота и птицы на убой в живой массе 602,0 тыс. тонн. По объему производства Курская область занимает четвертое место среди регионов Российской Федерации. При этом поголовье скота увеличилось на 10,8 тыс. голов (10,5%), в том числе коров на 4,6 тыс. голов (16,0%). Характерно, что более 60% производимой говядины в организованном секторе экономики Курской области приходится на животноводческий комплекс по производству розовой телятины.

Реализация инвестиционных проектов, выход на проектную мощность действующих объектов, а также сохранение благополучной эпизоотической ситуации обеспечат региону производство мяса всех видов в количестве 700 тыс. тонн к 2025 г.

При этом количество и качество получения продукции зависят от методов селекционно-племенной работы. Современные методы селекции крупного рогатого скота предполагают активное использование результатов анализов ДНК племенных животных [3].

**Цель исследований** – изучить мясную продуктивность чистопородных бычков разных мясных пород и помесных животных. Оценить их влияние на увеличение производства говядины в условиях Центрально-Черноземного региона.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены на животных мясных пород: герефордской, лимузинской, обрак-

ской, абердин-ангусской и помесями с симментальской и черно-пестрой породами. Изучена мясная продуктивность и качество мяса исследуемых животных. Рассчитана экономическая эффективность. Используются общепринятые в зоотехнии методики.

**Результаты исследований.** При интенсивном выращивании проведено комплексное сравнительное изучение особенностей мясной продуктивности и качества мяса симментальских бычков и помесей, полученных от скрещивания с лимузинскими быками-производителями. В группах содержалось по 20 голов молодняка. В возрасте 18 месяцев симментальские бычки имели живую массу 461,3 кг, помесные – 505 кг или на 43,7 кг выше. При этом масса туши помесных животных равнялась 286,9 кг или на 31,2 кг больше. Коэффициент мясности был равен 4,81 и 5,27 соответственно. При исследовании химического состава мяса установлено, что в мясе помесных бычков содержалось больше сухого вещества, протеина, жира. Калорийность 1 кг мяса помесных бычков была выше на 1065 ккал. При расчете экономической эффективности выращивания бычков выяснили, что прибыль от каждого помесного животного выше на 830 рублей, чем от чистопородного.

Таким образом, мы можем рекомендовать производству выращивать и откармливать помесных полукровных бычков, так как к полуторагодовалому возрасту они превосходят своих чистопородных аналогов как по живой и убойной массе, так и по качеству продукции [4].

Аналогичные исследования были проведены на кафедре частной зоотехнии с использованием животных симментальской (15 голов) и обракской (15 голов) пород [5]. В 18-месячном возрасте животные обракской породы достигли живой массы 480,2 кг, что больше, чем у симменталов, на 26,7 кг. Среднесуточные приросты бычков за весь период в среднем были равны 813 и 755 г. соответственно.

При проведении контрольного убоя бычков выяснено, что убойная масса обракских животных была выше, чем у симменталов, на 26,8 кг. Убойный выход был равен, соответственно, 59,2 и 57,3%. Количество мякоти в тушах обраков составило в среднем 108,2 кг против 94,9 кг у симменталов. Выход мякоти на 1 кг костей равнялся 5,52 и 4,95 кг, соот-

ветственно. В мясе обракских бычков содержалось больше сухого вещества, жира и белка. Говядина, полученная от бычков всех групп, была не жирной, о чем свидетельствует показатель соотношения жира и влаги.

При изучении качества мяса установлено, что показатель мраморности был выше у обраксов (9,49 против 7,13). У них было более калорийного мяса (566,3 кДж).

Уровень рентабельности в группе обракских бычков составлял 24,3% против 9,3% у симменталов.

В процессе ведения научно-исследовательской работы нас интересовали и другие породы, которые были завезены в хозяйства Курской области [6]. В связи с этим был проведен опыт на животных герефордской, симментальской пород и их помесях. В каждой группе было по 15 голов. Выращивали животных до 18-месячного возраста. За этот период наблюдались изменения среднесуточных приростов бычков и в конце опыта они имели высокую живую массу: герефорды – 462,2 кг, симменталы – 445,8 кг, помеси – 484,4 кг.

Чистопородные герефорды и помесные бычки отличались хорошо выраженными мясными формами, имели компактное туловище, склонялись к мясному типу продуктивности.

При контрольном убое бычков установлено, что более высокая убойная масса была у помесных животных, затем – у герефордов – 6,71 против 5,2 у симменталов и 6,13 у помесей.

Уровень рентабельности был выше у помесных животных (29,7%). В тоже время у герефордов он составил 27,9%, у симменталов – 18,1%.

В результате проведения опыта рекомендовано откармливать помесных животных и чистопородных герефордов.

Говядина, являясь высокобелковым продуктом, занимает все больший удельный вес в питании человека. По поголовью крупного рогатого скота наша страна находится в мире на девятом месте. Вместе с тем потребление мяса говядины на душу населения в год составляет 13,2 кг. Тем не менее повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота является одной из важных задач.

В этой связи интересен опыт, проведенный на бычках абердин-ангусской породы и помесных животных с черно-пестрым скотом [7]. Для изучения мясной продуктивности и качества мяса были сформированы три группы бычков по 12 голов. В первую группу во-

шли животные черно-пестрой породы, во вторую – абердин-ангусы, в третью – помеси первого поколения. Бычков выращивали до 18-месячного возраста. В конце опыта животные абердин-ангусской породы имели живую массу 531 кг, что выше, чем у черно-пестрых, на 3,0 кг и чем у помесей – на 35 кг. Более высокая живая масса бычков абердин-ангусской породы обусловлена возможностями генотипа в конкретных условиях. Чистопородные абердин-ангусы и помесный молодняк показали высокий среднесуточный прирост. В среднем за весь период выращивания он составил 935 и 909 г.

Результаты контрольного убоя показали, что убойная масса у бычков абердин-ангусской породы оставляла 313,9 кг при убойном выходе 59,7% [8].

Коэффициент мясности у абердин-ангусов был 4,7 против 4,4, и 4,6 у черно-пестрых и помесных бычков.

При исследовании конверсии протеина кормов в пищевую энергию и белок мякоти туши бычков выявлено, что лучшие результаты получены от животных абердин-ангусской породы.

Выше изложенное и многие данные за последние годы показывают, что производство мяса говядины в стране стабилизируется, а его потребление населением приближается к научно обоснованным нормам.

Наряду с совершенствованием технологии выращивания и откорма скота особое внимание должно уделяться генетическому совершенствованию существующих пород и максимальному использованию потенциала их мясной продуктивности. В сферу мясного скотоводства и использования должны широко вовлекаться такие мясные породы как герефордская, салерская, лимузин, абердин-ангусская и особенно симментальская порода, которая рассматривается как перспективная мясная (особенно мясо-молочный тип) при чистопородном разведении и скрещивании. Эти породы (как отмечено выше) характеризуются способностью длительно сохранять энергию роста, достигать большей массы и давать тяжеловесные туши.

**Заключение.** На основании изложенного материала можно отметить, что использование мясных пород крупного рогатого скота в скрещивании с молочными и комбинированным скотом значительно повышает мясную продуктивность полученного потомства и улучшает качественные показатели мяса. Ис-

следование разных вариантов скрещивания позволяет прогнозировать мясную продуктивность получаемого помесного молодняка и рекомендовать для использования и разведе-

ния выше названные мясные породы. Генетическое разнообразие пород дает возможность эффективно вести селекцию.

#### **Список использованных источников**

1. Шичкин Г.И., Лебедев С.В., Костюк Д.Г., Производство говядины: состояние и перспективы // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. - №8. – С.2-5.
2. Амерханов Х.А., Хайнацкий В.Ю., Каюмов Ф.Г. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности // Зоотехния. – 2011. - №5. – С.13-15.
3. Мысик А.Г., Шичкин Г.И., Тяпугин Е.Е. Состояние и инновационное развитие селекционной работы мясного скотоводства с использованием геномной селекции по маркерам ДНК с целью получения конкурентноспособных генотипов // Зоотехния. – 2022. - №6. – С.2-5.
4. Кибкало Л.И., Саенко С.Н. Возрастные изменения показателей мясной продуктивности бычков разных генотипов // В кн.: Улучшение продуктивных качеств, профилактики и лечения с.-х. животных: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской работы за 2001 г., г. Курск. - 2002 г.
5. Маньшин А.А. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. - №4.
6. Кибкало Л.И., Долгих О.С., Маньшин А.А. Мясное скотоводство за рубежом и в России. // Проблемы животноводства. Сборник научных трудов (выпуск 6) БелГСХА. – Белгород. – 2006. – С.159-165.
7. Кибкало Л.И., Бычков В.В. Использование абердин-ангусских бычков в скрещивании с молочным и комбинированным скотом // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №1. – С.70-72.
8. Бычков В.В. Химический состав и калорийность мяса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - №4. – С.55-56.

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

1. Shichkin G.I., Lebedev S.V., Kostyuk D.G., Proizvodstvo govyadiny`: sostoyanie i perspektivy` // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2021. - №8. – S.2-5.
2. Amerxanov X.A., Xajnaczkij V.Yu., Kayumov F.G. Pokazateli myasnoj produktivnosti by`chkov pri ocenke po sobstvennoj produktivnosti // Zootexniya. – 2011. - №5. – S.13-15.
3. My`sik A.G., Shichkin G.I., Tyapugin E.E. Sostoyanie i innovacionnoe razvitie selekcionnoj raboty` myasnogo skotovodstva s ispol'zovaniem genomnoj selekcii po markyoram DNK s cel'yu polucheniya konkurentnosposobny`x genotipov // Zootexniya. – 2022. - №6. – S.2-5.
4. Kibkalo L.I., Saenko S.N. Vozrastny`e izmeneniya pokazatelej myasnoj produktivnosti by`chkov razny`x genotipov // V kn.: Uluchshenie produktivny`x kachestv, profilaktiki i lecheniya s.-x. zhivotny`x: materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava i aspirantov po itogam nauchno-issledovatel'skoj raboty` za 2001 g., g. Kursk. - 2002 g.
5. Man`shin A.A. Myasnaya produktivnost` chistoporodny`x i pomesny`x by`chkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2007. - №4.
6. Kibkalo L.I., Dolgix O.S., Man`shin A.A. Myasnoe skotovodstvo za rubezhom i v Rossii. // Problemy` zhivotnovodstva. Sbornik nauchny`x trudov (vy`pusk 6) BelGSXA. – Belgorod. – 2006. – S.159-165.
7. Kibkalo L.I., By`chkov V.V. Ispol`zovanie aberdin-angusskix by`chkov v skreshhivanii s molochny`m i kombinirovanny`m skotom // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2010. - №1. – S.70-72.
8. By`chkov V.V. Ximicheskij sostav i kalorijnost` myasa // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2011. - №4. – S.55-56.

УДК 636.962.78

## ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК И АНАЛИЗ ПРИЧИН ИХ ВЫБРАКОВКИ

ЗАКИРОВА Р.Р.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
e-mail: raushany@inbox.ru.

КУЛИКОВА Е.И.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

АЛЬПОВА Е.Л.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

БЕРЕЗКИНА Г.Ю.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Ижевская государственная  
сельскохозяйственная академия».

**Реферат.** Исследования по изучению воспроизводительных качеств, причины выбраковки коров-первотелок в зависимости от возраста первого осеменения проводились на базе ведущих племенных заводов по разведению чёрно-пестрой породы крупного рогатого скота. Целью данного исследования – определить воспроизводительные качества коров-первотёлок, а также проанализировать причины их выбраковки в зависимости от возраста первого осеменения. Для этого были поставлены следующие задачи: проанализировать молочную продуктивность за три лактации, воспроизводительные качества коров-первотёлок, жизнеспособность приплода, послеотельные осложнения, индекс плодовитости. В наших исследованиях при первом осеменении наибольшая живая масса была в пятой группе – 436 кг, а наименьшая в первой группе – 370,9 кг. При первом отеле наибольшая живая масса была у животных пятой группы – 540,2 кг. Они превосходят животных первой группы на 5,4 %. Нами было установлено, что в третьей группе удой молочной продуктивности был на уровне 25785 кг, а в третьей – 18486 кг. Наибольшая сохранность коров за три лактации составляет в третьей группе – 72,4 %. По нашим исследованиям получено, что у коров всех групп сервис-период превышает норму. Он во всех группах был на уровне от 128 дней до 133 дней. Продолжительность сухостойного периода была в группах от 54,9 до 56,1 дней. Самый высокий его показатель был в пятой группе – 56,1 день. Продолжительность стельности в группах варьировала от 272,1 до 281,1 дня. Самый высокий коэффициент воспроизводительной способности был в третьей опытной группе. Выход телят высоким был в третьей группе – 85,3 головы. Максимально сложные отелы были в первой опытной группе – 22,3 %.

**Ключевые слова:** чёрно-пестрая порода, воспроизводительные качества, выбраковка, продолжительность стельности, индекс плодовитости.

## REPRODUCTIVE QUALITIES OF PRIMARY COWS AND ANALYSIS OF THE REASONS FOR THEIR CULTURE

ZAKIROVA R.R.,

Candidate of Agricultural Sciences, Udmurt State University, e-mail: raushany@inbox.ru.

KULIKOVA E.I.,

postgraduate student, FGBOU VO "Izhevsk State Agricultural Academy".

ALYPOVA E.L.,

postgraduate student, FGBOU VO "Izhevsk State Agricultural Academy".

BEREZKINA G.Yu.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Agricultural Academy.

**Essay.** Studies on the study of reproductive qualities, the reasons for the culling of first-calf cows, depending on the age of the first insemination, were conducted on the basis of leading breeding plants for breeding black-and-white cattle breeds. The purpose of this study is to determine the reproductive qualities of first-calf cows, as well as to analyze the reasons for their culling, depending on the age of the first insemination. To do this, the following tasks were set: to analyze the reproductive qualities, the viability of the offspring, the fertility index, the reasons for culling. In our studies, at the first insemination, the largest live weight was in the fifth group – 436 kg, and the smallest in the first group – 370,9 kg. At the first hotel, the largest live weight was in animals of the fifth group – 540,2 kg. They outperform the animals of the first group by 5,4%. We found that in the third group milk yield was at the level of 25785 kg, and in the third – 18486 kg. The greatest safety of cows during three lactations is in the third group – 72,4%. According to our research, it was found that cows of all groups have a service period exceeding the norm. It was at the level of 128 days to 133 days in all groups. The duration of the dry period was in the groups from 54,9 to 56,1 days. His highest indicator was in the fifth group – 56,1 days. The duration of pregnancy in the groups ranged from 272,1 to 281,1 days. The highest coefficient of reproductive ability was in the third experimental group. The yield of calves was high in the third group – 85,3 heads. The most difficult calving was in the first experimental group – 22,3%.

**Keywords:** black-and-white cow; reproductive qualities, culling, duration of pregnancy, fertility index.

**Введение.** В молочном скотоводстве стоит вопрос улучшения продуктивных показателей. Доказано, что хорошая телка может дать больше потомства, от которого можно будет получить высокую молочную продуктивность. Поэтому, в настоящее время особое значение имеет повышение репродуктивных функций животных. Этот уровень необходимо повысить до уровня, который у них заложен их генетическим потенциалом. Необходимо, чтобы хорошая телка могла раскрыть свой генетический потенциал в сельском хозяйстве. На сегодняшний день телки живут одну лактацию. Но, очень важно, чтобы коровы жили больше двух лактаций. Затраты на содержание выращивания коров окупаются со второй лактации. В основном, на сегодняшний день, получают только одно потомство в течение года. Важное значение имеет увеличить количество потомков в хозяйствах. Это важная задача селекционеров, которые работают в зоотехнии.

Повышение воспроизводительных качеств – это большая проблема в сельском хозяйстве. Так как существует проблема интенсификации выращивания ремонтного молодняка. В современном мире необходимо, чтобы воспроизводство стада возрастало. Это связано, в первую очередь с репродуктивными способностями животных. Вопрос возраста первого осеменения является важным. Многие ученые установили, что возраст первого осеменения

оказывает достаточно существенное влияние на плодовитость животных.

**Целью** данного исследования – определить воспроизводительные качества коров-первотёлок, а также проанализировать причины их выбраковки в зависимости от возраста их первого осеменения. Для этого были поставлены следующие задачи: проанализировать молочную продуктивность за три лактации, воспроизводительные качества коров-первотёлок, жизнеспособность приплода, послеотельные осложнения. индекс плодовитости.

**Материалы и методы:** Исследования проводили в хозяйствах Удмуртской Республики, на телках черно-пестрой породы. Были проведены исследования воспроизводительных качеств, а также, причины выбраковки коров-первотёлок в зависимости от возраста первого осеменения. Наши исследования проводились на базе ведущих племенных заводов по разведению чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота. Исследования проводились в хозяйствах Вавожского района, Можгинского района, Завьяловского района, а также Воткинского района.

Исследования проводили на телках чёрно-пёстрой породы. Наши исследования были в период с 2018 г. по 2021 г. За этот период были исследованы телки черно-пестрой породы в количестве 3200 голов. При ис-

## ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

следованиях были сформированы пять групп опытных животных. Распределение зависело от возраста первого осеменения: I группа была телок, при сроке первого осеменения до 13,0 месяцев; II группа была телок, при сроке первого осеменения от 13,1 до 15,0 месяцев; III группа была телок, при сроке первого осеменения от 15,1 до 17 месяцев, IV группа была телок, при сроке первого осеменения от 17,1 до 19,0 месяцев. А V группа была телок, при сроке первого осеменения от 19,1 до 21,0 месяцев.

В первую очередь анализировали молочную продуктивность коров. Ее анализировали на основе контрольных доений коров. По результатам контрольных доений определили удои за три лактации.

Во-вторых, анализировали воспроизводительные качества. При их определении у коров определяли следующие показатели: возраст при первом осеменении и отеле, жизнеспособность приплода, продолжительность сервис-, сухостойного и межотельного периодов. Все эти показатели были определены по документам племенного учета сельскохозяйственных предприятий. Также определяли выход телят и индекс плодовитости.

Индекс плодовитости (индекс Дохи) рассчитали по формуле:

$$\text{ИП} = 100 - (K + 2i),$$

где ИП – индекс;

K – возраст коровы при первом отеле, мес.;

i – средний межотельный период, мес.

Выход телят определили по формуле Мальченко В.М.:

$$\text{ВТ} = (365 / (\text{ПС} + \text{СП})) \cdot 100$$

где ПС – продолжительность стельности, дней;

СП – продолжительность сервис-периода, дней.

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) определили по формуле Крамаренко Н.М.:

$$\text{КВС} = 365 / \text{МОП}$$

где МОП – межотельный период, дней.

Уровень сохранности поголовья определялся по формуле:

$$\text{Ус} = 100 \% - \text{Упп.}$$

Упп – уровень павшего поголовья.

Весь цифровой материал исследований нами был обработан биометрически. Биометрическая обработка цифрового материала была с использованием пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** Живая масса ремонтного молодняка имеет практическое и теоретическое значение. Это значение имеет, особенно при выращивании высокопродуктивных животных. Живая масса и ее уровень отражает крепость костяка, а также, здоровье животных. Также ее уровень в дальнейшем будет показывать предрасположенность к высокой молочной продуктивностью и длительному сроку их использованию в хозяйстве. В дальнейшем, это способствует увеличению эффективности производства молока.

Для специалистов важна дальнейшая работа в селекции животных. Поэтому проводят исследование закономерностей индивидуального роста и развития коров. Для специалистов важно получение коров с высокими удоями.

Существует устойчивая взаимосвязь между живой массой в период первого отела и продуктивностью в первую лактацию. Если первотелка недостаточно развита, она потребляет меньшее количество кормов. В дальнейшем она не сможет давать высокую продуктивность (таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса на конец учетного периода, кг

Возраст, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
При рождении	36,8±2,9	37,4±3,1	36,0±4,2	37,2±2,8	36,3±3,4
3	107,4±0,8	108,0±1,1	103,5±1,1	102,0±1,3	100,1±2,1
6	182,1±4,9	182,4±1,9	176,2±1,8	171,1±2,1	163,3±3,7
9	261,0±6,3	256,7±2,1	248,2±2,3	241,0±1,9	228,3±4,2
12	340,8±7,7	332,1±3,1	322,8±3,1	311,3±2,2	295,0±3,4
при первом осеменении	370,9 ± 8,2	395,8 ± 2,8	407,4 ± 4,2	416,0 ± 4,1	436,0 ± 5,2
при первом отеле	511,2±7,3	514,3±7,1	526,3±4,4	531,0±7,5	540,2±7,8

## ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Анализ данных, приведенных в таблице 1, показал, что живая масса при рождении в группах составила от 36,0 до 37,4 кг. Можно сделать, что существенной разницы по живой массе в группах не наблюдается. Самая высокая живая масса при рождении была во второй опытной группе. В V группе живая масса при рождении была на уровне – 36,3 кг. Третья опытная группа характеризовалась самой низкой живой массой, на уровне 36 кг. При этом, достоверных различий в группах не наблюдалось.

В трех месячном возрасте живая масса телок II группы была самой высокой и составляла 108 кг. Это было выше, чем у телок I группы на 0,6 кг, и на 7,9 кг, чем у телок V группы. В этом возрасте живая масса в группах варьировала в пределах от 100,1 кг до 108 кг. При этом наименьшие живые массы были в IV и V группах – 102,1 кг и 100,1 кг.

В возрасте 6 месяцев наибольшая живая масса, также, была во II группе – 182,4 кг. В этом возрасте, в I группе живая масса была на уровне 182,1 кг. Самая маленькая живая масса была в V группе – 163,3 кг. Она отличалась от группы на 19,1 кг. Разница между III и II группы было на уровне 6,2 кг, а между III и IV составляло – 11,3 кг. Достоверных различий не выявлено.

В возрасте 9 месяцев наибольшей живой массой отличались телки I группы. Она составляла – 261 кг. По группе, в среднем живая масса варьировала от 228,3 до 261,0 кг. Наименьшей

живой массой отличались телки V группы – 228,3 кг.

В возрасте 12-месяцев живая масса телок была на уровне 295 кг (пятая опытная группа) – 340,8 кг (первая опытная группа). Наибольшей живой массой в этом возрасте отличались телки первой группы, где она составила 340,8 кг. Это выше по сравнению с пятой группой на 45,8 кг или 13,4 %.

При первом осеменении наибольшая живая масса была в пятой группе – 436 кг, они превосходят коров-первотелок четвертой группы на 20 кг. Наименьшая в первой группе – 370,9 кг, что выше на 24,9 кг животных второй группы. При первом отеле наибольшая живая масса была у животных пятой группы – 540,2 кг. Они превосходят животных первой группы на 29 кг или на 5,4 %.

На сегодняшний день важным показателем является количество молочной продуктивности за три лактации (таблица 2).

Нами было установлено, что в третьей группе удой молочной продуктивности был на уровне 26478 кг. Это самый высокий показатель по группам. В пятой он составляет – 17892 кг.

В остальных группах его уровень составлял – 21232 кг, 23457 кг и 20011 кг.

При этом не все коровы, введенные в стадо, живут три лактации. Наибольшая сохранность коров за три лактации составляет в третьей группе – 72,4 %. При этом наименьшей сохранностью обладали коровы-первотелки первой группы. В первой опытной группе сохранность составляла 62,1 %.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и сохранность коров-первотелок за три лактации

Группа	Удой за три лактации, кг	Сохранность коров за три лактации, %
I	21232 ± 188,1	62,1 ± 0,3
II	23457 ± 150,1	70,1 ± 0,8
III	26478 ± 124,6	72,4 ± 0,7
IV	20011 ± 132,7	64,7 ± 0,4
V	17892 ± 138,0	62,4 ± 0,7

Таблица 3 – Воспроизводительные качества коров-первотелок

Показатели	Группа животных				
	I	II	III	IV	V
Сервис-период, дней	133,0	132,1	128,0	132,1	132,4
Стельность, дней	277,7	272,1	276,4	280,0	281,1
Продолжительность сухостойного периода, дней	54,9	55,4	55,1	56,0	56,1
Продолжительность МОП, дней	410,4	403,8	406,0	411,4	413,7
Коэффициент воспроизводительной способности	0,90	0,91	0,91	0,90	0,88
Выход телят, голов	84,1	85,4	85,3	82,1	83,1
Индекс плодовитости, %	52,0	48,0	49,1	45,1	43,1

## ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Таблица 4 – Влияние возраста первого осеменения на послеотельные осложнения

Группа	Сложные отелы, %	Задержание последа, %	Выбраковка после отела, %
I	22,3	13,9	10,3
II	7,8	12,4	4,2
III	8,4	14,2	7,8
IV	7,6	9,7	7,3
V	24,3	17,6	6,8

Улучшение воспроизводительных качеств — это главная задача в молочном скотоводстве. В таблице 3 представлены результаты воспроизводительных качеств коров-первотелок.

Сервис-период является показателем, который определяет уровень воспроизводительных способностей коров. Его оптимальная продолжительность не более 80-90 дней. По нашим исследованиям получено, что у коров всех групп он превышает норму. Сервис-период во всех группах был на уровне от 128 дней до 133 дней. При этом низкий показатель был в третьей опытной группе – 128 дней.

Продолжительность сухостойного периода была в группах от 54,9 до 56,1 дней. Это было приделах физиологической нормы. Самый высокий показатель был в пятой группе – 56, 1 день, что выше, чем в первой группе на 1,2 день.

Продолжительность стельности варьировала от 272,1 до 281,1 дня. Можно сделать вывод, что эти показатели ниже физиологической нормы.

Также рассчитали коэффициент воспроизводительной способности. Он характеризует систематичность отелов в течение года. По нашим исследованиям результаты были от 0,88 до 0,91. Самый высокий был в третьей опытной группе.

Выход телят, также, был высоким в третьей группе – 85,3 голов. Меньше всего выход телят был в четвертой опытной группе – 82,1 головы.

По нашим исследованиям индекс Дохи хорошим был в первой, во второй и третьей группах – 52,0 %, 48,0 %, 49,1 %.

Таким образом, животные третьей опытной группы имели хорошие воспроизводительные качества.

Максимально сложные отелы были в первой опытной группе – 22,3 % (таблица 4). Также, наши исследования показали, что тяжелые отелы были и в пятой группе – 24,3 %. Оптимальные сроки, таким образом, можно наблюдать во второй, третьей и четвертой опытных группах.

Задержка последа самая высокая в третьей группе – 14,2 %. Самая маленькая в четвертой группе – 9,7 %. Животные вторых, третьих и четвертых группах выбраковываются реже – 4,2 %, 7,8 % и 7,3 %.

**Выводы.** Таким образом, с учетом наших исследований, а также региональных особенностей, оптимальным возрастом первого осеменения является период от 15,1 до 17 месяцев. Более ранние сроки осеменения приводят к снижению показателей воспроизводства.

### Список использованных источников

1. Васильева О.К., Сафронов С.Л. Модельный тип молочной коровы при разных технологиях производства молока // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - №3 (52). - С. 89-96.
2. Влияние возраста первого плодотворного осеменения тёлочек разной селекции на их последующие хозяйственно полезные признаки / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, С.В. Чаргеишвили // Сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 3 (11). - С. 50-56.
3. Копанева Ю.В., Бабайлова Г.П. Влияние возраста первого плодотворного осеменения на продуктивное долголетие чёрно-пёстрых голштинизированных коров // Наука и Мир. - 2016. - Т. 1. - №10 (38). - С. 72-73.
4. Левина Г.Н., Зелепукина М.В., Максимчук М.Г. Влияние возраста и живой массы тёлочек при завершении полового созревания и первом плодотворном осеменении на продуктивность и сохранность коров // Российская сельскохозяйственная наука. - 2019. - №1. - С. 46-49.
5. Некрасов А.А., Попов Н.А., Федотова Е.Г. Влияние воспроизводительной функции коров на продолжительность продуктивного использования и пожизненную продуктивность // Молочное и мясное скотоводство. - 2017. - №2. - С. 17-20.
6. Павлова О.Е. Влияние живой массы и возраста первого плодотворного осеменения на продуктивное долголетие коров бурой швицкой породы // Научно-методический электронный журнал Концепт. - 2016. – Т. 11. - С. 1581-1585.

7. Свяженина М.А. Влияние некоторых факторов на продолжительность хозяйственного использования крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 275-278.
8. Шевхужев А.Ф., Тумов А.А. Воспроизводительная способность голштинского скота отечественной и зарубежной селекций // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2018. - № 1 (37). - С. 65-70.
9. Якимова В.Ю., Мартынова Е.Н. Хозяйственно-биологические особенности высокопродуктивных коров разного уровня продуктивности в условиях племенных заводов Удмуртской Республики // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 4(84). - С. 206-209.
10. Экстерьерные особенности молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами / Е.А. Никонова, С.И. Мироненко, Т.С. Кубатбеков [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(89). – С. 272-277.

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

1. Vasil'eva O.K., Safronov S.L. Model'nyj tip molochnoj korovy pri raznyh tekhnologiyah proizvodstva moloka // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2018. - №3 (52). - S. 89-96.
2. Vliyanie vozrasta pervogo plodotvornogo osemeneniya tyolok raznoj se-lekcii na ih posleduyushchie hozyajstvenno poleznye priznaki / N.P. Sudarev, D. Abylkasymov, O.V. Abrampal'skaya, S.V. CHargeishvili // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. - 2018. - № 3 (11). - S. 50-56.
3. Kopaneva YU.V., Babajlova G.P. Vliyanie vozrasta pervogo plodotvornogo osemeneniya na produktivnoe dolgoletie chyorno-pyostroyh golshtinizirovannyh korov // Nauka i Mir. - 2016. - T. 1. - №10 (38). - S. 72-73.
4. Levina G.N., Zelepukina M.V., Maksimchuk M.G. Vliyanie vozrasta i zhi-voj massy tyolok pri zavershenii polovogo sozrevaniya i pervom plodotvornom osemenenii na produktivnost' i sohrannost' korov // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. - 2019. - №1. - S. 46-49.
5. Nekrasov A.A., Popov N.A., Fedotova E.G. Vliyanie vosproizvoditel'noj funkcii korov na prodolzhitel'nost' produktivnogo ispol'zovaniya i pozhiznennuyu produktivnost' // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2017. - №2. - S. 17-20.
6. Pavlova O.E. Vliyanie zhivoj massy i vozrasta pervogo plodotvornogo osemeneniya na produktivnoe dolgoletie korov buroj shvickoj porody // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal Koncept. - 2016. - №T11. - S. 1581-1585.
7. Svyazhenina M.A. Vliyanie nekotoryh faktorov na prodolzhitel'nost' hozyajstvennogo ispol'zovaniya krupnogo rogatogo skota chyorno-pyostroy porody // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo uni-versiteta. – 2021. – № 4(90). – S. 275-278.
8. SHevhuzhev A.F., Tumov A.A. Vosproizvoditel'naya sposobnost' golshtinskogo skota otechestvennoj i zarubezhnoj selekcij // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. - 2018. - № 1 (37). - S. 65-70.
9. YAkimova V.YU., Martynova E.N. Hozyajstvenno-biologicheskie osobennosti vysokoproduktivnyh korov raznogo urovnya produktivnosti v usloviyah plemennyh zavodov Udmurtskoj Respubliki // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 4(84). - S. 206-209.
10. Ekster'ernye osobennosti molodnyaka chyorno-pyostroy porody i eyo pomesej s golshtinami / E.A. Nikonova, S.I. Mironenko, T.S. Kubatbekov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 3(89). – S. 272-277.

УДК 636.085.2 (470.74)

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, vic.eriomenko@yandex.ru.

**Реферат.** Объектом исследования были первотелки черно-пестрой породы. Животные содержались в одинаковых условиях в двух группах по 45 голов в каждой. Рационы кормления были сбалансированы и имели примерно одинаковые данные по энергии, протеину и другим питательным веществам, но различались по содержанию зерновых концентратов и травяных гранул. Первая группа в зимний период получала 20% концентратов и 30% травяных гранул. Вторая группа 40 и 10% соответственно. Грубые корма составляли 50% от общей питательности зимнего рациона и состояли из сена и силоса злаковых трав. Со второй половины мая животные были переведены на пастбищное содержание. В летний период первотелки 1 группы получали 10% концентратов и 30% травяных гранул, во 2 группе 30 и 10% соответственно. Зеленые корма составляли 60% в летнем рационе. Контрольные дойки проводились ежедекадно, в эти же сроки определяли и жирность молока. Частичная замена зерновых кормов травяными гранулами до 20% от общей питательности рациона не оказывает отрицательного влияния на уровень молочной продуктивности и способствовало незначительному увеличению жирности молока первотелок черно-пестрой породы.

**Ключевые слова:** первотелки, среднесуточный удой, жирность молока, концентрированные корма, травяные гранулы.

## MILK PRODUCTIVITY OF HEALERS DEPENDING ON THE STRUCTURE OF THE DIET

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy, vic.eriomenko@yandex.ru.

**Essay.** The object of the study were heifers of black-motley breed. The animals were kept under the same conditions in two groups of 45 animals each. The diets were balanced and had similar data for energy, protein and other nutrients, but differed in the content of grain concentrates and grass pellets. The first group received 20% concentrates and 30% herbal granules in winter. The second group is 40 and 10%, respectively. Roughage accounted for 50% of the total nutritional value of the winter diet and consisted of hay and silage of cereal grasses. From the second half of May, the animals were transferred to grazing. In the summer, heifers of the 1st group received 10% concentrates and 30% of herbal granules, in the 2nd group 30 and 10%, respectively. Green fodder made up 60% of the summer diet. Control milkings were carried out every ten days, and the fat content of milk was determined at the same time. Partial replacement of grain feed with grass granules up to 20% of the total nutritional value of the diet does not adversely affect the level of milk productivity and contributed to a slight increase in the fat content of milk of Black-and-White heifers.

**Keywords:** first-calf heifers, average daily milk yield, milk fat content, concentrated feed, herbal granules.

**Введение.** Полноценное кормление животных является залогом реализации генетического потенциала их продуктивности [1, 2, 3, 4]. Большое значение в кормлении крупного рогатого скота придается снижению уровня зерновых концентратов в их рационе при замене полноценными заменителями. Такая замена не должна приводить к снижению молочной про-

дуктивности животных и ухудшению их физиологического состояния [5, 6]. Одни из таких заменителей зерновых кормов в рационе являются травяные гранулы. Физическая структура таких гранул будет способствовать развитию преджелудков, тонкого и толстого кишечника [7, 8].

**Цель:** изучить уровень молочной продуктивности первотелок при частичной замене в их рационе зерновых кормов травяными гранулами.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены на первотелках черно-пестрой породы. Животные содержались в одинаковых условиях в двух группах по 45 голов в каждой. Рационы кормления были сбалансированы и имели примерно одинаковую питательность по протеину и другим показателям, но различались по содержанию зерновых концентратов и травяных гранул. Первая группа в зимний период получала 20% концентратов и 30% травяных гранул. Вторая группа 40 и 10% соответственно. Грубые корма составляли 50% от общей питательности зимнего рациона и состояли из сена и силоса злаковых трав. Со второй половины мая животные были переведены на пастбищное содержание. В летний период первотелки 1 группы получали 10% концентратов

и 30% травяных гранул, во 2 группе 30 и 10% соответственно. Контрольные дойки проводили еженедельно, в эти же сроки определяли и жирность молока. Доение в период раздоя было 3-х кратным, а во второй половине лактации 2-х кратным. Полученные результаты по удою и жирности молока были подвергнуты биометрической обработке.

**Результаты исследований.** Наблюдения за первотелками явились продолжением опыта на нетелях [5, 6]. При этом, как указывается в методике, схема кормления и технология содержания опытных групп первотелок была такой же, как и в тот период, когда они были нетелями.

Анализируя динамику среднесуточных удоев подопытных первотелок, мы видим, что существенных различий в уровне удоев и жирности молока в дни опыта не отмечено (рисунки 1, 2).

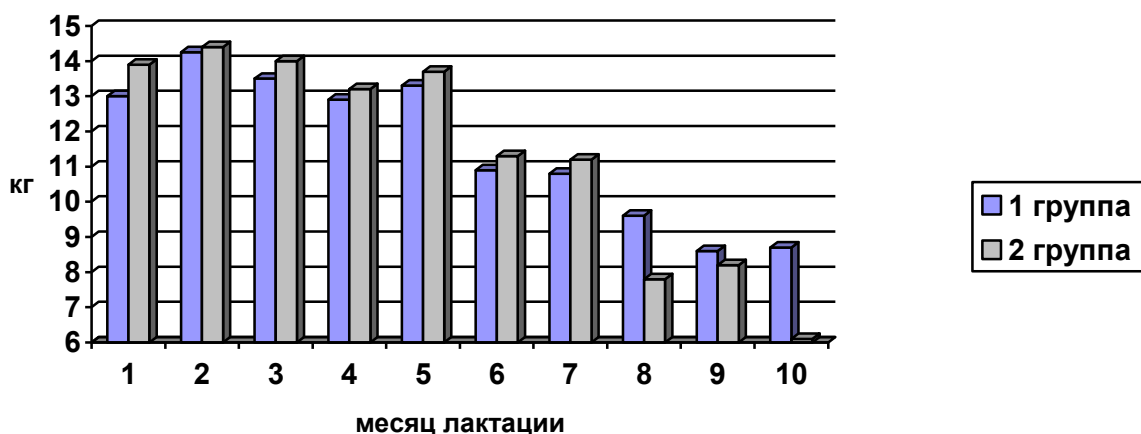


Рисунок 1 - Динамика среднесуточных удоев в течение лактации у подопытных первотелок

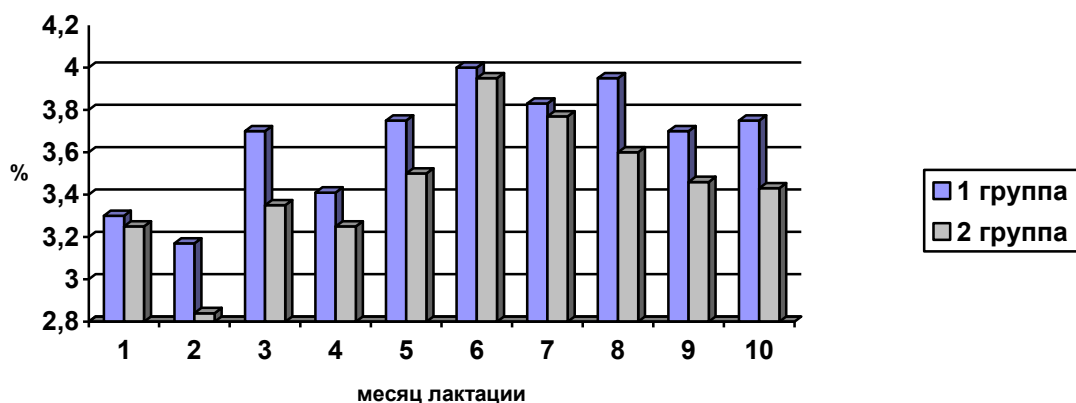


Рисунок 2 - Динамика жира в молоке в течение лактации у подопытных первотелок

Однако во 2 группе первотелок в течение первых 7 месяцев лактации прослеживается незначительно больший уровень среднесуточных удоев по сравнению с 1 группой. С 7 месяца лактации, наоборот, среднесуточные удои во 2 группе снизились по отношению к 1 группе первотелок. Следует также отметить, что концентрация жира в молоке в дни опыта на всем протяжении лактации у животных 1 группы была незначительно выше по сравнению с 3 группой.

Снижение жирности молока на высококонцентратных рационах отмечалось в исследованиях Курилова Н.В. и Кротковой А.П. (1971) [8], Алиева А.А. (1980) [7].

Учитывая, что в нашем эксперименте рационы были изокалорийными, то мы предполагаем, что эти изменения в тенденции повышения жирности молока у первотелок, получавших большее количество гранул, видимо, связаны со структурой рациона.

Известно, что зерновые концентрированные корма сбраживаются в рубце жвачных с преобладанием доли пропионовой и снижением уксусной кислоты Курилов Н.В., Кроткова А.П., 1971 [8]. Повышение пропионата в рубце на рационах с высоким содержанием концентрированных кормов, является одним из основных факторов в повышении инсулина в крови жвачных Peters J. et al. 1983 [9] и др. В нашем эксперименте более высокий уровень инсулина был отмечен в 1 группе животных, которые получали рацион с более высоким содержанием зерновых концентрированных кормов [5].

В свою очередь инсулин является одним из основных регуляторов активности липопротеиновой липазы Yang Y. et al., 1978, [10] которая способствует утилизации жирных кислот в большей мере на отложение их в жировые депо и, тем самым, препятствует поступлению их в молочную железу, что и приводит к снижению жирности молока Алиев А.А., 1980 [7]. В конечном итоге средняя продуктивность первотелок в целом по стаду в 1 группе животных составила  $3757 \pm 84$  кг на го-

лову, % жира в этой группе был  $3,61 \pm 0,03$ . У животных во 2 группе средний удой составил  $3697 \pm 90$  кг на голову, а жирность молока в этой группе составляла в среднем по стаду  $3,56 \pm 0,03\%$ .

В течение лактации динамика суточных удоев и жирности молока в опытных группах были идентичными. Максимальная продуктивность первотелок во всех группах отмечена на 2 месяце лактации и составляла в 1 группе  $14,25 \pm 0,43$  кг, а во 2 группе в этот период лактации среднесуточные удои были  $14,4 \pm 0,90$  кг молока на голову. С увеличением срока лактации среднесуточные удои уменьшались. На 10 месяце лактации они составляли в 1 группе  $8,7 \pm 1,25$  кг, а во 2 группе –  $6,1 \pm 1,25$  кг.

Жирность молока с увеличением срока лактации увеличивалась также идентично в обеих группах. На 9 месяце лактации жирность молока уменьшилась в 1 группе на 9,2%, а в 3 группе – на 4,0%. Снижение жирности молока в этот период лактации, видимо, связано с переводом первотелок на летние пастбища.

Снижение жирности молока при переводе коров на пастбища прежде всего, видимо, связано с низким содержанием в молодой траве клетчатки, в результате чего уменьшается продукция уксусной кислоты, которая является основным предшественником жира в молоке Алиев А.А. 1980 [7].

Таким образом, частичная замена зерновых концентрированных кормов травяными гранулами не оказала отрицательного влияния на продуктивность первотелок и способствовала незначительному увеличению жирности молока в 1 группе животных, которые в структуре рациона получали большее количество гранул.

**Вывод.** Частичная замена зерновых кормов травяными гранулами до 30% в зимних и летних рационах от их общей питательности не оказывает отрицательного влияния на уровень молочной продуктивности и способствует незначительному увеличению жирности молока у первотелок черно-пестрой породы.

#### Список использованных источников

1. Туников Г.М., Бышова Н.Г., Иванова Л.Г. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании // Зоотехния. – 2011. - №4. - С. 16-17.
2. Кайдулдина А.А., Григорян Л.Ф. Формирование мясной продуктивности бычков в зависимости от их породной принадлежности // Зоотехния. 2010. - №12. - С. 17-19.
3. Унканжинов Г.Д., Манжикова А.Б. Качество кормов – основа рентабельности животноводства // Зоотехния. - 2010. - №5. - С. 24-26.

4. Травяная мука из амаранта в кормлении ремонтного молодняка кур яичного направления / А.Б. Выштакалюк, В.Ф. Миронов, А.И. Коновалов и др. // Зоотехния. – 2011. - №2. - С. 14-16.
5. Еременко В.И. Уровень инсулина в крови нетелей при разном соотношении концентрированных и гранулированных кормов в рационе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №9. - С.135-139.
6. Еременко В.И. Динамика тиреоидных гормонов в крови нетелей при разном соотношении концентрированных и гранулированных кормов в их рационе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - №1. - С.82-86.
7. Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных. - М.: «Колос», 1980. - 381 с.
8. Курилов Н.В., Кроткова А.П. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. - М.: «Колос», 1971. - 432 с.
9. Peters J. Emmett N., Marray J. Changes glucose, insulin and glucagon associated with propionate infusion and vitamin B-12 status in sheep. – J. Nutr. – 1983. - 113, 6 1229-1240.
10. Yang Y.T. Baldwin R.L. Garrett W.N. Effects of dietary lipid supplementation on adipose tissue metabolism in lambs and steers. – J. Anim.Sci., 1978. - 47, 686-690.

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

1. Tunikov G.M., By`shova N.G., Ivanova L.G. Racional'ny`e priemy` v kormlenii golshhtinskih korov pri besprivyaznom soderzhanii // Zootexniya. – 2011. - №4. - S. 16-17.
2. Kajdul'dina A.A., Grigoryan L.F. Formirovanie myasnoj produktivnosti by`chkov v zavisimosti ot ix porodnoj prinadlezhnosti // Zootexniya. 2010. - №12. - S. 17-19.
3. Unkanzhinov G.D., Manzhikova A.B. Kachestvo kormov – osnova rentabel'nosti zhivotnovodstva // Zootexniya. - 2010. - №5. - S. 24-26.
4. Travyanaya muka iz amaranta v kormlenii remontnogo molodnyaka kur yaichnogo napravleniya / A.B. Vy`shtakalyuk, V.F. Mironov, A.I. Konovalov i dr. // Zootexniya. – 2011. - №2. - S. 14-16.
5. Eremenko V.I. Uroven` insulina v krovi netelej pri raznom sootnoshenii koncentrirovanny`x i granulirovanny`x kormov v racione // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - №9. - S.135-139.
6. Eremenko V.I. Dinamika tireoidny`x gormonov v krovi netelej pri raznom sootnoshenii koncentrirovanny`x i granulirovanny`x kormov v ix racione // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - №1. - S.82-86.
7. Aliev A.A. Lipidny`j obmen i produktivnost` zhvachny`x. - М.: «Kolos», 1980. - 381 s.
8. Kurilov N.V., Krotkova A.P. Fiziologiya i bioximiya pishhevareniya zhvachny`x. - М.: «Kolos», 1971. - 432 s.
9. Peters J. Emmett N., Marray J. Changes glucose, insulin and glucagon associated with propionate infusion and vitamin B-12 status in sheep. – J. Nutr. – 1983. - 113, 6 1229-1240.
10. Yang Y.T. Valdwin R.L. Garrett W.N. Effects of dietary lipid supplementation on adipose tissue metabolism in lambs and steers. – J. Anim.Sci., 1978. - 47, 686-690.

УДК 636.237.23:636.034

## СИММЕНТАЛЬСКАЯ ПОРОДА СКОТА И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии,  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Проведено исследование и оценка использования симментальского скота разных производственных типов. Установлено, что коровы молочного типа по величине удоя превышали коров молочного-мясного и мясо-молочного типов, соответственно, на 191 и 515 кг. Установлено влияние линейной принадлежности коров на их молочную продуктивность. Так удои коров линии Ромулуса на 205 кг (3,1%) были выше удоя коров линии Хонига и на 310 кг (4,6%), чем у животных линии Редада. Отмечено большее количество коров с чашеобразными выменем (линия Ромулуса). Коровы линии Хонига и Редада уступали животным линии Ромулуса по воспроизводительным способностям. Проведено исследование мясной продуктивности симментальских бычков, выращенных в молочный период разными способами. Установлено, что целесообразно выращивать бычков до 18-месячного возраста с применением в молочный период режимного и свободного подсоса телят.

**Ключевые слова:** симментальская порода, бычки, производственные типы, линии, молочная и мясная продуктивность, откорм.

## SIMMENTAL CATTLE AND ITS USE FOR MILK AND BEEF PRODUCTION

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science,  
FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** A study and evaluation of the use of Simmental cattle of different production types was carried out. It was established that milk-type cows in terms of milk yield exceeded cows of milk-meat and meat-and-milk types, respectively, by 191 and 515 kg. The influence of the linear affiliation of cows on their milk productivity has been established. Thus, the milk yield of cows of the Romulus line was 205 kg (3.1%) higher than that of cows of the Honig line and 310 kg (4.6%) than that of Redad line animals. More cows with cupped udders (Romulus line) were noted. The cows of the Honig and Redad lines were inferior to the animals of the Romulus line in terms of reproductive abilities. A study was made of the meat productivity of Simmental bulls grown in the milk period in different ways. It has been established that it is advisable to grow bulls up to 18 months of age with the use of regime and free sucking of calves during the milk period.

**Keywords:** Simmental breed, bulls, production types, lines, milk and meat productivity, fattening.

**Введение.** Симменталы относятся к классическим культурным породам комбинированного направления продуктивности. Животные отличаются довольно высокой молочной и мясной продуктивностью. В последние годы они получили мировое признание и стали очень широко использоваться во многих странах. Родиной симменталов считают Швейцарию.

Масть симменталов варьирует от краснопестрой до палевой. Отметины на теле симментальского скота имеют самую различную

форму и величину. Голова у симменталов белая. Низ живота, ноги и конец хвоста (кисть) всегда белые. Носовое зеркало розового цвета.

Симментальский скот принадлежит к числу наиболее крупных пород. Живая масса коров – 580-670 кг и выше, быков-производителей – 850-1000 кг. Молодняк симментальской породы при рождении имеет живую массу в среднем 35-42 кг.

Животные характеризуются крепкой конституцией, высоким ростом, имеют хорошо

развитую мускулатуру. Порода распространена в 26 регионах России [1, 2].

По сообщению Г.Н. Левиной [3] симментальская порода по численности поголовья в стране на сегодняшний день занимает третье место (233,8 тыс. гол.). В структуре поголовья молочного скота удельный вес её составляет 7,9%.

В связи с резким увеличением голштинского скота с 1990 г. и повсеместным использованием быков-производителей этой породы в скрещивании с маточным поголовьем симменталов произошло резкое сокращение животных симментальской породы [3]. Племенной скот сосредоточен в основном в Оренбургской области (14,9%), Алтайском крае (13,1%), республика Хакасия (8,9%). В Липецкой области содержится 7,6% животных, в Воронежской – 5,5%, в Белгородской – 4,4%, в Курской – 2,8%. Средний удой в стадах Курской области составляет 6237 кг молока при массовой доли жира 3,87% и массовой доли белка 3,21%.

Важной задачей в настоящее время является прирост поголовья скота симментальской породы и увеличение его молочной и мясной продуктивности.

**Цель исследований.** Изучение молочной и мясной продуктивности симментальских животных в связи с селекцией и технологическими условиями в сельхозпредприятиях и крупных молочных комплексах.

**Материалы и методы.** Для проведения исследований отбирали животных симментальской породы и помесей в сельхозпредприятиях Курской области. Изучали молочную и мясную продуктивность с использованием общепринятых методик в зоотехнии. Лабораторные исследования проводили в лаборатории Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина и Курской областной ветеринарной лаборатории.

**Результаты исследований.** Для изучения сравнительной оценки использования скота симментальской породы разных внутривидовых типов был проведен опыт на трёх группах коров (по 30 голов в каждой). В первой группе были животные молочного типа, во второй – молочно-мясного, в третьей – мясо-молочного. За время опытного периода от коров первой группы получили в среднем 5702 кг молока с массовой долей жира 3,91%, от коров второй группы, соответственно, 5511 кг и 3,91%, от третьей – 5187 кг и 3,93%. Таким образом, коровы молочного типа по

величине удоя превышали коров молочно-мясного типа на 191 кг и на 515 кг коров мясо-молочного типа. В то же время по содержанию белка в молоке коровы первой группы уступали не только коровам второй, но и третьей подопытных групп. Различие этих показателей достигает 0,12-0,14%. Разница достоверна при  $P > 0,99$  [4].

Исследования продуктивных показателей коров симментальской породы в зависимости от линейной принадлежности показали, что линейная принадлежность влияет в определенной мере на показатели удоя коров. Так удой коров линии Ромулуса на 205 кг (3,1%) был выше удоя коров линии Хонига и на 310 кг (4,6%), чем у животных, принадлежащих к линии Редада. Разница между этими группами животных наблюдается и по содержанию жира в молоке.

Животных с чашеобразным выменем больше (73%) в первой группе (линия Ромулуса). Такое вымя имеет равномерно развитые доли, соски цилиндрической формы, что оказывает благотворное влияние на полноту выдаивания молока.

Коровы линии Хонига и Редада также уступали животным линии Ромулуса и по воспроизводительным качествам. Коровы линии Ромулуса имели сервис-период равный 119 дням и продолжительность межотельного периода 398 дней. У них выше коэффициент воспроизводительной функции (0,94 против 0,92 и 0,90). Выход телят также выше. В то же время уровень рентабельности по группам находится на уровне 33,0-42,8%. В связи с этим мы пришли к выводу, что в условиях Центрально-Черноземного региона рентабельно разводить и содержать животных, принадлежащих к линиям Ромулуса, Хонига, Редада [5].

Одна из важных проблем в стране – увеличение производства мяса-говядины. Причем, скрещивание симментальских коров с быками-производителями других пород (в частности с голштинской) приводит к увеличению как молочной, так (в отдельных случаях) и мясной продуктивности. Наши исследования подтверждают тезис, что независимо от генотипа животных, можно получать тяжеловесные туши высокого качества. Так в возрасте 18 месяцев масса охлажденной туши у симменталов составила 243 кг, у помесей первого поколения – 254 кг или на 11 кг больше. При этом мясо бычков всех генотипов отличалось

достаточно высокой энергетической ценностью [6].

Нами проведены исследования мясной продуктивности симментальских бычков, выращенных различными способами в молочный период. Бычков выращивали до 7-8-месячного возраста на подсосе, а затем до 18 месяцев по обычной технологии. Для опыта отобрали три группы бычков по 15 голов в каждой. В первой группе бычков выращивали при ручной выпойке в молочный период, во второй – на режимном подсосе, в третьей – свободный подсос. В 18-месячном возрасте бычки второй опытной группы достигли живой массы 521 кг, третий – 512 кг. В сравнении с контрольной группой (ручная выпойка) разница составила 15,8-7,1 кг ( $P>0,95$ ). Себестоимость 1 ц прироста ниже в опытных группах, а прибыль выше на 264 и 168 рублей, соответственно. В связи с этим целесообразно выращивать бычков симментальской породы до 18 месячного возраста с применением в молочный период режимного и свободного подсоса, используя низкопродуктивных коров для получения молодняка [7].

Интересные исследования проведены на бычках симментальской породы, голштинской черно-пестрой масти и голштинской красно-пестрой масти [8]. В возрасте 18 месяцев животные всех трех групп имели высокую живую массу. Согласно ГОСТу Р54315-2011 живая масса бычков первой и второй групп в полуторагодовалом возрасте соответствовала категории «Прима» (не менее 500 кг), а третьей – «Экстра» (не менее 450 кг). В период выращивания среднесуточные приросты симментальских бычков были выше сверстников, соответственно, на 44,3 г (5,1%) и 106,1 г (13,7%). Бычки симментальской породы имели более выраженные мясные формы, у них лучше развиты окорока, более округлая грудь. Масса парной туши у них выше, чем у сверстников на 23 и 42 кг, соответственно. При расчете экономической эффективности установлено, что уровень рентабельности наиболее высокий (37,6% против 28,2 и 15,4%) у симментальских животных.

В настоящее время чистопородные животные молочных и молочно-мясных пород являются основным резервом производства мяса-говядины. Животные могут показывать при откорме высокие среднесуточные приросты (850-970 г) и живую массу в раннем возрасте (в 14 мес. 400 кг и более). Речь идёт об использовании симментальских бычков разных

производственных типов. Для эксперимента были отобраны три группы бычков по 12 голов. В первую группу вошли животные мясомолочного типа, во вторую – молочно-мясного и в третью – молочного типа. Бычков выращивали и откармливали до 18-месячного возраста [9].

К концу опыта масса бычков достигла по группам, соответственно, 518,3 кг; 486,8; 480,9 кг. По живой массе бычки всех групп превосходили стандарт породы, соответственно, на 78,3 кг; 46,8 и 40,9 кг. Судя по этим показателям можно заключить, что принадлежность животных к разным производственным типам имеет отношение к росту и развитию животных.

При исследовании морфологического состава туш установлено, что молодняк симментальской породы проявляет высокие мясные качества, особенно мясомолочного производственного типа, убойный выход которого составлял более 56%. Индекс мясности у бычков всех групп составлял выше 4.

Расчет экономической эффективности выращивания и откорма симментальских бычков разных производственных типов показал, что более эффективно выращивать животных мясомолочного типа. Рентабельность при этом составляет 23,6%. При откорме бычков молочно-мясного и молочного типов также можно получать высокую прибыль с рентабельностью по группам 17,2 и 15,7%.

Нами проведено исследование молочной продуктивности и воспроизводительных функций симментальского скота разных производственных типов. В результате установлено, что удой коров молочного типа составляет 6100 кг, что выше, чем у животных молочно-мясного типа на 214 кг и мясомолочного – на 415 кг ( $P>0,90$ ). Выявлена достоверная разница по количеству массовой доли жира и массовой доли белка. Сервис-период у коров всех трёх типов находился в пределах 116-124 дней. Длительность периода стельности находится в норме и в среднем он равен 275-279 дней. Выявлен более высокий коэффициент воспроизводительной функции у животных молочного типа (0,93 против 0,90 и 0,92 у других типов).

Уровень рентабельности производства молока коров молочного типа достиг 69% против 55,9 и 61,8% в других группах.

**Заключение.** Дальнейшая селекционно-племенная работа с симментальским скотом должна быть направлена на увеличение мо-

лочной продуктивности и повышение его мясных качеств. Для улучшения мясных качеств целесообразно отбирать и откармливать животных линии Ромулуса, а также учитывать принадлежность к производственным типам.

Важным фактором для симментальской породы является её сохранение и увеличение поголовья.

#### **Список использованных источников**

1. Стрекозов Н.И. Симменталы – порода XXI века. // Животноводство России. – 2002. - №4. – С.14-15.
2. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И., Чинаров В.И. Совершенствование стад скота симментальской породы по молочной и мясной продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. - №2. – С.16-19.
3. Левина Г.Н. Состояние и перспективы развития симментальской породы крупного рогатого скота в Российской Федерации // Генетика и разведение животных. – 2016. - №1. – С.17-21.
4. Сидорова Н.В., Кибкало Л.И. Некоторые экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров разных внутривидовых типов симментальской породы: материалы научно-практической конференции КГСХА им. И.И. Иванова, ч.2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2001.
5. Кибкало Л.И., Непочатых С.А. Молочная продуктивность коров симментальской породы разных линий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. - №5. – С.86-90.
6. Громенко О.В., Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №2.
7. Коровин А.Н., Кибкало Л.И. Мясная продуктивность симментальских бычков, выращиваемых в молочный период на подсосе и при ручной выпойке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - №5. – С.7-9.
8. Кибкало Л.И., Кочелаева Е.С. Мясная продуктивность бычков разных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - №1. – С.58-59.
9. Мамонтов Н.С., Кибкало Л.И. Оценка мясной продуктивности симментальских бычков разных производственных типов // Аграрная наука. – 2018. - №7-8. – С.24-29.

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

1. Strekozov N.I. Simmentaly` – poroda XXI veka. // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2002. - №4. – S.14-15.
2. Sivkin N.V., Strekozov N.I., Chinarov V.I. Sovershenstvovanie stad skota simmental`skoj porody` po molochnoj i myasnoj produktivnosti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. - №2. – S.16-19.
3. Levina G.N. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya simmental`skoj porody` krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2016. - №1. – S.17-21.
4. Sidorova N.V., Kibkalo L.I. Nekotory`e e`kster`erny`e osobennosti i molochnaya produktivnost` korov razny`x vnutripородny`x tipov simmental`skoj porody`: materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii KGSXA im. I.I. Ivanova, ch.2. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2001.
5. Kibkalo L.I., Nepochaty`x S.A. Molochnaya produktivnost` korov simmental`skoj porody` razny`x linij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. - №5. – S.86-90.
6. Gromenko O.V., Kibkalo L.I., Zherebilov N.I. Myasnaya produktivnost` chistopородny`x i pomesy`x by`chkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2006. - №2.
7. Korovin A.N., Kibkalo L.I. Myasnaya produktivnost` simmental`skix by`chkov, vy`rashhivaemy`x v molochny`j period na podsose i pri ruchnoj vy`pojke // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2009. - №5. – S.7-9.
8. Kibkalo L.I., Kochelaeva E.S. Myasnaya produktivnost` by`chkov razny`x porod // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. - №1. – S.58-59.
9. Mamontov N.S., Kibkalo L.I. Ocenka myasnoj produktivnosti simmental`skix by`chkov razny`x proizvodstvenny`x tipov // Agrarnaya nauka. – 2018. - №7-8. – S.24-29.

УДК 633.6

## **АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОГНОЗ ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОСНОВНЫХ ЕЕ РЕГИОНАХ**

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ДОЛГОПОЛОВ А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В Российской Федерации основное производство сахарной свеклы сосредоточено в областях Центрального Черноземья и Краснодарском крае. В 2020 г. в рейтинге регионов по объемам производства сахарной свеклы первые четыре места занимали Краснодарский край, Курская, Воронежская и Липецкая области. Анализ показал, что за последние 20 лет валовой сбор значительно возрос как в целом по РФ, так и в основных свеклопроизводящих регионах. Однако темпы роста существенно различались. Если в целом по РФ объем производства возрос более чем в 3 раза, то в Курской и Липецкой областях – в 4-6 раз, а в Краснодарском крае и Воронежской области – менее чем в 2,7 раза. Различными были и тенденции изменения: в Краснодарском крае и Курской области, как и в целом по стране, наблюдался относительно равномерный рост валовых сборов сахарной свеклы, а в Воронежской и Липецкой областях – темпы роста были неравномерными. Для математического выражения сложившихся тенденций были разработаны линейные экстраполяционные модели и модели второй степени. Статистически приемлемыми оказались линейные модели, позволившие оценить средние ежегодные темпы роста производства и обосновать прогноз на ближайшую перспективу. При сохранении сложившихся тенденций с большой вероятностью можно утверждать, что к 2025 г. по сравнению с 2016-2020 гг. валовой сбор сахарной свеклы увеличится в целом по РФ более чем на 20%, а в основных регионах – на 17,5-19,8%.

**Ключевые слова:** Российская Федерация, основные свеклопроизводящие регионы, валовой сбор, экстраполяционные модели, тенденции изменения объемов производства, прогноз.

## **ANALYSIS OF TRENDS AND FORECAST OF SUGAR BEET PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE MAIN REGIONS**

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

DOLGOPOLOV A.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

SOLOSHENKO R.V.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** In the Russian Federation, the main production of sugar beet is concentrated in the regions of the Central Chernozem region and the Krasnodar Territory. In 2020, in the ranking of regions in terms of sugar beet production, the first four places were occupied by the Krasnodar Territory, Kursk, Voronezh and Lipetsk regions. The analysis showed that over the past 20 years, the gross harvest has increased significantly both in the whole of the Russian Federation and in the main beet-producing regions. However, the growth rates varied significantly. If in the whole of the Russian Federation, the volume of production increased by more than 3 times, then in the Kursk and Lipetsk regions – by 4-6 times, and in the Krasnodar

Territory and the Voronezh Region – by less than 2.7 times. The trends of change were also different: in the Krasnodar Territory and the Kursk Region, as well as in the whole country, there was a relatively uniform increase in gross sugar beet collections, and in the Voronezh and Lipetsk regions, the growth rates were uneven. Linear extrapolation models and models of the second degree were developed to mathematically express the prevailing trends. Linear models turned out to be statistically acceptable, which made it possible to estimate the average annual growth rates of production and justify the forecast for the near future. While maintaining the current trends, it is highly likely that by 2025, compared with 2016-2020, the gross sugar beet harvest will increase by more than 20% in the Russian Federation as a whole, and by 17,5–19,8% in the main regions.

**Keywords:** Russian Federation , main beet-producing regions, gross harvest, extrapolation models, trends in production volumes, forecast.

**Введение.** В современных условиях в нашей стране сахар производится в основном из отечественного сырья, получаемого от возделывания сахарной свеклы. Указанная культура особо требовательна к плодородию почв. Поэтому ее возделывание осуществляется в регионах с преобладанием черноземных, каштановых, серых и темно-серых лесных почв. В связи с эти основными регионами, где сосредоточено производство сахарной свеклы в РФ, являются области Центрального Черноземья и Краснодарский край.

В указанных регионах производство сахарной свеклы, как одной из наиболее интенсивных культур, характеризующихся высокой стоимостью продукции с единицы посевной площади, занимает ведущее место в товарной продукции растениеводства и сельского хозяйства в целом. Так, в Курской области удельный вес выручки от реализации сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях составляет 10-20% от товарной продукции сельского хозяйства и 20-30% от стоимости продукции растениеводства. Уровень рентабельности производства сахарной свеклы определяет величину прибыли, полученную от производства продукции растениеводства, и существенно влияет на рентабель-

ность сельскохозяйственного производства в целом [1-3].

**Обсуждение.** Наибольшие объемы производства сахарной свеклы в РФ сосредоточены в Краснодарском крае. Регион традиционно находится на первом месте в рейтинге по валовому сбору этой культуры. В 2020 г. второе место в рейтинге занимала Курская область, что наблюдается впервые за последние годы. Свыше 10% в валовом сборе сахарной свеклы РФ занимает ее производство в Воронежской и Липецкой областях. На долю указанных четырех регионов приходится в настоящее время половина валового сбора сахарной свеклы, полученного в стране (таблица 1).

Анализ средних объемов производства сахарной свеклы в РФ и основных регионах по периодам с 1995 по 2020 гг. показывает, что их величина возросла во всех рассматриваемых регионах и в целом по стране. Однако, если по РФ в среднем за 2016-2020 гг. объем производства увеличился по сравнению с 1995-2000 гг. в 3,1 раза, то Воронежской области и Краснодарском крае увеличение составило 2,5-2,7 раза, что меньше, чем в целом по стране, а в Курской и Липецкой областях – в 4,2-5,9 раза, что значительно больше средних по РФ темпов роста (таблица 2).

Таблица 1 – Валовой сбор сахарной свеклы в 2020 г. в основных регионах Российской Федерации, тыс. т

Регион	Валовой сбор		Рейтинг
	тыс. т	в % к РФ	
Краснодарский край	5849,0	17,3	1
Курская область	3912,1	11,5	2
Воронежская область	3547,9	10,5	3
Липецкая область	3527,7	10,4	4
Тамбовская область	3214,7	9,5	5
Республика Татарстан	2150,8	6,3	6
Пензенская область	1880,4	5,5	7
Орловская область	1841,9	5,4	8
Белгородская область	1788,4	5,3	9
Республика Башкортостан	1290,1	3,8	10

Рассчитано по [4]

Таблица 2 – Средняя величина валового сбора сахарной свеклы по периодам в Российской Федерации и основных регионах

Период	РФ, млн. т	Краснодар- ский край, тыс. т	Воронежская область, тыс. т	Липецкая область, тыс. т	Курская область, тыс. т
1995-2000 гг.	14,9	3244	2187	834	1189
2001-2005 гг.	18,6	4041	2715	1593	1090
2006-2010 гг.	27,1	5711	3220	1870	2611
2011-2015 гг.	40,9	7619	5301	3589	3907
2016-2020 гг.	46,7	8816	5511	4937	4989

Рассчитано по [4-7]

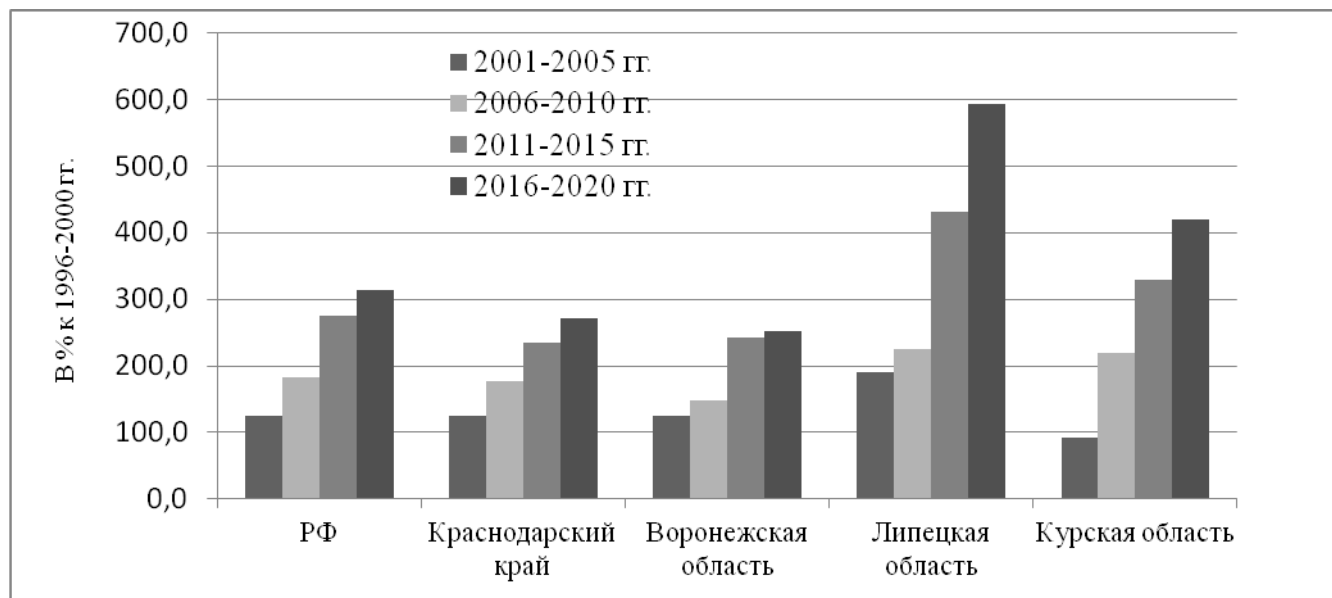


Рисунок 1 – Диаграмма изменения валового сбора сахарной свеклы по периодам в Российской Федерации и основных регионах

Неодинаковыми были и тенденции изменения объемов производства сахарной свеклы. Сопоставление валовых сборов по выделенным периодам показывает, что в целом по РФ темпы роста были относительно равномерными. Такие же тенденции сложились в Краснодарском крае и Курской области с той лишь разницей, что в Краснодарском крае среднегодовые темпы роста были ниже, чем в целом по стране, а в Курской области - выше. В Воронежской и Липецкой областях темпы роста характеризовались неравносностью. Так, в Воронежской области наблюдалось значительное увеличение производства сахарной свеклы в 2011-2015 гг. и относительно небольшое увеличение в 2016-2020 гг. В Липецкой же области небольшие темпы роста в 2006-2010 гг. сменились на очень высокие в последующих двух пятилетних периодах (рисунок 1).

Для выявления тенденций изменения валового сбора сахарной свеклы по годам был проведен корреляционно-регрессионный анализ временных рядов объемов ее производства. Рас-

чет коэффициента корреляции между величиной валового сбора и порядковым номером года позволил установить, что в целом по РФ вариация величины валового сбора на 76% определяется изменением порядкового номера года. По регионам указанная величина изменяется от 57% в Воронежской области до 80% в Липецкой.

Величина же коэффициента корреляции между величиной валового сбора и двумя переменными (порядковым номером года и его величиной, возведенной в квадрат) больше по РФ в целом и всем рассматриваемым регионам. Но если по РФ в целом разница с вышерассмотренным коэффициентом наблюдалась в 3-4 знаке после запятой, то по Курской и Липецкой областям разница составила 0,012-0,016, т.е. была существенной.

Анализ коэффициентов корреляции показывает, что для определения тенденций изменения величины валового сбора сахарной свеклы по РФ в целом, Краснодарском крае и Воронеж-

ской области можно использовать линейную экстраполяционную модель:

$$y=a+b \times t,$$

где  $y$  – валовой сбор сахарной свеклы, тыс. т по регионам, млн. т по РФ;

$t$  – порядковый номер года;

$a$  и  $b$  – параметры модели

или экстраполяционную модель второй степени:

$$y=a+b \times t + c \times t^2,$$

где  $c$  – третий параметр модели.

Сравнение результатов расчетов, проведенных для определения параметров моделей, точности моделей и их параметров, показывают, что более точной для РФ в целом и всех рассматриваемых регионов, кроме Липецкой области, является линейная экстраполяционная модель. Кроме того, если точность экстраполяционной модели второго порядка удовлетворяет предъявляемым требованиям, то ошибки ее параметров намного превышают пятипроцентную величину, что свидетельствует о неприемлемости этих моделей для проведения расчетов.

Анализ величины параметра  $b$  в линейной экстраполяционной модели показывает, что среднегодовое увеличение валового сбора сахарной свеклы в 1995-2020 гг. по РФ в среднем превышало 1,5 млн. т, а по основным регионам колебалось от 162 тыс. т в Воронежской области до 265 тыс. т в Краснодарском крае (таблица 3).

Соотношение величины среднегодового увеличения валового сбора с его средним значением за рассматриваемый период показывает, что средний ежегодный темп роста производства по РФ составил 5,3%, по Воронежской облас-

ти и Краснодарскому краю – 4,3-4,6%, а Курской и Липецкой областях – 6,8-7,5%.

Поскольку ошибка параметров экстраполяционной модели второго порядка по Липецкой области составляет 5,3-5,7%, т.е. лишь немного превышает допустимую ее величину, то с относительно небольшой ошибкой для анализа тенденций изменения объемов производства сахарной свеклы в этой области может быть использована и экстраполяционная модель второго порядка:

$$y=21188137-21294 \times t + 5,35 \times t^2.$$

Важно отметить, что положительное значение параметра  $c$  при переменной  $t^2$  указывает на ускорение темпов роста валового сбора сахарной свеклы в Липецкой области, составившее в среднем за год около 5,4 тыс. т, т.е. 2,8% по отношению к среднегодовому увеличению производства, или 0,2% по отношению к среднегодовому производству.

Прогнозирование валового сбора сахарной свеклы по линейной экстраполяционной модели позволило определить, что к 2025 г. производство в целом по РФ может возрасти на 9,4 млн. т, или более чем на 20% по сравнению с 2016-2020 гг. В основных регионах валовой сбор возрастет относительно меньше, чем в целом по РФ, а, следовательно, относительно меньше, чем в остальных регионах. Доля производства по отношению к валовому сбору сахарной свеклы по РФ несколько возрастет в Краснодарском крае, а в Липецкой и Курской области – уменьшится. В целом доля рассмотренных основных регионов производства сахарной свеклы останется примерно на уровне 50% (таблица 4).

Таблица 3 – Характеристики линейной экстраполяционной модели изменения величины валового сбора сахарной свеклы по годам в РФ и основных регионах

Показатель	Российская Федерация	Краснодарский край	Воронежская область	Липецкая область	Курская область
Коэффициент корреляции между величиной валового сбора и порядковым номером года	0,872	0,833	0,755	0,898	0,865
Параметры экстраполяционной модели ( $y=a+b \times t$ ):					
$a$	-3068	-526152	-320417	-373187	-366571
$b$	1,54	265,0	161,5	187,1	183,9
Ошибка, %: модели	$6,55 \times 10^{-9}$	$1,51 \times 10^{-7}$	$8,24 \times 10^{-6}$	$4,81 \times 10^{-10}$	$1,17 \times 10^{-8}$
параметров:					
$a$	$7,79 \times 10^{-9}$	$1,26 \times 10^{-7}$	$9,69 \times 10^{-6}$	$5,48 \times 10^{-10}$	$1,33 \times 10^{-8}$
$b$	$6,55 \times 10^{-9}$	$1,26 \times 10^{-7}$	$8,24 \times 10^{-6}$	$4,81 \times 10^{-10}$	$1,17 \times 10^{-8}$

Таблица 4 – Прогноз величины валового сбора сахарной свеклы по периодам в РФ и основных регионах

Показатели	Российской Федерации	Краснодарский край	Воронежская область	Липецкая область	Курская область
Прогноз валового сбора на 2025 г.: тыс. т	56100	10400	6600	5800	5900
в % к РФ	100	18,5	11,8	10,3	10,5
Прогнозная величина в % к фактической в среднем за 2016-2020 гг.	120,1	118,0	119,8	117,5	118,3

**Выводы.** На долю четырех регионов РФ, в состав которых входят Краснодарский край, Курская, Воронежская и Липецкая области, приходится половина валового сбора сахарной свеклы. За период с 1995 по 2020 гг. производство сахарной свеклы в РФ возросло более чем в 3 раза, а в Курской и Липецкой областях - в 4-6 раз. Исследование тенденций изменения валового сбора по годам с помощью экстраполяционных моделей показало, что наиболее

точные результаты и достоверные параметры позволяет получить линейная модель. Прогнозирование объемов производства сахарной свеклы по разработанным моделям позволяет заключить, что ее валовой сбор к 2025 г. по РФ в целом может возрасти на 20%, а в основных регионах – 17,5-19,8%. Удельный вес основных регионов в производстве РФ не изменится.

**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. Векленко В.И. Тенденции развития и устойчивости производства сахарной свеклы в ведущих странах и регионах РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С. 114-122.
3. Обоснование направлений устойчивого инновационного развития сельского хозяйства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Р.В. Солошенко и др. - Курск, 2017. – 144 с.
4. Российский статистический ежегодник. 2021: Стат.сб./Росстат. – М., 2021. – 692 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. - М., 2021. - 1112 с. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: Стат. сб. / Росстат. - М., 2010. - 996 с. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2002: Стат. сб. / Госкомстат России. - М., 2002. - 863 с. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

**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. Veklenko V.I. Tendencii razvitiya i ustojchivosti proizvodstva saxarnoj svekly` v vedushhix stranax i regionax RF // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 114-122.
3. Obosnovanie napravlenij ustojchivogo innovacionnogo razvitiya sel'skogo hozyajstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko i dr. - Kursk, 2017. – 144 s.
4. Rossijskij statisticheskiy ezhegodnik. 2021: Stat.sb./Rosstat. – M., 2021. – 692 s.
5. Regiony` Rossii. Social'no-e`konomicheskie pokazateli. 2021: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2021. - 1112 s. [E`lektronny`j resurs]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.
6. Regiony` Rossii. Social'no-e`konomicheskie pokazateli. 2010: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2010. - 996 s. [E`lektronny`j resurs]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.
7. Regiony` Rossii. Social'no-e`konomicheskie pokazateli. 2002: Stat. sb. / Goskomstat Rossii. - M., 2002. - 863 s. [E`lektronny`j resurs]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

УДК 330.15

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И УРОВНЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА\***

ГОЛОВИН Ар.А.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики Юго-Западного государственного университета, cool.golovin2011@yandex.ru.

ГОЛОВИН А.А.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики Академии госслужбы, dr.golovin2013@yandex.ru.

ШЕВЯКИН А.С.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента и информационных технологий Курского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, andreas21074@mail.ru.

**Реферат.** Земельные ресурсы являются базисом любой хозяйственной деятельности и жизнедеятельности человека. В сельском хозяйстве земельные ресурсы незаменимы и выступают в качестве предмета и средства труда. Административно-территориальное деление страны на регионы обусловило их особые, зачастую уникальные, условия ведения сельскохозяйственной деятельности. Незаменимость земельных ресурсов определяет необходимость их сохранения, улучшения, учёта и контроля. Региональные различия определяют уровень развития сельского хозяйства, а также его специализацию. Оценка площади сельскохозяйственных угодий позволила отнести Воронежскую область к сверхкрупным аграрным регионам. Тамбовская, Рязанская, Курская, Тверская, Белгородская, Смоленская и Орловская области сформировали группу крупных аграрных регионов. Тульская, Липецкая, Брянская, Московская, Калужская и Ярославская области вошли в группу средних аграрных регионов. Владимирская, Костромская и Ивановская области были отнесены к малым аграрным регионам. Оценка изменения площади сельскохозяйственных угодий определила слабую динамику снижения. Исключение составили Московская и Костромская области, показавшие сильную динамику снижения. Лидером выбытия сельскохозяйственных угодий стала Московская область. Причиной данного явления стала передача части территории региона в состав г. Москвы. Группировка регионов Центрального федерального округа по доле сельскохозяйственных угодий в общей площади региона позволила сформировать три группы. В первую группу, с наименьшей долей, вошли Ивановская, Московская, Владимирская, Ярославская, Тверская и Костромская области. Вторая группа сформирована регионами со средним значением доли сельскохозяйственных угодий, Брянской, Калужской и Смоленской областями. В третью группу со значительной долей сельскохозяйственных земель вошли Орловская, Курская, Липецкая, Тамбовская, Белгородская, Воронежская, Тульская и Рязанская области. Оценка изменения посевной площади показала, что регионы первой группы её сокращают. Также динамику снижения посевной площади показал один регион второй группы – Смоленская область. Остальные регионы второй и третьей группы показали динамику увеличения посевной площади, что при сокращении общей площади угодий говорит об интенсификационных процессах в сельском хозяйстве. Московская область, несмотря на значительное сокращение площади сельскохозяйственных угодий, показала рост посевной площади.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, сельскохозяйственные угодья, посевная площадь, специализация, интенсификация, сельское хозяйство, группировка, региональная экономика, Центральный федеральный округ.

**ASSESSMENT OF THE STATE AND LEVEL OF USE OF LAND RESOURCES  
IN AGRICULTURE OF THE REGIONS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT**

---

\*Публикация подготовлена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №1.13.20Ф «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований»).

GOLOVIN Ar.A.,

candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of customs and world economy, South-West State University, cool.golovin2011@yandex.ru.

GOLOVIN A.A.,

doctor of economics, associate professor, professor of the department of economic theory, regional studies and legal regulation of the economy of the Academy of civil service, dr.golovin2013@yandex.ru.

SHEVYAKIN A.S.,

candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of management and information technologies, Financial University under the Government of the Russian Federation, andreas21074@mail.ru.

**Essay.** Land resources are the basis of any economic activity and human life. In agriculture, land resources are indispensable and act as an object and means of labor. The administrative-territorial division of the country into regions determined their special, often unique, conditions for conducting agricultural activities. The irreplaceability of land resources determines the need for their conservation, improvement, accounting and control. Regional differences determine the level of development of agriculture, as well as its specialization. An assessment of the area of agricultural land made it possible to classify the Voronezh region as a super-large agricultural region. Tambov, Ryazan, Kursk, Tver, Belgorod, Smolensk and Oryol regions formed a group of large agricultural regions. Tula, Lipetsk, Bryansk, Moscow, Kaluga and Yaroslavl regions were included in the group of medium-sized agrarian regions. Vladimir, Kostroma and Ivanovo regions were classified as small agricultural regions. An assessment of the change in the area of agricultural land identified a weak decline in dynamics. The exception was the Moscow and Kostroma regions, which showed strong decline dynamics. The leader in the disposal of agricultural land was the Moscow region. The reason for this phenomenon was the transfer of part of the territory of the region to the city of Moscow. The grouping of the regions of the Central federal district according to the share of agricultural land in the total area of the region made it possible to form three groups. The first group, with the smallest share, included the Ivanovo, Moscow, Vladimir, Yaroslavl, Tver and Kostroma regions. The second group is formed by regions with an average share of agricultural land, the Bryansk, Kaluga and Smolensk regions. The third group with a significant share of agricultural land includes the Orel, Kursk, Lipetsk, Tambov, Belgorod, Voronezh, Tula and Ryazan regions. An assessment of the change in the sown area showed that the regions of the first group are reducing it. Also, one region of the second group, the Smolensk region, showed the dynamics of the decrease in the sown area. The remaining regions of the second and third groups showed the dynamics of an increase in the area under crops, which, with a decrease in the total area of land, indicates intensification processes in agriculture. The Moscow region, despite a significant reduction in the area of agricultural land, showed an increase in the sown area.

**Keywords:** land resources, agricultural land, sown area, specialization, intensification, agriculture, grouping, regional economy, Central federal district.

**Введение.** Земельные ресурсы обладают различными характеристиками и в науке являются многоаспектной категорией. В политике государственного управления земельные ресурсы определяются территориями стран и административно-территориальных образований. В жизни людей определяют экосистему их существования. А в хозяйственной деятельности – это базис для размещения производства, источник полезных ископаемых и основной ресурс сельского хозяйства. В сельском хозяйстве земельные ресурсы проявляют себя как предмет и средство труда. В качестве предмета

труда земельные ресурсы в процессе хозяйственной деятельности подвержены влиянию. Человек осуществляет обработку земель, вносит удобрения и улучшает их, чтобы получить продукцию сельского хозяйства для потребления или переработки. Также в категорию предмета труда в сельском хозяйстве относят сельскохозяйственные растения и животных, на них также воздействует человек в процессе хозяйственной деятельности. В качестве средства труда, земельные ресурсы являются орудием в руках человека, посредством которого

происходит воздействие на сельскохозяйственные растения и животных [1. - С. 265].

Уникальность земельных ресурсов как экономической категории заключается в ограниченности. Землю больше не производят, т.е. невозможно получить новые угодья, за небольшим исключением, к примеру в виде осушения водных объектов. Земельные ресурсы сильно подвержены влиянию человека. При нерациональном использовании происходит их засоление, эрозия, загрязнение, затопление, что приводит к их выбытию из сельскохозяйственного оборота. Возвращение нарушенных земель в оборот обычно требует значительных финансовых затрат, а также затрат труда и времени. Выбытие земель всегда являлось негативным моментом в хозяйственной деятельности, так как природно-ресурсный потенциал территории уменьшается. Выбытие сельскохозяйственных угодий может происходить как в процессе неправильного их использования (загрязнение, засоление, нарушение), так и в процессе перевода из категории земель сельскохозяйственного назначения в другую категорию. Основными направлениями перевода являются перевод под жилищную застройку, под размещение объектов промышленного назначения, а также объекты дорожной инфраструктуры [2. - С. 1168].

Регионы России являются административно-территориальными единицами, статус которых закреплён в Конституции РФ. Каждый из регионов обладает уникальными природно-климатическими и экономическими условиями, а также имеет различный экономический потенциал, определяемый первыми двумя условиями. Регионы страны эволюционировали в процессе исторического развития страны. Границы определялись на основе методов экономического планирования, а также по политическим причинам. Центральный федеральный округ (далее – ЦФО) представляет собой 17 областей и один город федерального значения, расположенные в центре европейской части страны. Округ был сформирован с точки зрения государственного управления, на основе принципов федерализма, научности, эффективности, управляемости и др. Помимо административно-территориального деления, существует деление на экономические районы. Данное деление было присуще стране ещё с XVIII века и непрерывно эволюционировало с развитием государства. В настоящее время в стране выделено 12 районов. В Центральный федеральный округ входят Центральный и Центрально-Чернозёмный экономические рай-

оны. Данное деление осуществлялось на основе ряда классификационных признаков, основными из которых стали принципы общности, природно-климатических условий и условий жизнедеятельности населения и др. [3].

Каждый из регионов, входящих в экономический район, обладает определёнными природно-климатическими условиями и ресурсным потенциалом. Данные факторы определяют сельскохозяйственную специализацию регионов. В одних с достаточной влажностью и средними температурами хорошо показывают себя овощные культуры, а в других, относительно засушливых и жарких, подсолнечник и зерновые культуры. В некоторых регионах напротив, развивается пастбищное скотоводство, так как почвенно-климатические условия не позволяют заниматься полеводством на достаточном для окупаемости уровне. Немаловажное значение для специализации регионов имеет их пространственное положение и исторические предпосылки [4]. Близость региона к крупным городам-миллионникам стимулируют выращивание трудоёмких культур и животноводство [5]. В то же время исторически льносеющие регионы продолжают выращивать сырьё для текстильной промышленности. В других регионах наличие комбикормовых или сахарных заводов, стимулируют к выращиванию зерновых культур и сахарной свёклы. Однако эти заводы возникли не просто так, а были размещены в непосредственной близости от сырьевой базы, что является наследием СССР [6]. Потенциальная база рассматривалась как совокупность почвенно-климатических условий, позволяющих с наименьшими затратами вырастить наибольший объём продукции-сырья для перерабатывающих заводов. Но в то же время заводы зависимы от производителей сырья. Если в какой-то момент времени появится более рентабельная культура или снизится до недопустимого уровня рентабельность, например сахарной свёклы, то сельскохозяйственные производители откажутся от производства сырья, тем самым его лишатся перерабатывающие заводы.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью оценки изменения размера земельных ресурсов сельского хозяйства, как уникального свойства регионов Центрального федерального округа. Отдельного внимания заслуживает оценка уровня использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве, как индикатора интенсификационных процессов в отрасли.

**Цель исследования.** Целью исследования является оценка состояния и уровня использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве регионов Центрального федерального округа.

Достижение цели исследования потребовало решение следующих задач:

- дать оценку площади сельскохозяйственных угодий в регионах Центрального федерального округа;
- определить темп изменения площади сельскохозяйственных угодий в регионах Центрального федерального округа;
- провести группировку регионов Центрального федерального округа по доле сельскохозяйственных земель в общей площади региона;
- определить темп прироста посевной площади в регионах Центрального федерального округа.

Объектом исследования являются организационно-экономические процессы, определяющие изменение размера земельных ресурсов сельского хозяйства под влиянием почвенно-климатического и хозяйственно-экономического факторов. Предметом исследования является уровень использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве регионов Центрального федерального округа.

**Материал и методы исследования.** Материалы исследования были сформированы на основе данных Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Методическим инструментарием исследования стали такие общенаучные методы как анализ, синтез, метод группировок, метод гра-

фической интерпретации статистической информации, вертикальный и горизонтальный анализ, эмпирический метод и другие научные методы, позволившие определить достижение цели исследования.

**Результаты исследования.** Поскольку регионы обладают уникальными условиями ведения хозяйственной деятельности, в том числе различиями в ресурсном потенциале, необходимо провести сравнительный анализ размера сельскохозяйственных угодий регионов Центрального федерального округа (рисунок 1).

На основе проведённой оценки площади сельскохозяйственных угодий регионов ЦФО было выявлено, что Воронежская область является абсолютным лидером и сверхкрупным аграрным регионом. Площадь её сельскохозяйственных угодий составляет более 4 млн. га. К крупным аграрным регионам можно отнести Тамбовскую, Рязанскую, Курскую, Тверскую, Белгородскую, Смоленскую и Орловскую области. Размер сельскохозяйственных угодий в данных регионах составляет от 2051,1 тыс. га в Орловской области, до 2724,3 тыс. га в Тамбовской области. Группу средних аграрных регионов составляют Тульская, Липецкая, Брянская, Московская, Калужская и Ярославская области. В группе средних аграрных регионов наименьшая площадь сельскохозяйственных угодий в Ярославской области (1127,7 тыс. га), а наибольшая в Тульской области (1972,9 тыс. га). Группа малых аграрных регионов включает в себя всего три области, Владимирскую, Костромскую и Ивановскую. Размер угодий малых аграрных регионов составляет от 820,9 тыс. га в Ивановской области до 995 тыс. га во Владимирской области.

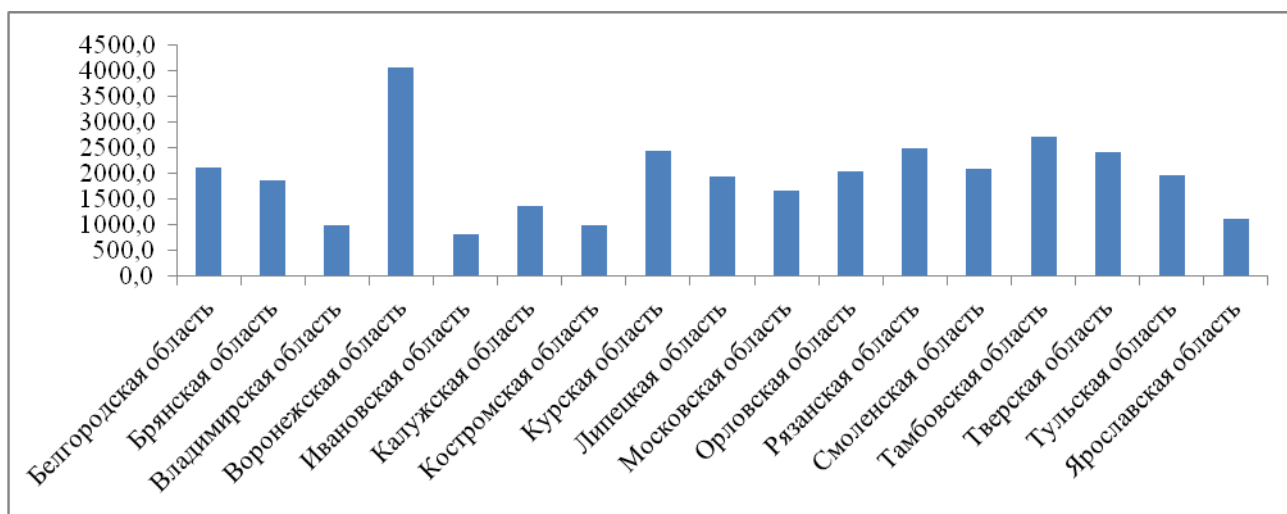


Рисунок 1 – Площадь сельскохозяйственных угодий в регионах Центрального федерального округа, по данным на конец 2020 г. (тыс. га) [7]

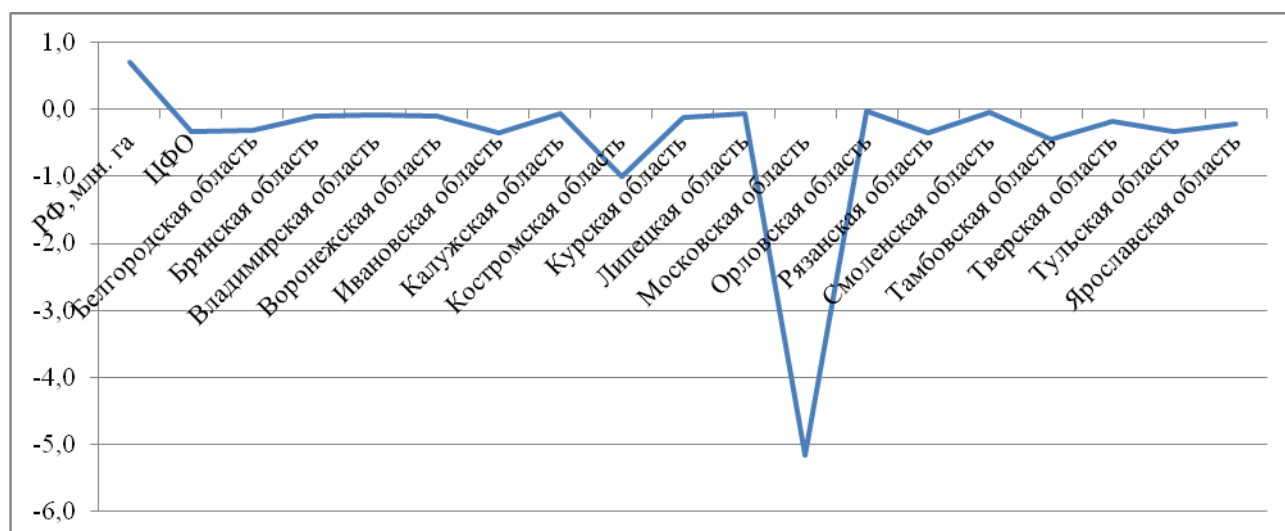


Рисунок 2 – Темп изменения площади сельскохозяйственных угодий в регионах Центрального федерального округа за 2010-2020 гг. (%) [7]

Оценка размера сельскохозяйственных угодий позволяет судить о совокупном потенциале агропромышленного комплекса регионов ЦФО. При этом оценка площади сельскохозяйственных угодий не даёт полной картины специализации сельского хозяйства, т.к. они включают в себя не только пашню, но и сенокосы, пастбища, многолетние насаждения и др. [8. - С. 114].

На размер сельскохозяйственных угодий в значительной мере влияет земельная политика региона, а именно движение земельных ресурсов и перевод их из одной категории в другую. Результаты земельной политики региона можно определить путём оценки темпа изменения площади сельскохозяйственных угодий в регионах ЦФО (рисунок 2).

За исследуемый период ни один регион ЦФО не показал динамику роста площади сельскохозяйственных угодий. Отсутствие динамики увеличения площади сельскохозяйственных угодий говорит о том, что регион не имеет возможности развивать сельское хозяйство экстенсивным путём. Площадь сельскохозяйственных угодий Орловской, Смоленской, Калужской, Липецкой и Владимирской областей не претерпела значительных изменений. Снижение площади угодий в данных регионах составило менее 1/10 процента. Брянская, Воронежская, Курская и Тверская области показали снижение от 0,1 до 0,17 п.п. Снижение площади угодий в Ярославской области составило 0,22 п.п. От 0,31 до 0,35 п.п. снижение составило в Белгородской, Тульской, Рязанской и Ивановской областях. На 0,43 п.п. уменьшилась площадь угодий в Тамбовской области. Костромская область показала снижение на 0,43 п.п. Абсолютным лидером по выбытию сельскохозяйствен-

ных земель является Московская область. Особенностью динамики сокращения сельскохозяйственного потенциала в Московской области стало то, что площадь данного региона значительно сократилась из-за передачи части территории городу федерального значения Москве. Активное развитие региона, дорожное строительство, размещение новых промышленных предприятий и жилищная застройка также не способствовали увеличению или сохранению сельскохозяйственных угодий.

Таким образом, можно заключить, что площадь сельскохозяйственных угодий в регионах ЦФО является достаточно стабильной, за исключением некоторых регионов. Выбытие сельскохозяйственных земель является следствием развития других отраслей народного хозяйства, индивидуальной жилищной застройки и урбанизации. Размещение новых промышленных предприятий зачастую происходит на сельскохозяйственных землях с соответствующим их переводом в другую категорию. Расширение городов и загородная индивидуальная жилищная застройка в наибольшей степени способствуют сокращению сельскохозяйственных угодий. Зачастую все пригородные сельскохозяйственные угодья переводятся их собственниками под ИЖС и дальше распродаются новым владельцам и застройщикам. Пригородные сельскохозяйственные земли из-за своего положения имеют более высокую стоимость земли, а также имеют альтернативу более рентабельного использования. Высокая стоимость земли приводит к тому, что заниматься традиционным сельским хозяйством становится нерентабельно. Предлагаемые альтернативы использования земельных участков в непосредственной близости

от населённых пунктов, к примеру, жилищное строительство, размещение промышленных предприятий и иных коммерческих объектов недвижимости, побуждают к переводу сельскохозяйственных земель в иные категории [9. - С. 119].

Поскольку каждый регион по своему уникален, то абсолютная оценка размера сельскохозяйственных угодий недостаточна для оценки потенциала, т.к. регион не может использовать больше земли, чем имеет согласно своим административно-территориальным границам. Чтобы наиболее полно оценить земельные ресурсы региона, необходимо определить долю сельскохозяйственных угодий в совокупной площади регионов. Для такой оценки была проведена группировка, результаты которой представлены ниже (рисунок 3).

Согласно данным полученным в результате проведённой оценки были сформированы три группы. Первая группа представлена интервалом 16,51-38,74%. В данный интервал вошли регионы с наименьшей долей сельскохозяйственных угодий в общей площади земельных ресурсов, Ивановская, Московская, Владимирская, Ярославская, Тверская и Костромская области. Вторая группа представлена всего тремя регионами, Брянской, Калужской и Смоленской областями. Доля сельскохозяйственных угодий в общей площади регионов составляет от 38,74 до 60,97%. Третья группа наиболее крупная. В неё вошли регионы со значительной долей сельскохозяйственных угодий в общей земель-

ной площади. Интервал третьей группы определяется значениями от 60,97 до 83,20%. Тройку лидеров группы формируют Орловская (83,2%), Курская (81,27%) и Липецкая (81,24%) области.

Доля сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади регионов ЦФО позволяет определить специализацию региона с позиции использования земельных ресурсов и имеющегося потенциала. Регионы третьей группы характеризуются развитым аграрным комплексом, а для остальных сельское хозяйство не является основным направлением хозяйственной деятельности. На уровень вовлечения земельных ресурсов в сельскохозяйственное производство влияют природно-климатические условия, а именно условия, влияющие на вегетацию продовольственных и кормовых культур. Отдельно следует выделить фактор лесистости территории. Некоторые регионы обладают сравнительно большими лесными ресурсами, а следовательно, земли для сельскохозяйственного производства остаётся меньше. Также на вовлечённость в сельскохозяйственное производство влияет природный ландшафт, а именно, заболоченность, наличие водных объектов, оврагов и др. Несмотря на незначительную долю земель сельскохозяйственного назначения в общей площади регионов первой группы, АПК для них является хоть и не основным, но значимым направлением хозяйственной деятельности, как с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности региона, так и с позиции создания производств и рабочих мест [10. - С. 95].



Рисунок 3 – Группировка регионов Центрального федерального округа по доле сельскохозяйственных земель в общей площади региона, по данным на конец 2020 г. [7]

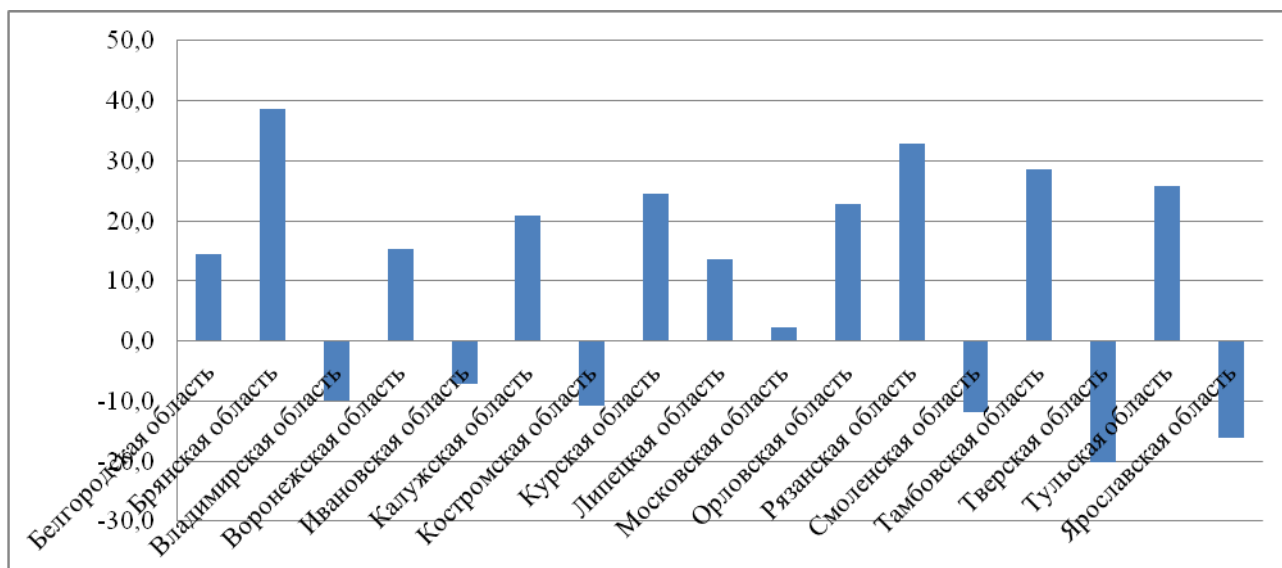


Рисунок 4 – Темп изменения посевной площади в регионах Центрального федерального округа за 2010-2020 гг. (%) [7]

Сельскохозяйственные угодья имеют несколько направлений использования, а именно пашня, естественные сенокосы и пастбища, многолетние насаждения. Пашня предполагает более интенсивное использование земельных ресурсов, так продуктивность многолетних сеяных трав обычно выше, чем на естественных сенокосах. Пашня отражает размер практически всей посевной площади, за исключением зелёного пара. Оценка изменения посевной площади может показать уровень интенсификации сельского хозяйства региона. С одной стороны, увеличение площади обрабатываемых земель это экстенсивный фактор, однако увеличение данной категории говорит о том, что сельскохозяйственные организации посредством использования машин и оборудования, специализированной техники интенсифицируют производство. Перевод естественных сенокосов и пастбищ в земли посевной категории, говорит об интенсификации производства. На распаханых естественных сенокосах и пастбищах с последующим посевом кормовых культур продуктивность будет выше, чем на угодьях естественного происхождения. Отсюда следует, что увеличение посевных площадей, это больше интенсивный, чем экстенсивный фактор (рисунок 4).

Согласно данным рисунка 4 видно, что ряд регионов показывает увеличение посевных площадей, а в некоторых регионах они сокращаются. Сокращение посевной площади наблюдается в регионах из первой группы, представленной на рисунке 3. Регионами первой группы, показывающим снижение посевной площади, являются Владимирская (-9,8%),

Ивановская (-7,2%), Костромская (-10,8%), Тверская (-20,2%) и Ярославская (-16,0%) области. Также один регион из второй группы показал снижение посевных площадей – Смоленская область. За исследуемый период посевные площади в Смоленской области сократились на 11,8%. Отдельно следует рассмотреть Московскую область. Данный регион входит в первую группу, но в то же время является единственным из неё показавшим рост посевных площадей на 2,2%.

Остальные регионы показывают динамику увеличения посевных площадей. Брянская и Рязанская области показали рост посевных площадей на 38,7 и 32,9% соответственно. Данная ситуация говорит о значительной интенсификации сельскохозяйственного производства в данных регионах. Прирост посевных площадей в Тамбовской, Тульской, Курской, Орловской и Калужской областях составил от 20,8 до 28,5%. Меньшие темпы прироста посевных площадей показали Воронежская (15,4%), Белгородская (14,5%) и Липецкая (13,7%) области.

Проведённый анализ показал, что часть регионов активно интенсифицируют использование земельных ресурсов, а часть напротив, сокращают уровень обработки земли. Однако полностью утверждать о полной интенсификации не приходится. Перевод естественных угодий под посевные культуры, в т.ч. кормовые, это интенсификация, а перевод садов и иных многолетних насаждений в посевные земли стоит оценивать как отрицательную тенденцию для продовольственной безопасности, хотя это может и способствовать увеличению

объёмов деятельности и прибыльности сельскохозяйственных предприятий. В то же время, если посевные площади увеличиваются за счёт введения в оборот ранее неиспользуемых земель или рекультивации это значительная положительная динамика.

**Выводы.** В ходе проведённого исследования были сделаны следующие выводы:

1. Регионы обладают относительно уникальными характеристиками, ресурсным потенциалом и условиями хозяйствования. Эти условия определяют уровень развития отраслей народного хозяйства, но в большей степени влияют на сельское хозяйство. Основой ресурсного потенциала в сельском хозяйстве выступают земельные ресурсы, которые от региона к региону отличаются как количественно, так и качественно. Характеристика земельных ресурсов региона определяет уровень развития сельского хозяйства и его специализацию.

2. Оценка площади сельскохозяйственных угодий регионов ЦФО позволила сформировать четыре группы. В группу сверхкрупных аграрных регионов вошла только Воронежская область, имеющая среди регионов ЦФО наибольшие земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения. Группу крупных аграрных регионов сформировали Тамбовская, Рязанская, Курская, Тверская, Белгородская, Смоленская и Орловская области. Тульская, Липецкая, Брянская, Московская, Калужская и Ярославская области вошли в группы средних аграрных регионов. Группу малых аграрных регионов сформировали Владимирская, Костромская и Ивановская области.

3. Оценка изменения размера сельскохозяйственных угодий показала слабую динамику снижения их площади. В большинстве регионов угодья сокращаются, а лидером этого снижения стала Московская область. Сокращение площади угодий в Московской области стало результатом административно-территориальных изменений, а именно отторжения части региона к г. Москва. Другими причинами сокращения площади сельскохозяйственных угодий стали размещение новых промышленных

предприятий, жилищная застройка, а также инфраструктурные проекты, в т.ч. дорожное строительство.

4. Проведённая группировка регионов ЦФО по доле сельскохозяйственных угодий в общей площади позволила выделить три группы. В первую группу вошли регионы с незначительной долей сельскохозяйственных угодий, во вторую – со средней долей, а в третью с высокой долей. Для первой группы сельское хозяйство не является системообразующей отраслью, для второй – играет важную роль, а для третьей сельское хозяйство является системообразующей отраслью.

5. Исследование изменения посевной площади в регионах ЦФО позволило выявить ряд разнонаправленных тенденций. Ряд регионов (Брянская, Курская, Орловская, Рязанская, Тамбовская и другие области) показывают рост посевной площади, что говорит об интенсификации сельского хозяйства. Другие регионы, показавшие сокращение посевной площади (Владимирская, Ивановская, Костромская, Тверская, Ярославская и другие области), напротив сворачивают интенсификационные процессы. Московская область, несмотря на значительное сокращение площади сельскохозяйственных угодий, показало рост посевной площади.

В целом оценка состояния и уровня использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве регионов Центрального федерального округа показывает разновекторную динамику. На состояние и использование земельных ресурсов преимущественное влияние оказывают природно-климатические условия, а именно природный ландшафт и климат. В меньшей степени оказал влияние уровень инвестиций в сельское хозяйство регионов. Данный вывод подтверждается тезисом о том, что инвестиции преимущественно направляются в высокодоходные производства. Если природно-климатические условия в конкретном регионе не позволяют обеспечить высокую рентабельность производства, то они будут направлены в другой регион, с более благоприятными условиями ведения сельского хозяйства.

#### Список использованных источников

1. Совершенствование экономического механизма регулирования земельных отношений / А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Е.В. Панин, В.В. Марынич // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(48). – С. 265-268.
2. Деградация земель и проблемы устойчивого развития / А. С. Яковлев, О. А. Макаров, М. В. Евдокимова, С. С. Огородников // Почвоведение. – 2018. – № 9. – С. 1167-1174.
3. Общероссийский классификатор экономических регионов. ОК 024-95 [Электронный ресурс]: Постановление Госстандарта России от 27.12.1995 г. №640) (ред. от 10.02.2021 г.) //

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_115583/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115583/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/) (дата обращения: 12.09.2022 г.).

4. Thünen, J. (1826), 'Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben'

5. Christaller, W. (1933), 'Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischer Funktion'

6. Weber, A. (1909), 'Über den Standort der Industrie. Bd. 1: Reine Theorie des Standorts'

7. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]: // <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 14.09.2022 г.).

8. Лошаков А. В. Состояние и использование земельного фонда Ставропольского края // Экономика и экология территориальных образований. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 114-123.

9. Сергеева Л.В. Трансформация земельных отношений в аграрном секторе регионов // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 7(98). – С. 118-127.

10. Велибекова, Л.А., Ханбабаев Т.Г., Догеев Г.Д. Направления рационального использования земли в сельском хозяйстве региона // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 24. – № 4(24). – С. 94-97.

### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sovershenstvovanie e`konomicheskogo mexanizma regulirovaniya zemel'ny`x otnoshenij / A.A. Xaritonov, M.A. Zhukova, E.V. Panin, V.V. Mary`nich // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1(48). – S. 265-268.

2. Degradaciya zemel` i problemy` ustojchivogo razvitiya / A.S. Yakovlev, O.A. Makarov, M. V. Evdokimova, S. S. Ogorodnikov // Pochvovedenie. – 2018. – № 9. – S. 1167-1174.

3. Obshherossijskij klassifikator e`konomicheskix regionov. OK 024-95 [E`lektronny`j resurs]: Postanovlenie Gosstandarta Rossii ot 27.12.1995 g. №640) (red. ot 10.02.2021 g.) // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_115583/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115583/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/) (data obrashheniya: 12.09.2022 g.).

4. Thünen, J. (1826), 'Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben'

5. Christaller, W. (1933), 'Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischer Funktion'

6. Weber, A. (1909), 'Über den Standort der Industrie. Bd. 1: Reine Theorie des Standorts'

7. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli [E`lektronny`j resurs]: // <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (data obrashheniya: 14.09.2022 g.).

8. Loshakov A. V. Costoyanie i ispol'zovanie zemel'nogo fonda Stavropol'skogo kraja // E`konomika i e`kologiya territorial'ny`x obrazovanij. – 2018. – Т. 2. – № 2. – S. 114-123.

9. Sergeeva L.V. Transformaciya zemel'ny`x otnoshenij v agrarnom sektore regionov // Vestnik NGIE`I. – 2019. – № 7(98). – S. 118-127.

10. Velibekova, L.A., Xanbabaev T.G., Dogeev G.D. Napravleniya racional'nogo ispol'zovaniya zemli v sel'skom xozyajstve regiona // Problemy` razvitiya APK regiona. – 2015. – Т. 24. – № 4(24). – S. 94-97.

УДК 364.22

## О ВЛИЯНИИ САНКЦИЙ 2022 ГОДА НА РЫНОК ТРУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕЛЯЕВ С.А.,

кандидат исторических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Курский государственный медицинский университет, e-mail: serg-belyaev13@yandex.ru.

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент, директор Курского техникума экономики и управления, D-Zykin@yandex.ru.

РЕПРИНЦЕВА Е.В.,

кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, elena.reprin@yandex.ru.

МАЛЬШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: maleshevae1981@mail.ru.

**Реферат.** После периода стабилизации ситуации с пандемией коронавируса в 2021 г. на фоне массовой вакцинации и появления менее агрессивных штаммов вируса, принятое руководством страны в феврале 2022 г. политическое решение стало причиной большого кризиса, в том числе мирового. Это связано с вводом максимального в мировой истории числа ограничительных экономических санкций в отношении в РФ, при этом большинство иностранных компаний в сфере ретейла, автомобильные концерны и пр. приняли решение о сворачивании бизнеса в стране, что вновь оставило определенную часть населения без достойного трудоустройства, хотя и с компенсацией в размере нескольких заработных плат. В ходе исследования проводится оценка влияния санкций 2022 г. на состояние и тенденции изменения рынка труда в России на основе сравнительного анализа основных индикаторов рынка в 2021-м -1-м полугодии 2022 г. Выявлено, что уже в 1-м квартале 2022 г. численность рабочей силы сократилась на 1,2% до 74,7 млн. чел., а численность занятых – до 71,5 млн. чел. несмотря на устойчивую тенденцию к снижению занятости в стране, численность безработных также сокращается и к середине 2022 г. составила 3 млн. чел., что практически на треть ниже уровня начала 2021 г. и связано с преодолением последствий пандемии коронавируса. В результате общий уровень безработицы к середине 2022 г. снизился до стандартных 4%, а доля зарегистрированных безработных – равна менее 1%. Несмотря на это потребность работодателей в работниках также характеризуется отрицательной динамикой: если к середине 2021 г. показатель находился на уровне более 2 млн. чел., то уже в 1-м квартале 2022 г. снизился до 1,8 млн. чел. Кроме того, отмечается и снижение нагрузки незанятого трудовой деятельностью населения на 100 заявленных вакансий со 138 до 46 человек. В конечном итоге можно говорить о том, что санкции стали причиной стагнации на рынке труда, что подтверждается сокращением потребности работодателей в работниках, а также снижением нагрузки незанятого населения в расчете на 100 открытых вакансий.

**Ключевые слова:** рынок труда, рабочая сила, занятость, безработицы, потребность в работниках, санкции, кризис.

## THE IMPACT OF THE SANCTIONS ON THE LABOR MARKET OF THE RUSSIAN FEDERATION

BELYAEV S.A.,

candidate of historical sciences, associate professor of the department of economics and management, Kursk state medical university, e-mail: serg-belyaev13@yandex.ru.

ZYUKIN D.V.,

candidate of Economic sciences, associate professor, Director of the Kursk college of economics and management, D-Zykin@yandex.ru.

REPRINTSEVA E.V.,

candidate of pharmaceutical sciences, associate professor of the department of economics and management, Kursk state medical university, elena.reprin@yandex.ru.

MALYSHEVA E.V.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of soil science and general agriculture named after professor V.D. Mukha, Kursk state agricultural academy, e-mail: maleshevae1981@mail.ru.

**Essay.** After a period of stabilization of the situation with the coronavirus pandemic in 2021 against the backdrop of mass vaccination and the emergence of less aggressive strains of the virus, the political decision taken by the country's leadership in February 2022 caused a major crisis, including the global one. This is due to the introduction of the maximum number of restrictive economic sanctions in the world history against the Russian Federation, while the majority of foreign retail companies, automobile concerns, etc. decided to wind down their business in the country, which again left a certain part of the population without decent employment, although and with compensation in the amount of several salaries. The study assesses the impact of the 2022 sanctions on the state and trends in the labor market in Russia based on a comparative analysis of the main market indicators in 2021-1st half of 2022. It was revealed that already in the 1st quarter of 2022, the labor force decreased by 1.2% to 74.7 million people, and the number of employees - to 71.5 million people. despite a steady downward trend in employment in the country, the number of unemployed is also declining and by mid-2022 amounted to 3 million people, which is almost a third lower than the level of early 2021 and is associated with overcoming the consequences of the coronavirus pandemic. As a result, the overall unemployment rate fell to the standard 4% by mid-2022, and the proportion of registered unemployed is less than 1%. Despite this, the need of employers for workers is also characterized by negative dynamics: if by mid-2021 the indicator was at the level of more than 2 million people, then already in the 1st quarter of 2022 it decreased to 1.8 million people. In addition, there is also a decrease in the load of the unemployed population per 100 declared vacancies from 138 to 46 people. Ultimately, we can say that sanctions have caused stagnation in the labor market, as evidenced by the reduction in employers' need for workers, as well as a decrease in the burden of the unemployed population per 100 open vacancies.

**Keywords:** labor market, labor force, employment, unemployment, need for workers, sanctions, crisis.

**Введение.** Ухудшение внешнеполитической обстановки в 2014 г. на фоне начала конфликта на Украине стало причиной ввода в отношении России первой череды антироссийских санкций, оказавших негативное ограничительное влияние на экономику страны и рынок труда [1]. В наибольшей степени отрицательное воздействие на рынок труда стало следствием политических решений ряда иностранных компаний об уходе с российского рынка и продажи своих активов на территории страны, в результате чего определенная часть населения осталась без достойной работы, поскольку зачастую иностранные компании являлись крупными и устойчивыми работодателями [2]. Кроме того, другая часть иностранных компаний, которая не имела своих филиалов на территории страны, но находилась в тесной интеграции с российской экономикой, на фоне санкций отказалась от сотрудничества с партнерами на территории РФ, что

привело к кризисным явлениям в отечественном бизнесе и стало причиной череды сокращений на фоне снижения объемов деятельности [3]. Все это способствовало уже к 2016-2017 гг. проявлению негативным последствиям от санкций на рынке труда: произошел всплеск безработицы и сокращение уровня оплаты труда за счет отказа от премий и других видов поощрений персонала из-за кризисных явлений, кроме того, на фоне усиления инфляции в экономике реальные доходы населения также сократились при крайне динамичном росте потребительских цен [4].

Несмотря на то, что экономика страны и рынок труда, в частности, прошли период адаптации и смогли принять оптимальные модели функционирования в новых условиях, события следующих нескольких лет в очередной раз стали причиной усиления негативных кризисных явлений. Одним из наиболее негативных событий последних лет является нача-

ло пандемии на фоне COVID-19, что привело к началу очередного экономического кризиса мирового масштаба [5]. Решение об осуществлении «локдаунов» возможно имело важное значение с точки зрения стабилизации эпидемиологической обстановки, но для экономики это стало серьезным ударом, поскольку привело к практически полной остановке производственно-экономической деятельности ряда предприятий. Это также отразилось и на благополучии персонала, поскольку не каждый работодатель в условиях кризиса был способен выплачивать средний размер заработной платы при отправке работника на самоизоляцию [6]. Как следствие последовала череда отправки сотрудников в длительный отпуск без содержания или же вовсе увольнение, что существенно ухудшило уровень жизни людей при одновременном инфляционном росте цен даже на базовые продукты [7]. Подобные процессы уже наблюдались на региональных рынках труда в рамках последствий мирового экономического кризиса и первой волны санкций после 2014 г. [8, 9, 10, 11].

После периода стабилизации ситуации с пандемией коронавируса в 2021 г. на фоне массовой вакцинации и появления менее агрессивных штаммов вируса, решение о начале специальной военной операции (СВО) руководством страны в феврале 2022 г. стало причиной большого кризиса, в том числе мирового [12]. Это связано с вводом максимального в мировой истории числа ограничительных экономических санкций в отношении в РФ в ответ на приятное политическое решение, при этом большинство иностранных компаний в сфере ретейла, автомобильные концерны и пр. приняли решение о сворачивании бизнеса в стране, что вновь оставило определенную часть населения без достойного трудоустройства, хотя и с компенсацией в размере нескольких заработных плат [13]. В результате можно говорить о том, что СВО стала очередным триггером для рынка труда России.

**Материал и методы исследования.** В ходе работы были использованы статистические данные доклада «Социально-экономическое положение России» за 2021-2022 гг. об основных показателях рынка труда, занятости и безработице в России в период с 1-го квартала 2021 г. по 2-й квартал 2022 г. включительно [14]. В рамках исследования проводится анализ динамики показателей по кварталам исследуемого периода и сопоставление данных до и после усиления санкционного давления

на фоне СВО. Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

**Результаты исследования.** Общая численность рабочей силы в России в исследуемом периоде варьирует волнообразно, имея тенденция к росту на фоне стабилизации ситуации после начала пандемии коронавируса к концу 2021 г. с 75 до 75,6 млн. чел., что соответствует приросту на уровне 0,8%. Однако уже в 1-м квартале 2022 г. произошло резкое снижение численности рабочей силы в стране на 1,2% до 74,7 млн. чел. на фоне усиления антироссийских санкций и ухода части иностранных работодателей с отечественного рынка. Во 2-м квартале года вследствие стабилизации ситуации отмечен рост численности рабочей силы до 74,9 млн. чел., что выше уровня предыдущего периода на 0,3%. Оценка данных в относительном выражении показала, что в период с 1-го квартала 2021 г. по 1-й квартал 2022 г. сохранялась динамика к росту численности рабочей силы в сравнении с уровнем аналогичного периода предыдущего года, а в 1-м полугодии 2022 г. произошло сокращение на уровне 0,4-0,5% (рисунок 1).

В свою очередь численность занятых в России также имеет волнообразную динамику изменения: в 1-м квартале 2021 г. показатель находился на уровне 70,8 млн. чел., что является наименьшим уровнем в исследуемом периоде и связано с последствиями начавшейся в 2020 г. пандемией, которая привела к снижению занятости. Однако уже во 2-м квартале 2020 г. наметилась устойчивая динамика к росту числа занятых в России, при этом к концу года показатель достиг максимального уровня – 72,3 млн. чел., что свидетельствует об улучшении ситуации на рынке труда. Наиболее динамичный прирост численности занятых отмечается во 2-4 кварталах 2021 г., когда прирост за квартал составлял 2-2,6%. Вместе с тем уже в начале 2022 г. произошло очередное снижение числа занятых в стране до 71,5 млн. чел., что соответствует уровню первой половины 2021 г. и связано с новой волной антироссийских санкций и ухода многих компаний с рынка. Во 2-м квартале 2022 г. отмечается улучшение ситуации на фоне адаптации рынка труда к новым условиям, в результате чего численность занятых выросла до 71,9 млн. чел., что выше уровня предыдущего квартала на 0,6% (рисунок 2).

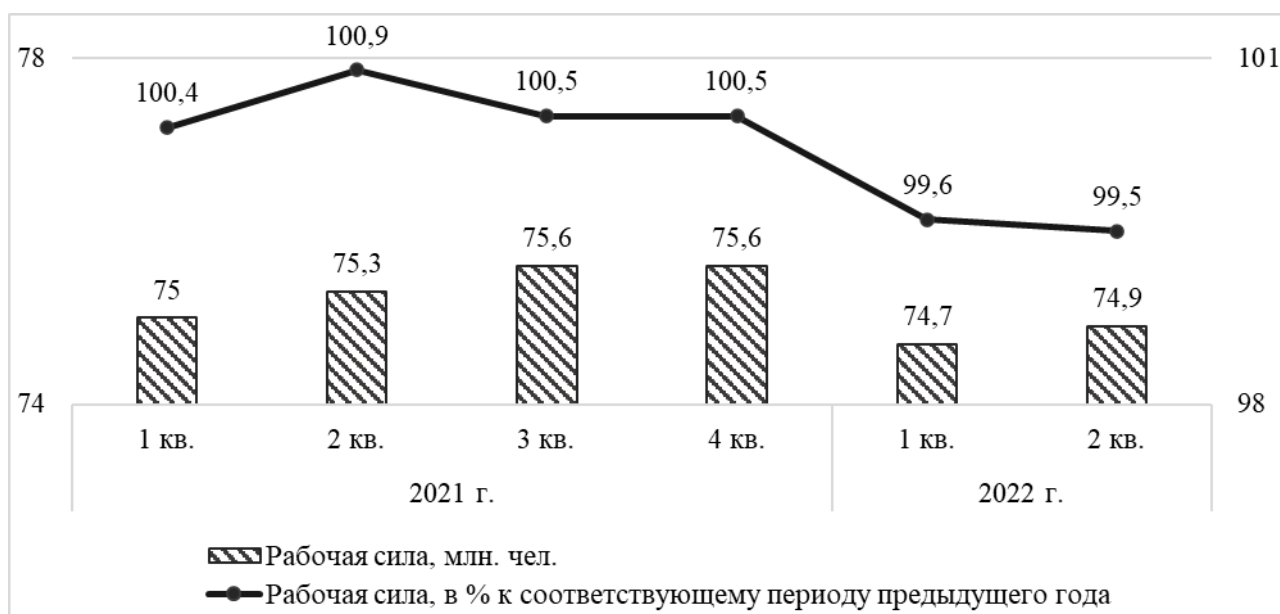


Рисунок 1 – Динамика изменения рабочей силы в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г.

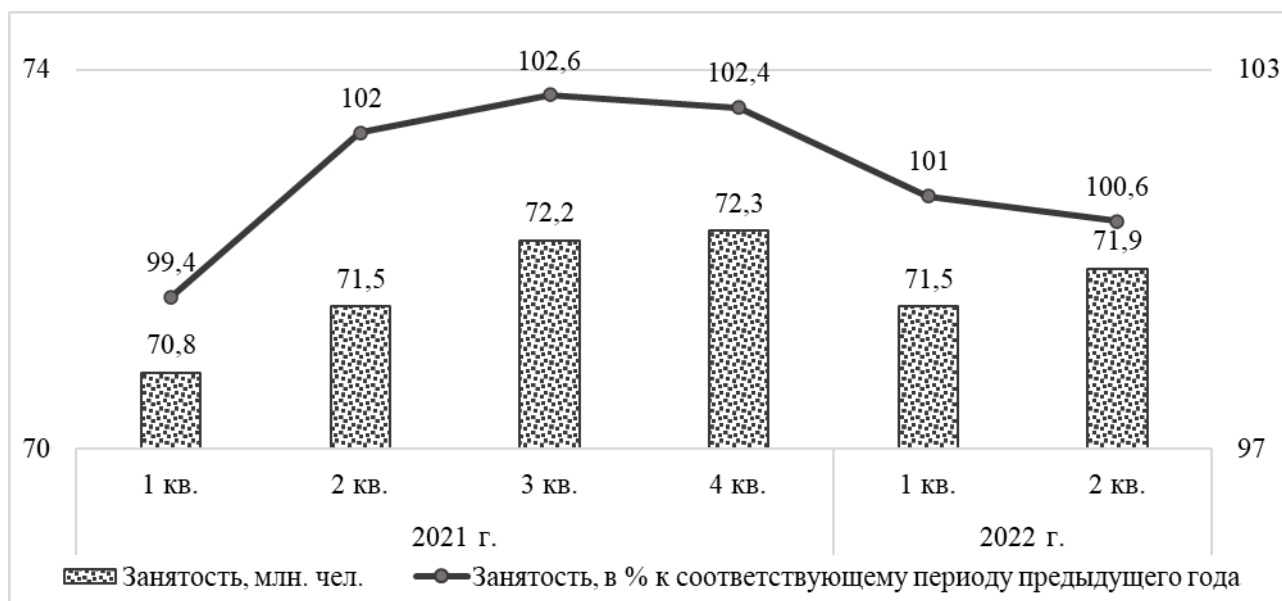


Рисунок 2 – Динамика изменения численности занятых в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г.

Несмотря на волнообразный характер изменения численности занятых в стране, общее число безработных сохраняет динамику к снижению во всем исследуемом периоде. Если в 1-м кв. 2021 г. в стране насчитывалось 4,2 млн. чел. безработных, что равно 121,4; от уровня предыдущего года, то уже к концу года их число снизилось до 3,2 млн. чел., что ниже уровня базисного периода на 24% (рисунок 3).

В начале 2022 г. тенденция к снижению сохранилась, в результате чего к середине года общее число безработных составило 3 млн. чел., что ниже уровня базисного периода на 29%. Стоит отметить, что усиление тенденции

к снижению численности безработных произошло во 2-й половине 2021 г. Это также подтверждается и при сравнении темпов роста числа безработных относительно аналогичного периода года предыдущего: именно к 3-4-му кварталам 2021 г. произошло снижение числа безработных до 70-71% от уровня 2020 г.

В результате сокращения численности безработных в исследуемом периоде отмечается также и снижение уровня безработицы. Если в базисном периоде в уровень безработицы находился на уровне 5,6%, то уже ко 2-му кварталу года снизился до 4,9%, а к концу года – до 4,3% (рисунок 4).

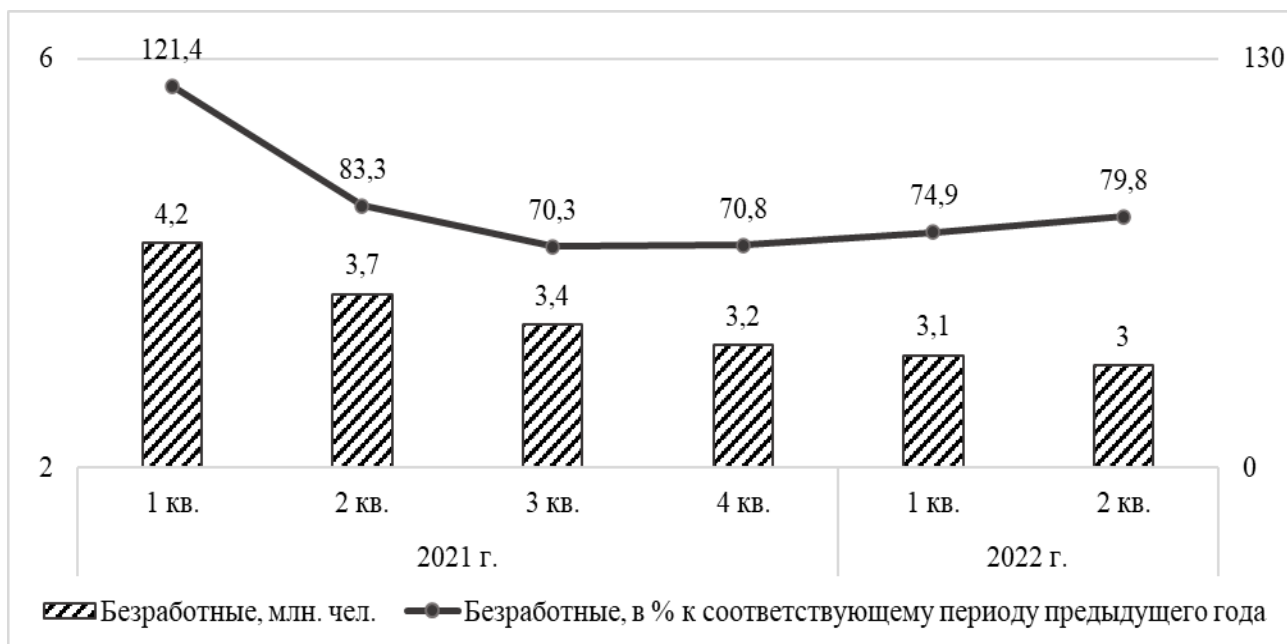


Рисунок 3 – Динамика изменения численности занятых в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г.

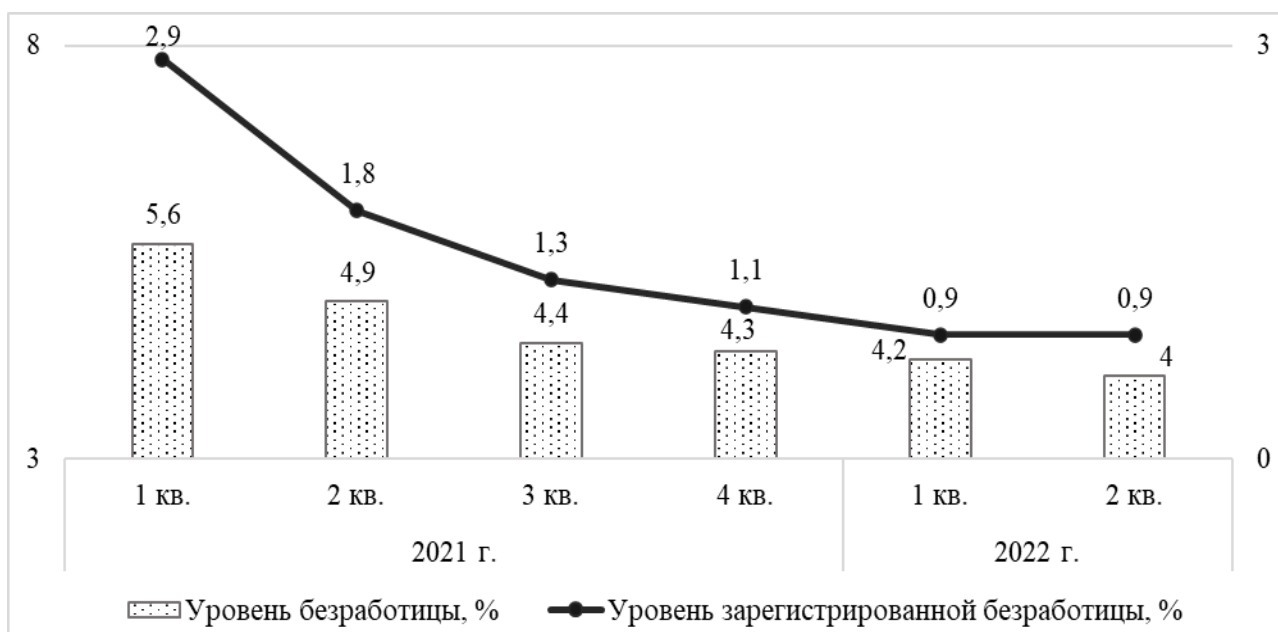


Рисунок 4 – Динамика изменения уровня безработицы в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г.

В первой половине 2022 г. тенденция к сокращению безработицы сохранилась, и во 2-м квартале ее значение достигло 4%, что соответствует докризисному уровню. Такая динамика изменения безработицы связана с ее ростом в 2020-м - начале 2021-го года из-за пандемии, однако ко 2-й половине 2021 г. ситуация стабилизировалась. Аналогичным образом изменяется и зарегистрированная безработица, которая в начале 2021 г. составляла 2,9%, а уже ко 2-му кварталу снизилась прак-

тически вдвое до 1,8%. В начале 2022 г. уровень зарегистрированной безработицы снизился до докризисного уровня и вновь стал менее 1%.

Несмотря на сохранение тенденции к снижению занятости, на рынке труда России сохраняется потребность работодателей в работниках. Если в 1-м квартале 2021 г. величина данной потребности составляла 1,76 млн. чел., то уже в следующем квартале превысила 2 млн. чел., а к 3-му кварталу достигла наи-

большого уровня – 2,23 млн. чел., что выше базисного периода на 27%. В свою очередь в последнем квартале года наметилась тенденция к снижению потребности работодателей в работниках до 2,06 млн. чел., что во многом обусловлено сезонными факторами. С начала 2022 г. динамика к сокращению потребности в работниках сохранилась, в результате чего уже в 1-м квартале показатель снизился до 1,8

млн. чел., что ниже уровня предыдущего периода на 12,5% и связано со спадом на рынке труда на фоне СВО. Во 2-м квартале года произошла адаптация рынка к новым условиям, что способствовало незначительному росту потребности работодателей до 1,84 млн. чел. (рисунок 5).

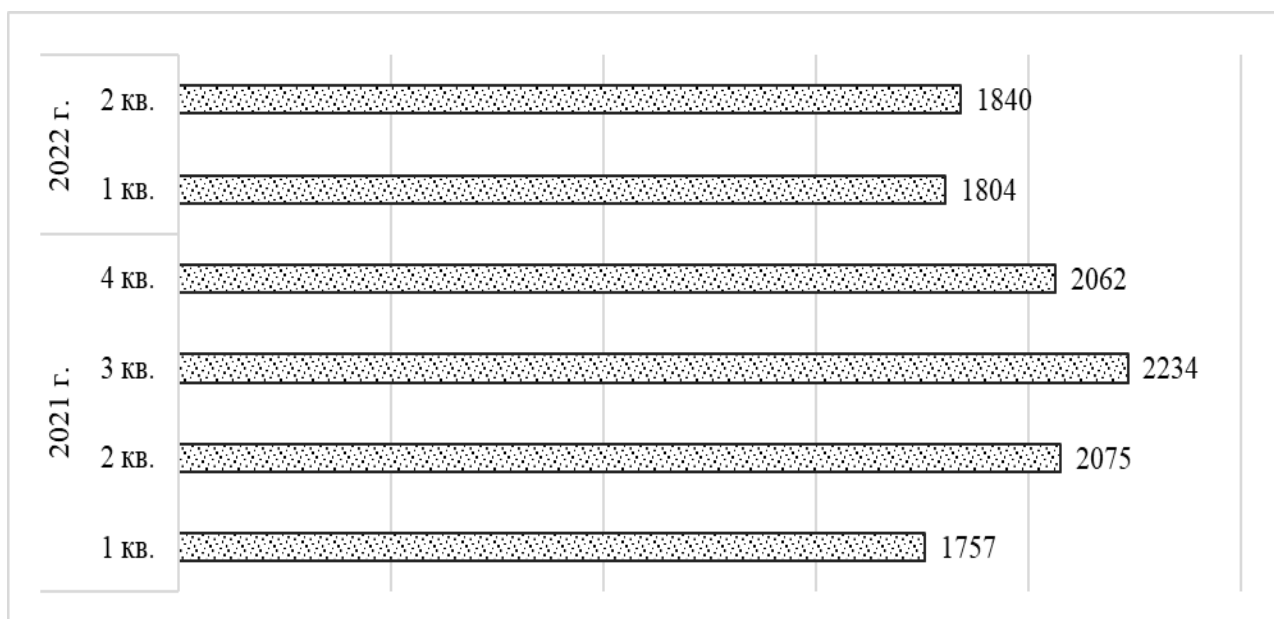


Рисунок 5 – Динамика изменения потребности работодателей в работниках, заявленная в органы службы занятости населения, в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г., тыс. чел.

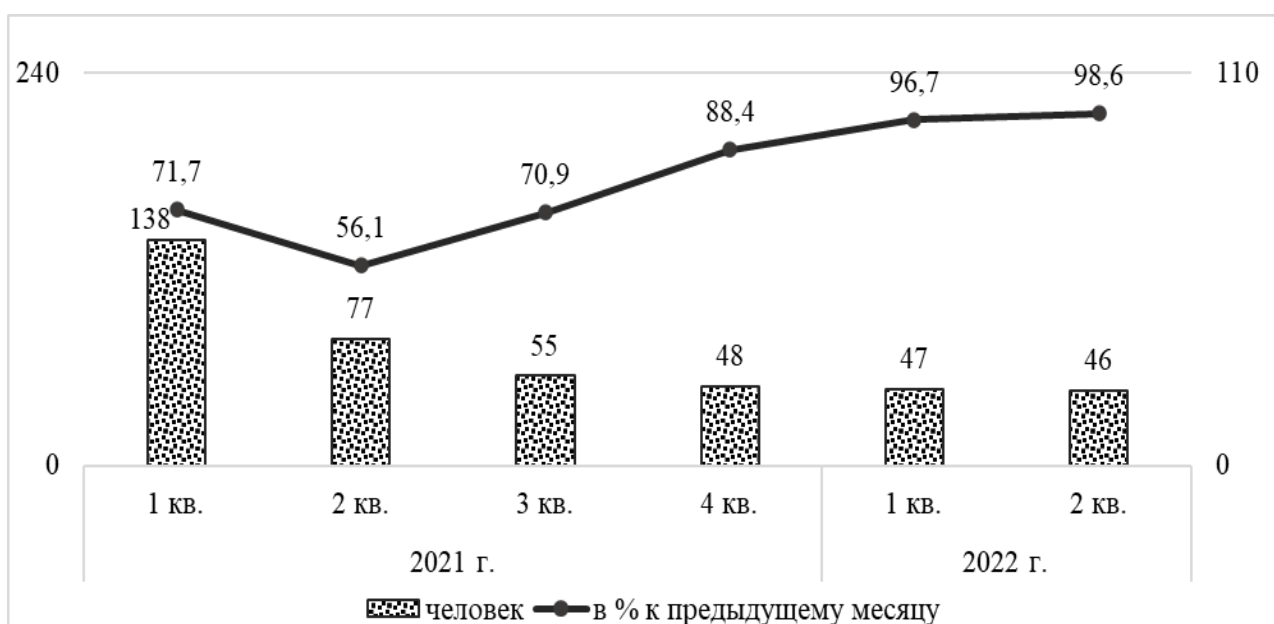


Рисунок 6 – Изменение нагрузки незанятого трудовой деятельностью населения на 100 заявленных вакансий в России в 1 кв. 2021 г. - 2 кв. 2022 г., тыс. чел.

Говоря о нагрузке незанятого трудовой деятельностью населения в расчете на 100 заявленных вакансий, стоит отметить, что в базисном периоде показатель достигал значения 138 чел. на 100 вакансий, что является следствием достаточно неблагоприятной ситуации на рынке труда, вызванной начавшейся еще в 2020 г. пандемией, поскольку для расчета данного показателя используется только численность лиц, состоящих на учебе в службе занятости. Однако уже во 2-м квартале года произошло снижение показателя до 77 чел. на 100 вакансий, что является следствием сокращения численности лиц, состоящих на учебе в службе занятости. Во 2-й половине 2021 г. тенденция к сокращению показателя сохранилась, в результате чего размер нагрузки снизился до 48 чел. на 100 вакансий. С начала 2022 г. ситуация на рынке труда вновь удушилась на фоне начала СВО, однако значение исследуемого показателя сохранилось практически на уровне конца 2021 г., что во многом связано с сохранением рабочих мест и заработной платы временном приостановивших свою деятельность иностранных компаний, а также с общим сокращением числа актуальных вакансий на рынке труда. В результате нагрузка незанятого населения к середине года составила всего лишь 46 чел. на 100 вакансий (рисунок 6).

Оценка динамики показателя в относительном выражении показала, что тенденция к сокращению нагрузки незанятого населения сохраняет динамику к снижению. Уже в 1-м квартале 2021 г. сокращение составило практически одну треть, а ко второму кварталу еще практически на 45%. Начиная со 2-й половины 2021 г. темпы сокращения потребности снизились и концу года составили 11,6%, а в первом полугодии 2022 г. – 3,3% и 1,4% соответственно.

**Выводы.** Начало СВО стало причиной проявления негативных тенденций на рынке

труда России: уже в 1-м квартале 2022 г. численность рабочей силы сократилась на 1,2% до 74,7 млн. чел., а численность занятых – до 71,5 млн. чел. несмотря на устойчивую тенденцию к снижению занятости в стране, численность безработных также сокращается и к середине 2022 г. составила 3 млн. чел., что практически на треть ниже уровня начала 2021 г. и связано с преодолением последствий пандемии коронавируса, в рамках которой выросло число безработных, официально зарегистрировавших свой статус, с целью получения мер социальной поддержки от государства. В результате общий уровень безработицы к середине 2022 г. снизился до стандартных 4%, а доля зарегистрированных безработных – равна менее 1%. Несмотря на это потребность работодателей в работниках также характеризуется отрицательной динамикой: если к середине 2021 г. показатель находился на уровне более 2 млн. чел., то уже в 1-м квартале 2022 г. снизился до 1,8 млн. чел. Кроме того, отмечается и снижение нагрузки незанятого трудовой деятельностью населения на 100 заявленных вакансий со 138 до 46 человек. В конечном итоге можно говорить о том, что начало СВО стало причиной стагнации на рынке труда, что подтверждается сокращением потребности работодателей в работниках, а также снижением нагрузки незанятого населения в расчете на 100 открытых вакансий. Относительно стабильная ситуация с уровнем безработицы на рынке труда на текущем этапе связана с тем фактом, что за большим числом сотрудников в настоящее время сохраняется рабочее место и выплачивается средний размер заработной платы в период временной приостановки деятельности. Однако, если будет принято решение об окончательном уходе с российского рынка ряда компаний, стоит ожидать очередной всплеск безработицы, что отразит действительное влияние СВО на рынок труда.

#### Список использованных источников

1. Дудин М.Н., Лясников Н.В. Развитие экономики России в условиях экономических санкций: национальные интересы и безопасность // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2014. - Т. 10. - № 43 (280). - С. 2-11.
2. Ермакова К.Л., Штоколова К.В. Исследование рынка труда в России // Политика, экономика и инновации. - 2016. - № 8 (10). - С. 12.
3. Девятилова Е.С., Клюшова И.В. Влияние санкций на рынок труда России // Современные аспекты экономики. - 2015. - № 12 (220). - С. 119-121.
4. Сергеева Н.М., Соловьева Т.Н. Влияние экономического кризиса на состояние и тенденции рынка труда в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 232-238.

5. Михраби Р.С. Влияние пандемии COVID-19 на рынок труда и уровень безработицы в РФ // Global and Regional Research. - 2022. - Т. 4. - № 2. - С. 55-59.
6. Социально-экономические последствия пандемии и способы их нейтрализации в мировой практике / С.А. Беляев, Д.А. Зюкин, В.В. Пасечко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С. 142-150.
7. Влияние коронавирусной инфекции на рынок труда / С.Н. Кузнецова, О.С. Семашка, А.В. Гнездин и др. // Московский экономический журнал. - 2022. - Т. 7. - № 4.
8. Зюкин Д.В. Оценка структурных изменений рынка труда Курской области // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2010. - С. 216-219.
9. Зюкин Д.В., Проколова Т.С., Качкин В.Н. Оценка динамики и структуры безработицы Курской области // Наука и практика регионов. - 2016. - № 2 (3). - С. 28-32.
10. Зюкин Д.В., Косинова Л.Н., Косинова О.С. Оценка динамики и численности человеческих ресурсов Курской области // В кн.: Просветительство как основа развития личности и общества: материалы XV Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 75-79.
11. Пронская О.Н., Фомин О.С. Оценка современного состояния воспроизводства трудовых ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях Курской области // Экономика и предпринимательство. - 2012. - № 2 (25). - С. 105-111.
12. Чекмарев О.П., Ильвес А.Л., Конев П.А. Потенциал занятости и безработицы в России в условиях санкций 2022 года // Экономика труда. - 2022. - Т. 9. - № 4. - С. 765-780.
13. Трансформация рынка труда в условиях санкций / В.В. Моисеев, Ю.С. Колесникова, М.А. Игнатов, С.А. Боженков // Человеческий капитал. - 2022. - № 9 (165). - С. 97-101.
14. Росстат. Доклад «Социально-экономическое положение России» в 2021-2022 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801> (дата обращения 24.10.2022 г.).

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dudin M.N., Lysanikov N.V. Razvitiye e`konomiki Rossii v usloviyax e`konomicheskix sankcij: nacional`ny`e interesy` i bezopasnost` // Nacional`ny`e interesy`: priorityty` i bezopasnost`. - 2014. - Т. 10. - № 43 (280). - С. 2-11.
2. Ermakova K.L., Shtokolova K.V. Issledovanie ry`nka truda v Rossii // Politika, e`konomika i innovacii. - 2016. - № 8 (10). - С. 12.
3. Devyatilova E.S., Klyushova I.V. Vliyanie sankcij na ry`nok truda Rossii // Sovremenny`e aspekty` e`konomiki. - 2015. - № 12 (220). - С. 119-121.
4. Sergeeva N.M., Solov`eva T.N. Vliyanie e`konomicheskogo krizisa na sostoyanie i tendencii ry`nka truda v Rossii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 6. - С. 232-238.
5. Mixrabi R.S. Vliyanie pandemii COVID-19 na ry`nok truda i uroven` bezraboticy v RF // Global and Regional Research. - 2022. - Т. 4. - № 2. - С. 55-59.
6. Social`no-e`konomicheskie posledstviya pandemii i sposoby` ix nejtralizacii v miro-voj praktike / S.A. Belyaev, D.A. Zyukin, V.V. Pasechko i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - С. 142-150.
7. Vliyanie koronavirusnoj infekcii na ry`nok truda / S.N. Kuzneczova, O.S. Semashka, A.V. Gnezdin i dr. // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. - 2022. - Т. 7. - № 4.
8. Zyukin D.V. Ocenka struktury`x izmenenij ry`nka truda Kurskoj oblasti // V kn.: Nauchnoe obespechenie agropromy`shlennogo proizvodstva. materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - 2010. - С. 216-219.
9. Zyukin D.V., Prokopova T.S., Kachkin V.N. Ocenka dinamiki i struktury` bezraboticy Kurskoj oblasti // Nauka i praktika regionov. - 2016. - № 2 (3). - С. 28-32.
10. Zyukin D.V., Kosinova L.N., Kosinova O.S. Ocenka dinamiki i chislenosti cheloveche-skix resursov Kurskoj oblasti // V kn.: Prosvetitel`stvo kak osnova razvitiya lichnosti i obshhestva: materialy` XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - 2015. - С. 75-79.
11. Pronskaya O.N., Fomin O.S. Ocenka sovremennogo sostoyaniya vosproizvodstva trudovy`x resursov v sel`skoxozyajstvenny`x predpriyatiyax Kurskoj oblasti // E`konomika i predprinimatel`stvo. - 2012. - № 2 (25). - С. 105-111.

12. Chekmarev O.P., Il'ves A.L., Konev P.A. Potencial zanyatosti i bezraboticy v Rossii v usloviyax sankcij 2022 goda // E`konomika truda. - 2022. - Т. 9. - № 4. - S. 765-780.
13. Transformaciya ry`nka truda v usloviyax sankcij / V.V. Moiseev, Yu.S. Kolesnikova, M.A. Ignatov, S.A. Bozhenov // Chelovecheskij kapital. - 2022. - № 9 (165). - S. 97-101.
14. Rosstat. Doklad «Social'no-e`konomicheskoe polozhenie Rossii» v 2021-2022 g. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801> (data obrashheniya 24.10.2022 g.).

УДК 338.4

## **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ РЫНОК В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

ОВОД А.И.,

доктор фармацевтических наук, заведующий кафедрой «Организация и менеджмент фармации», Курский государственный медицинский университет, aovod@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник управления инновационного развития, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, nightingale46@rambler.ru.

**Реферат.** В условиях неблагоприятной внешнеполитической обстановки, сопровождавшейся антироссийскими санкциями, и начавшейся впоследствии пандемии, значимость обеспечения лекарственной безопасности как составного элемента безопасности страны существенно возросла. Ситуация в области лекарственной безопасности в России долгие годы оставалась напряженной, что связано с высокой импортозависимостью фармацевтического рынка и невысоким внутренним производственным потенциалом в индустрии фармации. Ограничение импорта из стран Европы на фоне санкций и снижение доступности ряда лекарственных средств для населения поставили под угрозу национальную безопасность, что актуализировало задачу по наращиванию производства внутри страны. Одним из решений стала локализация производств иностранных компаний на территории страны, в результате чего удалось ощутимо снизить импортозависимость. В ходе исследования проводится оценка изменения уровня импортозависимости на фармацевтическом рынке России и его основных сегментах в период 2017-2021 гг. Выявлено, что с началом процесса локализации импортных производств на территории России в 2019 г. на фармацевтическом рынке произошел ряд структурных образований: сегодня более 67% проданных упаковок ЛС являются локально произведенными, в то время как импорт составляет лишь 33%. Вместе с тем на долю импорта приходится около 55% от общей стоимости проданных ЛС. В конечном итоге к 2021 г. порядка 45% стоимости продаж приходится на локализованные ЛП, что можно расценивать как положительную тенденцию, поскольку произведенные внутри страны фармацевтические товары постепенно наполняют рынок, вымещая импортные, которые характеризуются высокой стоимостью за счет связанных с импортом издержек и логистических затрат.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, фармацевтический рынок РФ, лекарственная безопасность, доля импортных ЛП, доля отечественных ЛП, доля локализованных ЛП, импортозамещение.

## **PHARMACEUTICAL MARKET IN THE SYSTEM OF ECONOMIC SECURITY OF THE COUNTRY**

OVOD A.I.,

doctor of pharmaceutical sciences, head of the department of «Organization and management of pharmacy», Kursk State Medical University, aovod@mail.ru.

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, senior researcher, department of innovative development, FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy, nightingale46@rambler.ru.

**Essay.** In the context of an unfavorable foreign policy environment, accompanied by anti-Russian sanctions, and the subsequent pandemic, the importance of ensuring drug safety as an integral element of the country's security has increased significantly. The situation in the field of drug safety in Russia has remained tense for many years, due to the high import dependence of the pharmaceutical market and the low domestic production potential in the pharmaceutical industry. The restriction of imports from European countries against the backdrop of sanctions and the reduction in the availability of a

number of medicines for the population jeopardized national security, which actualized the task of increasing production within the country. One of the solutions was the localization of production facilities of foreign companies in the country, as a result of which it was possible to significantly reduce import dependence. The study assesses the change in the level of import dependence in the Russian pharmaceutical market and its main segments in the period 2017-2021. It was revealed that with the beginning of the process of localization of imported production in Russia in 2019, a number of structural formations occurred on the pharmaceutical market: today, more than 67% of sold drug packages are locally produced, while imports account for only 33%. At the same time, imports account for about 55% of the total cost of drugs sold. Ultimately, by 2021, localized drugs account for about 45% of sales value, which can be regarded as a positive trend, since domestically produced pharmaceutical products are gradually filling the market, displacing imported ones, which are characterized by high cost due to import-related costs and logistics costs..

**Keywords:** economic security, pharmaceutical market of the Russian Federation, drug safety, share of imported drugs, share of domestic drugs, share of localized drugs, import substitution.

**Введение.** Обеспечение экономической безопасности является одним из наиболее значимых стратегических направлений и включает в себя комплекс мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого социально-экономического положения. В условиях неблагоприятной внешнеполитической обстановки, сопровождавшейся антироссийскими санкциями, и начавшейся впоследствии пандемии, значимость обеспечения лекарственной безопасности как составного элемента безопасности страны существенно возросла [1, 2].

Ситуация в области лекарственной безопасности в России долгие годы оставалась напряженной, что связано с высокой импортозависимостью фармацевтического рынка и невысоким внутренним производственным потенциалом в индустрии фармацевтики [3]. В результате это порядка 70% обращаемых на рынке лекарственных средств имели импортное происхождение, в то время как доля отечественных была не высокой, а номенклатура – узкой [4]. Ограничение импорта из стран Европы на фоне санкций и снижение доступности ряда лекарственных средств для населения поставили под угрозу национальную безопасность, что актуализировало задачу по наращиванию производства внутри страны. Однако и здесь возник ряд трудностей, связанных с научно-техническими и инвестиционными факторами, поэтому одним из решений стала локализация производств иностранных компаний на территории страны. Масштабная локализация в фармацевтической отрасли началась в 2019 году накануне пандемии, в результате чего уже в 2020 г. доля произведённых на территории России препаратов превысила 40% [5, 6].

Однако по-прежнему добиться полной фармацевтической автономии стране так и не удалось и сохраняется импортозависимость по оп-

ределенным видам продукции, а кроме того, активное распространение получили дженериковые лекарственные средства, являющиеся более дешевыми аналогами оригинальных. В этой связи исследование тенденций и особенностей фармацевтического рынка России на современном этапе в качестве элемента обеспечения экономической безопасности является актуальным направлением [7, 8].

**Материал и методы исследования.** В ходе исследования использовались данные аналитических отчетов DSM Group о развитии фармацевтического рынка России в период 2017-2021 гг. [9]. В рамках исследования дается оценка динамики объемов фармацевтического рынка России в стоимостном и натуральном выражении, а также рассматривается его структура в разрезе происхождения лекарственных препаратов (ЛП) – импортного или отечественного (локализованного) производства. Также для целей исследования в разрезе происхождения ЛП проводится оценка изменения динамики и структуры основных секторов фармацевтического рынка – коммерческого сегмента и сектора БАД, что дает возможность оценить тенденции в рамках реализации импортозамещения. В качестве базисного периода исследования определен 2017 г., как отражающий первые результаты санкционного ограничения РФ и активизации задачи по импортозамещению, в том числе, и в фармацевтической отрасли. Ограничен период исследования 2021-м годом, отражающим текущую ситуацию в отрасли, сложившуюся, в том числе, и под влиянием пандемии коронавируса. При этом в рамках исследования проводится сравнительная оценка в контексте 2-х периодов: допандемического (2017-2019 гг.) и пандемического (2019-2021 гг.). Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуаль-

ный анализ данных и общенаучные инструменты анализа.

**Результаты исследования.** Общий объем фармацевтического рынка в стоимостном выражении сохраняет динамику к росту, что в наибольшей степени связано с инфляцией и удорожанием средних цен на фармацевтическую продукцию на фоне пандемии. Если в 2017 г. объем рынка составлял 1640 млрд. руб., то уже в 2019 г. вырос до 1843 млрд. руб. (прирост 12,4%), а в 2020 г. превысил 2040 млрд. руб. В 2021 г. динамика к росту сохранилась, в результате чего объем рынка составил 2295 млрд. руб., что выше уровня 2019 г. четверть, а уровня базисного периода – на 40%. При этом в натуральном выражении сохраняется устойчивая тенденция к снижению емкости фармацевтического рынка. Если в 2017 г. было продано 6268 млн. упаковок фармацевтической продукции, то после увеличения показателя на 1,5% к 2018 г., в последующие периоды отмечена устойчивая динамика к снижению (рисунок 1).

В результате в 2020 г. емкость рынка составила 6018 млн. упаковок, а в 2021 г. – 5564 млн. упаковок, что ниже уровня предыдущего года на 7,5%, а базисного периода – на 11,2%. В конечном итоге можно говорить о том, что несмотря на сохраняющуюся положительную динамику роста стоимостного объема рынка, физически отмечается снижение спроса на фармацевтическую продукцию, что отражается в сокращении числа проданных за год упаковок.

Одним из направлений повышения лекарственной безопасности страны в условиях недружественного поведения ряда стран становится наращивание внутреннего производственного

потенциала и снижение доли импорта ЛП. Оценка структуры фармацевтического рынка России в стоимостном выражении показала, что в 2017-2019 гг. порядка 70% от общего объема ЛП рынка были импортного происхождения, в то время как на долю отечественных ЛП приходилось лишь только 30%. В результате в 2019 г. порядка 1290,1 млрд. руб. приходилось на импортные ЛС, в то время как суммарная стоимость отечественных составляла 553 млрд. руб. Во многом сложившаяся ситуация обусловлена высокой стоимостью импортных ЛС и дополнительных затрат на их ввоз в Россию, что формирует крайне высокую цену (рисунок 2).

Одним из направлений повышения лекарственной безопасности и одновременно снижения затрат на производство и ввоз фармацевтической продукции стала локализация производств на территории страны, начатая в конце 2019 г. Уже в 2020 г. отразились первые результаты от данных мероприятий, в результате чего доля импорта снизилась до 56% (1148,5 млрд. руб.), а на стоимость локально произведенных ЛП стало приходиться 44% или 891,5 млрд. руб. В 2021 г. удельный вес локальных ЛП вырос до 45%, а в абсолютном выражении показатель вырос до 1033 млрд. руб., в то время как объем импорта составил 1262,3 млрд. руб. Следовательно, можно говорить о том, что в последние 2 года на фоне процессов локализации фармацевтических производств на территории страны произошло снижение импортозависимости рынка, что является положительным аспектом с точки зрения обеспечения лекарственной безопасности.

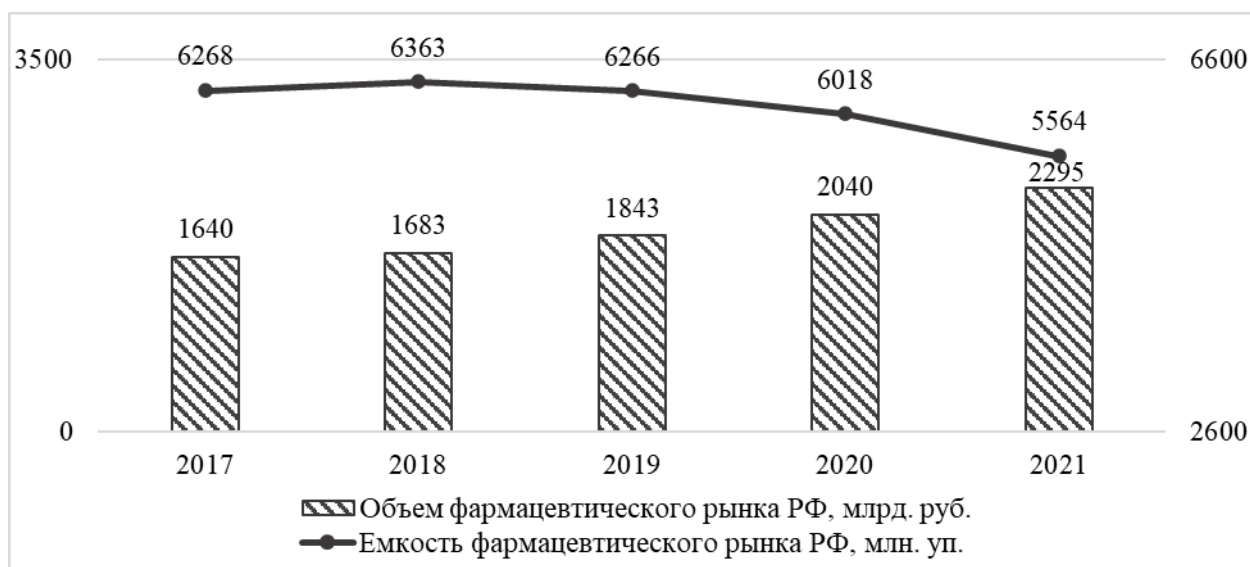


Рисунок 1 – Динамика общего объема фармацевтического рынка России в 2017-2021 гг.

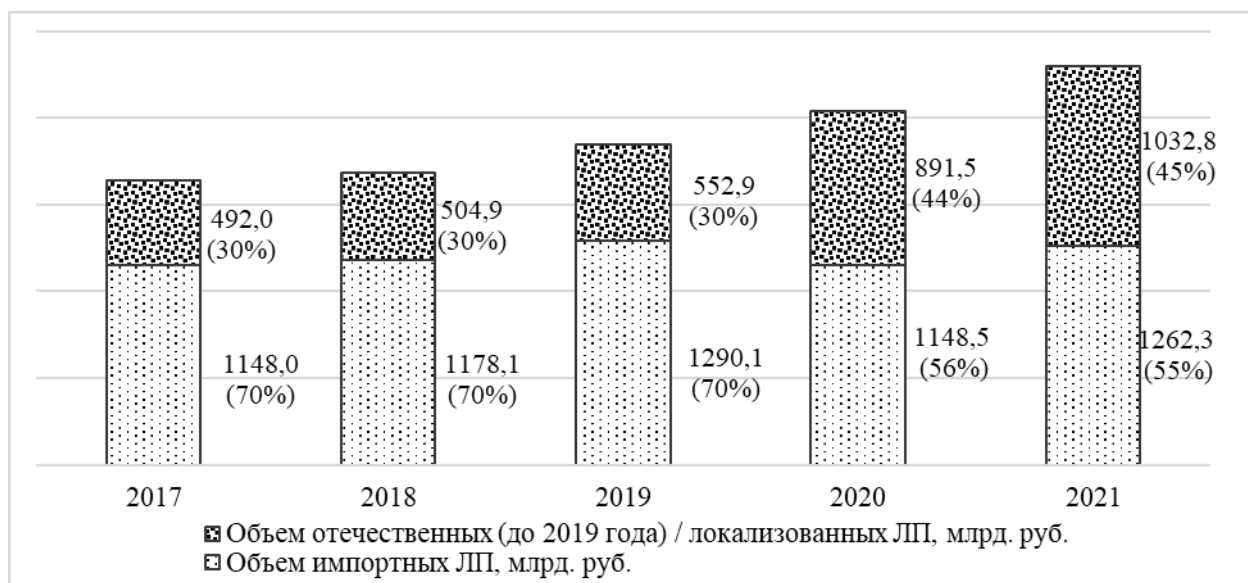


Рисунок 2 – Изменение структуры фармацевтического рынка России (в стоимостном выражении) в разрезе происхождения ЛП в 2017-2021 гг.

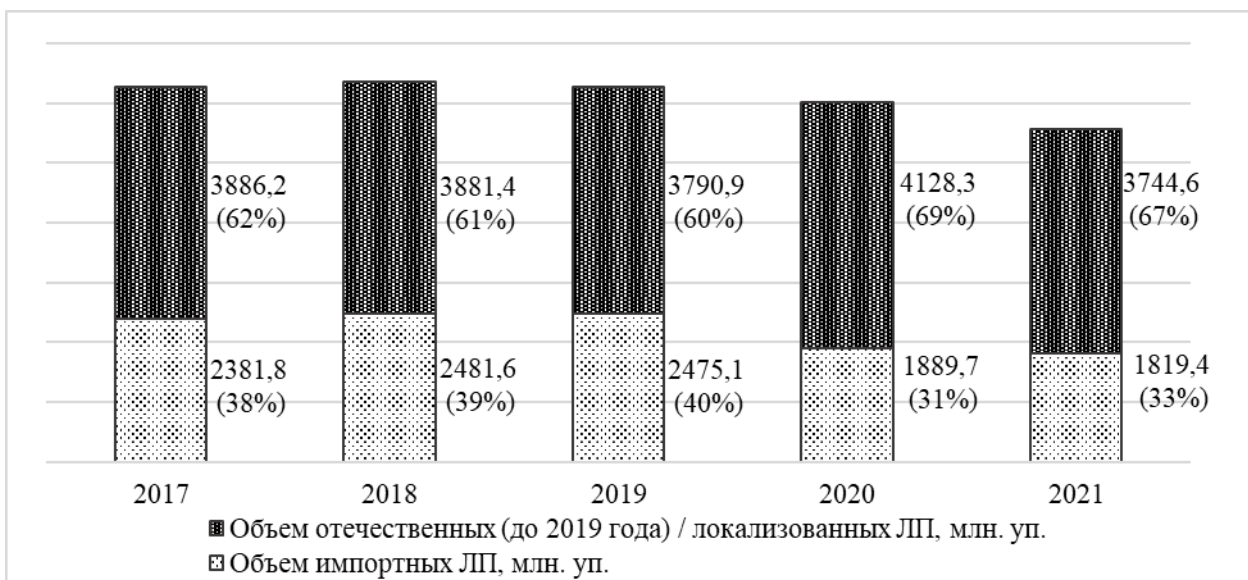


Рисунок 3 – Изменение структуры фармацевтического рынка России (в натуральном выражении) в разрезе происхождения ЛП в 2017-2021 гг.

Оценка структуры рынка в натуральном выражении показала, что подавляющая часть ЛП приходится на продукцию отечественного / локального производства. В 2017-2019 гг. отмечается тенденция к снижению удельного веса отечественных ЛП с 62% до 60%, при этом число проданных упаковок также снизилось с 3,89 до 3,79 млрд. шт., а уже в 2020 г., на фоне локализации производств, доля локальных ЛП выросла до 69% и составила 4,13 млрд. уп. В 2021 г. вновь наметилась негативная тенденция к сокращению доли локально произведенных ЛС до 67%, а их числа – до 3,74 млрд. уп. В свою очередь число импорт-

ных ЛС в 2017-2019 гг. сохраняло динамику к росту до 2,48 млрд. уп., что равно 40% рынка. Однако в 2 последних года на фармацевтическом рынке произошло снижение количества и удельного веса импортных ЛП до 1,8 млрд. уп. или 33% от общего объема рынка (рисунок 3).

Коммерческий сегмент фармацевтического рынка является основным и наиболее крупным, в связи с чем оценка его динамики и структуры имеет важное значение. Общий стоимостной объем коммерческого сегмента рынка сохраняет динамику к росту в исследуемом периоде: если в 2017 г. показатель

был равен 941 млрд. руб., то уже в 2019 г. превысил 1020 млрд. руб., а к 2021 г. составил 1166 млрд. руб. Оценка приростов показала динамику к усилению темпов роста в последние три года. При этом в структуре данного сегмента в 2017-2018 гг. лидирующую позицию занимали импортные ЛП, на которые приходилось 73%, а в стоимостном выражении – 720,4 млрд. руб., что является наибольшим значением за исследуемый период. Начиная с 2019 г. наметился тренд к сокращению доли импортных ЛС за счет локализации производств на территории страны. В результате объем локально произведённых препаратов к 2019 г. вырос практически на 60% относительно уровня базисного периода, а к 2021 г. – еще на 21,3% и достиг 518,9 млрд. руб. В конечном итоге в последние три года доля импорта на коммерческом сегменте фармацевтического рынка не превышает 60%, хотя раньше была более 70%. Вместе с тем доля локализованных ЛП к 2021 г. достигла 45%, что на 16% выше уровня базисного периода (таблица 1).

Оценка данных в натуральном выражении показала, что в коммерческом сегменте также сохраняется общая динамика к снижению числа проданных упаковок: за период 2017-2019 гг. прирост составил 1,1%, а за последние три года произошло снижение на уровне 11%. Если в базисном периоде число проданных в данном сегменте упаковок составляло

5,07 млрд. шт., то к 2021 г. снизилось до 5 млрд. шт. Во многом это произошло за счет сокращения объема импортных ЛП: если в 2017 г. их количество превышало 2 млрд. уп., то уже к 2019 г. снизилось на 16,5% до 1,7 млрд. уп., а к 2021 г. еще на 6,6% – до 1,63 млрд. уп. В свою очередь число локально произведенных ЛП имело устойчивую динамику к росту до 2019 г. с 2,97 до 3,37 млрд. руб., а за последние три года снизилось до уровня базисного периода – 2,9 млрд. уп. Учитывая общую тенденцию к сокращению объемов коммерческого сегмента рынка в натуральном выражении, сохранение объемов отечественных (локальных) ЛП можно расценивать как положительную тенденцию. При этом за исследуемый период доля локальных ЛП выросла до 64%, а импортных – снизилась до 36%.

Сектор БАД хоть и является одним из самых небольших на отечественном фармацевтическом рынке, но в последние годы активно развивается на фоне популяризации здорового образа жизни. В стоимостном выражении объем сегмента за последние пять лет вырос с 51,2 до 856 млрд. руб., при этом наиболее динамичный прирост произошел в последние три года – более 35%. В структуре рынка БАД подавляющая доля приходится на отечественные или локально произведенные добавки, хотя и отмечается тенденция к снижению их доля с 58% до 52% (таблица 2).

Таблица 1 – Изменение структуры коммерческого сектора фармацевтического рынка РФ в разрезе происхождения ЛП в 2017-2021 гг.

Показатель	Значение					Изменение, %	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г./2017 г.	2021 г./2019 г.
<b>Стоимостной объем</b>							
Всего (млрд. руб.), в т.ч.:	941	992	1020	1128	1166	8,4	14,3
- импортные ЛП	672,5	720,4	592,2	629,3	647,2	-11,9	9,3
- отечественные (до 2019 года) / локализованные ЛП	268,2	271,1	427,8	498,7	518,9	59,5	21,3
Доля импортных ЛП, %	71	73	58	56	55	-13	-3
Доля отечественных (локализованных) ЛП, %	29	27	42	44	45	13	3
<b>Натуральный объем</b>							
Всего (млн. уп.), в т.ч.:	5065	5221	5120	5002	4556	1,1	-11,0
- импортные ЛП	2092	2225	1746	1715	1630	-16,5	-6,6
- отечественные (до 2019 года) / локализованные ЛП	2973	2996	3374	3287	2926	13,5	-13,3
Доля импортных ЛП, %	41	43	34	34	36	-7	2
Доля отечественных (локализованных) ЛП, %	59	57	66	66	64	7	-2

Таблица 2 – Изменение структуры сектора БАД фармацевтического рынка РФ в разрезе происхождения ЛП в 2017-2021 гг.

Показатель	Значение					Изменение, %	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г./ 2017 г.	2021 г./ 2019 г.
<b>Стоимостной объем</b>							
Всего (млрд. руб.), в т.ч.:	51,2	53,4	63,2	74,1	85,6	23,6	35,3
- отечественные (до 2019 года) / локализованные БАД	29,7	29,0	33,5	36,0	44,2	12,6	32,2
- импортные БАД	21,5	24,4	29,8	38,1	41,3	38,7	38,7
Доля отечественных (локализованных) БАД, %	58	54	53	49	52	-5	-1
Доля импортных БАД, %	42	46	47	51	48	5	1
<b>Натуральный объем</b>							
Всего (млн. уп.), в т.ч.:	341	317	326	321	341	-4,4	4,6
- отечественные (до 2019 года) / локализованные БАД	277	256	267	254	264	-3,6	-1,1
- импортные БАД	64	61	59	67	77	-7,8	30,5
Доля отечественных (локализованных) БАД, %	81	81	82	79	77	1	-4
Доля импортных БАД, %	19	19	18	21	23	-1	4

При этом в абсолютном выражении объем продаж отечественных БАД вырос в 1,5 раза и составил 44,2 млрд. руб. в 2021 г. В свою очередь объем импортных БАД во все годы, кроме 2020-го, меньше, чем отечественных. В базисном периоде на импортные БАД приходилось 21,5 млрд. руб. рынка, что равно 42%, а к 2021 г. показатель вырос до 41,3 млрд. руб. или 41,3%. Сложившаяся ситуация во многом связана с существенным удорожанием добавок импортного производства, что способствует повышению их доли в общем объеме продаж на рынке БАД. Об определенной стагнации на рынке БАД также говорит и динамика числа продаваемых за год упаковок. В базисном периоде было продано 341 млн. уп., а уже в 2018 г. показатель снизился до наименьшего значения – 317 млн. уп. После периода волнообразной динамики, к 2021 г. объем рынка БАД вернулся на уровень 2017 г. При этом в структуре данного сегмента лидируют добавки локального производства: в 2017-2019 гг. на их долю приходилось более 80%, а к 2021 г. произошло снижение показателя до 77%, что равно 264 млн. уп. В свою очередь удельный вес БАД импортного производства вырос с 19% до 23% к 2021 г., что составило 77 млн. уп. и обусловлено ростом данного направления на 30% за последние три года.

**Выводы.** С началом процесса локализации импортных производств на территории России в 2019 г. на фармацевтическом рынке произошел ряд структурных образований: сегодня более 67% проданных упаковок ЛС являются локально произведенными, в то время как им-

порт составляет лишь 33%. Вместе с тем на долю импорта приходится около 55% от общей стоимости проданных ЛС, хотя в базисном периоде данный показатель находился на уровне 70%. В конечном итоге к 2021 г. порядка 45% стоимости продаж приходится на локализованные ЛП, что можно расценивать как положительную тенденцию, поскольку произведенные внутри страны фармацевтические товары постепенно наполняют рынок, вымещая импортные, которые характеризуются высокой стоимостью за счет связанных с импортом издержек и логистических затрат. В коммерческом секторе фармацевтического рынка как одном из основных отмечается аналогичная ситуация: в 2021 г. доля локальных ЛП составила 64% от общего числа проданных упаковок и 45% - от общего объема продаж, что несколько лучше показателя 2019 г. В секторе БАД выявлена стагнация в развитии и намечена тенденция к снижению доли локально произведенных добавок с 81% до 77% в натуральном выражении. Однако по объему выручки от продаж импортные и локализованные БАД практически равны, хотя и отечественные добавки составили несколько больше – 52% от общего объема продаж. В целом можно говорить, что на фармацевтическом рынке укрепился тренд на снижение доли импортных ЛП за счет локализации иностранных производств на территории страны, что с позиции обеспечения национальной безопасности является положительным фактом. Однако импортозависимость по-прежнему имеет место быть, что требует усиления акцента на локализацию и наращивание внутреннего по-

тенциала. Кроме того, импортные ЛС характеризуются достаточно высокой стоимостью, что в условиях снижения реальных доходов населения в условия кризиса сокращают дос-

тупность фармацевтической продукции для приобретения и способствует снижению качества жизни.

**Список использованных источников**

1. Матюшкина И.А., Княгинина В.В. Роль фармацевтического рынка в национальной экономике // Экономика и предпринимательство. - 2021. - № 1 (126). - С. 347-349.
2. Штоколова К.В. Экономическая безопасность России в условиях глобализации: факторы риска // Социальная политика и социальное партнерство. - 2021. - № 2. - С. 140-148.
3. Репринцева Е.В. Импортозависимость фармацевтического рынка РФ как угроза лекарственной безопасности // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2020. - Т. 9. - № 1 (30). - С. 292-294.
4. Квачахия Л.Л. О развитии фармацевтического рынка в РФ и ЦФО в современных экономических условиях // Карельский научный журнал. - 2018. - Т. 7. - № 4 (25). - С. 89-92.
5. Овод А.И. О развитии фармацевтического рынка РФ в условиях антироссийских санкций // Вопросы социально-экономического развития регионов. - 2021. - № 1 (10). - С. 2-8.
6. Лин А.А., Соколова С.В., Большакова М.В. Фармацевтический рынок: реализация стратегии импортозамещения // Проблемы современной экономики. - 2017. - № 2 (62). - С. 181-186.
7. Овод А.И., Зюкин Д.А., Мамаев А.А. Конъюнктура фармацевтического рынка России // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2022. - № 3-2. - С. 242-247.
8. Репринцева Е.В. Тенденции развития фармацевтической отрасли в федеральных округах РФ // Карельский научный журнал. - 2019. - Т. 8. - № 1 (26). - С. 94-97.
9. Аналитические отчеты DSM Group. Фармацевтический рынок России: Итоги 2021 г. URL: [https://dsm.ru/docs/analytics/2021\\_Report\\_rus.pdf](https://dsm.ru/docs/analytics/2021_Report_rus.pdf) (дата обращения 20.10.22).

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Matyushkina I.A., Knyaginina V.V. Rol` farmacevticheskogo ry`nka v nacional`noj e`konomike // E`konomika i predprinimatel`stvo. - 2021. - № 1 (126). - S. 347-349.
2. Shtokolova K.V. E`konomicheskaya bezopasnost` Rossii v usloviyax globalizacii: faktory` riska // Social`naya politika i social`noe partnerstvo. - 2021. - № 2. - S. 140-148.
3. Reprinceva E.V. Importozavisimost` farmacevticheskogo ry`nka RF kak ugroza lekarstvennoj bezopasnosti // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2020. - T. 9. - № 1 (30). - S. 292-294.
4. Kvachaxiya L.L. O razvitii farmacevticheskogo ry`nka v RF i CzFO v sovremenny`x e`konomicheskix usloviyax // Karel`skij nauchny`j zhurnal. - 2018. - T. 7. - № 4 (25). - S. 89-92.
5. Ovod A.I. O razvitii farmacevticheskogo ry`nka RF v usloviyax antirossijskix sankcij // Voprosy` social`no-e`konomicheskogo razvitiya regionov. - 2021. - № 1 (10). - S. 2-8.
6. Lin A.A., Sokolova S.V., Bol`shakova M.V. Farmaceuticheskij ry`nok: realizaciya strategii importozameshheniya // Problemy` sovremennoj e`konomiki. - 2017. - № 2 (62). - S. 181-186.
7. Ovod A.I., Zyukin D.A., Mamaev A.A. Kon`yunktura farmacevticheskogo ry`nka Rossii // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. - 2022. - № 3-2. - S. 242-247.
8. Reprinceva E.V. Tendencii razvitiya farmacevticheskoy otrasli v federal`ny`x okrugax RF // Karel`skij nauchny`j zhurnal. - 2019. - T. 8. - № 1 (26). - S. 94-97.
9. Analiticheskie otchety` DSM Group. Farmaceuticheskij ry`nok Rossii: Itogi 2021 g. URL: [https://dsm.ru/docs/analytics/2021\\_Report\\_rus.pdf](https://dsm.ru/docs/analytics/2021_Report_rus.pdf) (data obrashheniya 20.10.22).

УДК 332.133.4

**ОЦЕНКА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА  
И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА\***

ГОЛОВИН Ар.А.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики Юго-Западного государственного университета, cool.golovin2011@yandex.ru.

ГОЛОВИН А.А.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики Академии госслужбы, dr.golovin2013@yandex.ru.

СПИЦЫНА А.О.,

кандидат философских наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Курского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, spicyna1984@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник управления инновационного развития, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, nightingale46@rambler.ru.

**Реферат.** Специализация как форма общественного разделения проистекает из необходимости повышения эффективности хозяйственной деятельности. В сельском хозяйстве специализация обладает уникальными характеристиками, свойственными отрасли. Главной уникальной характеристикой являются природно-климатические условия, а конкретно, состояние и качество земельных ресурсов, сумма среднегодовых температур и осадков. На основании данной характеристики проведена оценка уровня специализации отрасли растениеводства и результативности использования земельных ресурсов Центрального федерального округа. В ходе исследования были сформированы три группы регионов, определяющие уровень специализации и способ ведения хозяйства. Регионами с животноводческой специализацией и низкоинтенсивной формой организации ведения хозяйства стали Костромская, Смоленская, Тверская, Ивановская, Ярославская, Калужская, Владимирская и Московская области. Рязанская, Тульская и Брянская области показали смешанную специализацию и интенсивную форму организации ведения хозяйства. На производстве продукции растениеводства специализируются Орловская, Воронежская, Белгородская, Тамбовская, Курская и Липецкая области. Форма ведения хозяйства в данных регионах – высокоинтенсивная. Оценка структуры посевных площадей позволила определить, что основными зерновыми регионами являются Орловская, Тульская, Рязанская, Курская, Липецкая, Тамбовская, Воронежская и Белгородская области. Основными регионами поставщиками сырья для пищевой промышленности стали Липецкая, Курская, Тамбовская, Воронежская, Белгородская и Орловская области. В данных регионах сосредоточены основные посевы сахарной свёклы и подсолнечника. Каждый регион Центрального федерального округа выращивает овощи и картофель. Однако площади под данные культуры незначительны. Регионами-лидерами по доле занимаемой картофелем являются Московская и Брянская области, а по овощам – Московская, Владимирская и Белгородская области. Уровень результативности использования земельных ресурсов, выраженный в показателе урожайности, показывает сильно различающиеся значения прироста. Урожайность зернобобовых культур в Тульской, Воронежской и Московской областях выросла в среднем в 2 раза, а в Курской области всего на 50%. Аналогичная ситуация и по остальным сельскохозяйственным продовольственным культурам. В целом, уровень специализации и результативности использования земельных ресурсов преимущественно находится под влиянием природно-климатического фактора, негативное влияние которого можно минимизировать при помощи организационно-экономических механизмов.

---

\*Публикация подготовлена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №1.13.20Ф «Концептуальные основы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации в условиях цифровизации: контуры пространственных преобразований»).

**Ключевые слова:** специализация, результативность, интенсификация, земельные ресурсы, сельскохозяйственные угодья, посевная площадь, сельское хозяйство, группировка, региональная экономика, Центральный федеральный округ.

**ASSESSMENT OF SPECIALIZATION OF THE PLANT INDUSTRY AND EFFICIENCY OF THE USE OF LAND RESOURCES OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT**

GOLOVIN Ar.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Customs and World Economy, Southwestern State University, cool.golovin2011@yandex.ru.

GOLOVIN A.A.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Theory, Regional Studies and Legal Regulation of the Economy of the Academy of Civil Service, dr.golovin2013@yandex.ru.

SPITSYNA A.O.,

Candidate of Philosophy, Associate Professor of the Department of Humanitarian and Socio-Economic Disciplines, Kursk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, spicyna1984@mail.ru.

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Senior Research Fellow, Department of Innovative Development, Kursk State Agricultural Academy, nightingale46@rambler.ru.

**Essay.** Specialization as a form of social division stems from the need to improve the efficiency of economic activity. In agriculture, specialization has unique characteristics specific to the industry. The main unique characteristic is the natural and climatic conditions, and specifically, the condition and quality of land resources, the sum of average annual temperatures and precipitation. Based on this characteristic, an assessment was made of the level of specialization of the plant growing industry and the effectiveness of the use of land resources in the Central Federal District. In the course of the study, three groups of regions were formed, which determine the level of specialization and the way of doing business. Kostroma, Smolensk, Tver, Ivanovo, Yaroslavl, Kaluga, Vladimir and Moscow regions became regions with livestock specialization and a low-intensity form of economic organization. The Ryazan, Tula and Bryansk regions showed a mixed specialization and an intensive form of organization of farming. Oryol, Voronezh, Belgorod, Tambov, Kursk and Lipetsk regions specialize in the production of crop products. The form of farming in these regions is highly intensive. An assessment of the structure of sown areas made it possible to determine that the main grain regions are the Oryol, Tula, Ryazan, Kursk, Lipetsk, Tambov, Voronezh and Belgorod regions. Lipetsk, Kursk, Tambov, Voronezh, Belgorod and Oryol regions became the main suppliers of raw materials for the food industry. The main crops of sugar beet and sunflower are concentrated in these regions. Each region of the Central Federal District grows vegetables and potatoes. However, the areas under these crops are insignificant. The leading regions in terms of the share occupied by potatoes are the Moscow and Bryansk regions, and in terms of vegetables - the Moscow, Vladimir and Belgorod regions. The level of effectiveness of land use, expressed in terms of productivity, shows very different growth values. The yield of leguminous crops in the Tula, Voronezh and Moscow regions increased by an average of 2 times, and in the Kursk region by only 50%. The situation is similar for other agricultural food crops. In general, the level of specialization and efficiency of land use is mainly influenced by the natural and climatic factor, the negative impact of which can be minimized with the help of organizational and economic mechanisms.

**Keywords:** specialization, efficiency, intensification, land resources, agricultural land, sown area, agriculture, grouping, regional economy, Central Federal District.

**Введение.** Специализация это одна из сельском хозяйстве специализация имеет форм общественного разделения труда. В свою специфику, характерную для отрасли.

Первой специфической особенностью является то, что традиционное сельское хозяйство неразрывно связано с земельными ресурсами, их размером, качеством, местоположением и ценой. Размеры земельных ресурсов определяют общие объёмы деятельности и направленность хозяйственной деятельности – обеспечение потребностей региона/страны в продовольствии или экспорт. Значительные земельные ресурсы определяют экспортный потенциал сельского хозяйства, который заключается в возможности производить больше, чем потребляется, излишек соответственно идёт на экспорт [1. - С. 226]. Наличие небольших земельных участков, в противоположность крупным массивам, с точки зрения проведения полевых работ, делают сложным выращивание зерновых и технических культур. Большие земельные массивы позволяют использовать широкозахватные агрегаты и комбайны, а также энергонасыщенные трактора, использование которых при достаточном масштабе деятельности экономически более эффективно, чем малой техники [2. - С. 316].

Качество земельных ресурсов определяется значительным числом показателей, от содержания гумуса, питательных минеральных веществ до загрязнённости тяжёлыми металлами. Тяжёлые почвы с низким содержанием гумуса отрицательно сказываются на возделывании овощных культур, а лёгкие напротив. Наличие сильной эрозии ограничивает или даже исключает возделывание пропашных культур, преимущество отдаётся зернобобовым культурам, однолетним и многолетним травам. Земля как специфический ресурс имеет свои уникальные свойства, одним из которых является то, что земля, при правильном использовании не изнашивается, и даже улучшает свои качественные характеристики. Данное свойство получило название воспроизводство, которое бывает простым и расширенным. Внесение удобрений на уровне соответствующему выносу питательных веществ с урожаем, характеризует простое воспроизводство. Расширенное воспроизводство предполагает улучшение потенциала земельного участка, путём внесения минеральных и органических удобрений, использование сидератов и применение других агротехнических мероприятий. В результате потенциал земельного участка увеличивается, несмотря на вынос питательных веществ с урожаем.

Местоположение земельного участка прямо влияет на специализацию сельского хозяйства. Местоположение можно рассматривать

как в экономическом, так и географическом контексте. Экономический контекст предполагает расположение земельного участка относительно других экономических агентов: национальных и зарубежных потребителей, предприятий переработки, ритейла, а также объектов инфраструктуры: железных и автомобильных дорог, портов. Географический контекст учитывает ландшафт, а также климатические условия ведения хозяйства. Высокие температуры отрицательны для выращивания овощей, но положительны для подсолнечника. Осадки также отражают специализацию отрасли растениеводства. В одних регионах нет нужды в орошении, а в других, напротив, без орошения можно не получить даже стандартную урожайность. К примеру, климат Краснодарского края позволяет собирать два урожая с земельного участка. Первый урожай зачастую ранний картофель, после которого сеются яровые зерновые культуры. Соответственно эффективность использования земель в данном регионе выше, чем в средней России. Выращивание пропашных культур на склонах нецелесообразно по причине сложности работы сельскохозяйственных машин, а также высокой угрозы развития эрозионных процессов. Склоны преимущественно используют как естественные пастбища. Уникальное расположение земельных участков в Республике Крым и Анапском районе Краснодарского края определило активное развитие виноградарства. Отдельно следует рассмотреть пригородные земельные участки [3. - С. 168]. Главной отличительной чертой, которых, является близость к крупному населённому пункту. Данные участки характеризуются высокой ценой и множеством альтернатив использования.

Цена земли является главным экономическим критерием организации сельскохозяйственного производства. Любые инвестиции должны быть окупаемы, а уровень этой окупаемости должен обеспечивать инвестору достаточный, по сравнению с альтернативными вариантами (вклады, вложение в фонды, акции, облигации или иные проекты) доход. Внутри сельскохозяйственного производства также существует альтернатива выбора куда инвестировать, происходит выбор, какие культуры выращивать. Высокая цена земли, к примеру, пригородной, пойменной или другой, обладающей уникальными природно-ландшафтными и агрохимическими характеристиками, определяет потребность выращивать культуры с высокой нормой доходности.

Такая потребность вытекает из необходимости наиболее эффективно использовать участки, а соответственно наиболее быстро окупить вложения. Окупаемость затрат при ведении сельскохозяйственного производства на пригородных земельных участках должна быть наивысшей среди всех альтернатив их использования. В ином случае земельный участок будет переведён под индивидуальное жилищное строительство или размещение коммерческой недвижимости [4. - С. 33].

Пригородные участки преимущественно используют для выращивания овощных культур, плодов и ягод, а также животноводства. В случае растениеводческой продукции такая специализация обусловлена значительной трудоёмкостью возделывания плодоовощных культур. Высокая потребность в трудовых ресурсах определила необходимость размещения производства в непосредственной близости от крупных населённых пунктов. В случае с животноводством, обоснование такого размещения несколько иное. В XX веке в стране было недостаточно развито хранение скоропортящихся продовольственных товаров, отсюда возникла необходимость максимально приблизить производство к потребителю. Данная специализация происходит из Советского Союза и основана на научных подходах организации и планирования народного хозяйства.

Главным результативным показателем отрасли растениеводства является урожайность. Данный показатель отражает объём продукции, полученной с 1 га убранной площади. Урожайность формируется под влиянием множества факторов: природно-климатического, биологического, экономического и организационного. Следует сказать, что урожайность подвержена влиянию закона Либиха или ограничивающего (лимитирующего) фактора. Согласно данному закону урожайность будет ограничена наиболее дефицитным фактором. Природно-климатический фактор представлен характеристикой земельного участка, суммой среднегодовых температур и осадков. Биологический фактор основан на генетических особенностях выращиваемых культур. Каждая культура обладает своей максимальной урожайностью, и сколько бы ни вносилось удобрений, не создавались благоприятные условия роста, урожайность выше установленной генетической особенности культуры получить не получится. Экономический фактор основан на инвестициях в производство. Неэффективная убороч-

ная техника приведёт к потерям урожая [5. - С. 28]. Экономия на химических средствах защиты растений также негативно скажется на урожайности, а использование контрафактной продукции может нанести дополнительный вред, в т.ч. здоровью потребителей. Организационный фактор сформирован под влиянием системы научной организации производства. Несвоевременный посев сельскохозяйственных культур может привести к гибели посевов или их замедленному развитию. Уборка в неподходящих условиях приведёт к потере урожая. Несвоевременная обработка растений химическими средствами защиты растений аналогично скажется на объёме и качестве продукции, а в критической ситуации приведёт к гибели посевов, а это значит, что вложения не окупятся и станут убытком для организации. Оптимальное сочетание всех рассмотренных факторов определяют результативность использования земельных ресурсов, а также эффективность функционирования сельскохозяйственной организации [6. - С. 7].

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью оценки специализации отрасли растениеводства регионов Центрального федерального округа (далее – ЦФО) и факторов, её определяющих. Необходимость оценки изменения урожайности сельскохозяйственных культур, основана на её значительном влиянии на экономическую эффективность ведения хозяйственной деятельности, результативность использования земельных ресурсов и специализацию.

**Цель исследования.** Целью исследования является оценка специализации отрасли растениеводства, факторов её определяющих, а также результативности использования земельных ресурсов Центрального федерального округа.

Достижение цели исследования потребовало решение следующих задач:

- провести оценку сельскохозяйственной специализации и форм ведения хозяйства в регионах Центрального федерального округа;
- рассмотреть структуру посевных площадей продовольственных культур в регионах Центрального федерального округа;
- дать оценку изменения урожайности зерновых и овощных культур;
- дать оценку изменения урожайности основных технических продовольственных культур.

Объектом исследования являются хозяйственно-экономические отношения, определяющие уровень специализации сельскохо-

зяйственного производства и результативности использования земельных ресурсов. Предметом исследования является уровень специализации и результативность использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве Центрального федерального округа.

**Материал и методы исследования.** Материалы исследования были сформированы на основе данных Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Методическим инструментарием исследования стали такие общенаучные методы как анализ, синтез, метод группировок, кластерный анализ, метод графической интерпретации статистической информации, вертикальный и горизонтальный анализ, эмпирический метод и другие научные методы, позволившие реализовать цель исследования.

**Результаты исследования.** В оценке сельскохозяйственной специализации и методов ведения хозяйства в качестве основного критерия можно использовать уровень использования земельных ресурсов, а именно долю посевной площади в сельскохозяйственных угодьях. Предполагается, что высокая доля посевной площади свидетельствует о растениеводческой направленности отрасли сельского хозяйства, а низкая, напротив, о животноводческой [7. - С. 28]. Данный тезис основан на предположении, что при низкой доле посевных площадей, остальные угодья заняты естественными сенокосами и пастбищами.

Оценка методов ведения хозяйства строится на том, что высокая доля посевных площадей требует значительно большего использования машин и оборудования, чем на естественных сенокосах и пастбищах. А урожайность сеянных однолетних и многолетних трав всегда будет выше, чем на естественных угодьях (рисунок 1).

С позиции оценки использования земельных ресурсов были определены 3 группы. Первую группу определил интервал 52,95-70,26% посевных площадей в общей площади сельскохозяйственных угодий. Растениеводческая специализация, с высокоинтенсивным методом ведения хозяйства, наблюдается в Орловской, Воронежской, Белгородской, Тамбовской, Курской и Липецкой областях. Вторая группа, со смешанной специализацией и интенсивным методом ведения хозяйства, включает регионы в интервале 35,63-52,95%. Регионов входящих во вторую группу всего три, Рязанская, Тульская и Брянская области. Третья группа наиболее многочисленна и представлена регионами с животноводческой специализацией и низкоинтенсивным методом ведения хозяйства. В данную группу вошли Костромская, Смоленская, Тверская, Ивановская, Ярославская, Калужская, Владимирская и Московская области. Важно отметить, что на данную специализацию оказал значительное влияние природно-климатический фактор, а именно, все регионы данной группы расположены северо-восточнее регионов, входящих в первую и вторую группу.

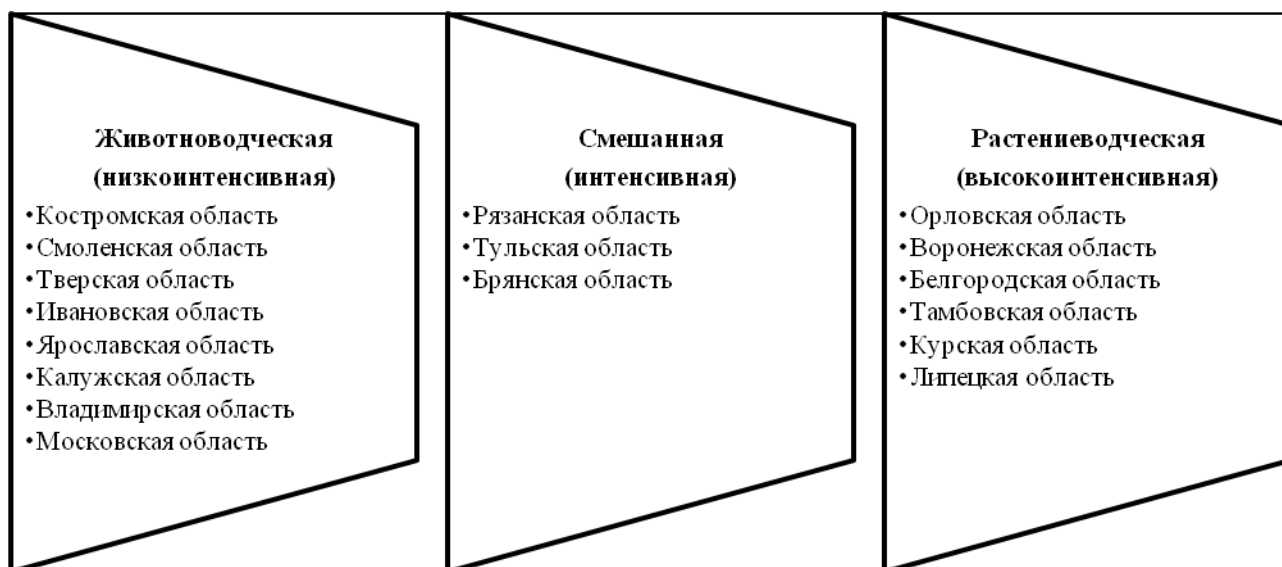


Рисунок 1 – Оценка сельскохозяйственной специализации и методов ведения хозяйства в регионах Центрального федерального округа, по данным на конец 2020 г. [8]

Проведённая оценка уровня специализации на основе использования земельных ресурсов, позволила определить группы регионов, характеризующихся схожими условиями ведения хозяйства. При этом было выявлено сильное влияние природно-климатического фактора на уровень использования земельных ресурсов и специализацию регионов [9. - С. 33].

Проведённая оценка специализации, основанная на размере посевных площадей, является общей, более полная оценка основывается на оценке структуры посевных площадей (таблица 1).

В таблице 1 использованы данные по наиболее распространённым продовольственным культурам, выращиваемым в регионах ЦФО. Согласно полученным значениям, наибольшая доля посевов зерновых и зернобобовых культур в Орловской, Тульской, Рязанской, Курской, Липецкой, Тамбовской, Воронежской и Белгородской областях. Данные регионы засевают зерновыми и зернобобовыми культурами от 51,8 до 72,3% всех обрабатываемых земель. Основными регионами производителями сахарной свёклы являются Липецкая, Курская, Тамбовская, Воронежская, Белгородская и Орловская области. Посевы сахарной свёклы в данных регионах составляют от 3,5 до 7,1% от общей посевной площади. Брянская, Рязанская и Тульская области также являются свеклосеющими, однако доля данной культуры незначительна и

составляет в каждом регионе 0,5% от всей посевной площади. Данная ситуация является следствием природно-климатических условий регионов. Посевы подсолнечника распространены в основных свеклосеющих регионах ЦФО, что также является следствием влияния природно-климатического фактора. В Тамбовской области наибольшая доля среди всех регионов ЦФО отведена под посевы подсолнечника (21,6%). От 11,2 до 16,4% посевной площади занято подсолнечником в Воронежской, Липецкой и Белгородской областях.

Посевы подсолнечника в Курской, Рязанской, Орловской, Тульской и Брянской областях занимают от 0,9 до 7,9% в общей посевной площади регионов. В каждом регионе ЦФО отведена земельная площадь под посадки картофеля. Лидерами по доле данной культуры в посевной площади являются Московская и Брянская области с долей 5,4 и 4,7% соответственно. Лидерство Московской и Брянской областей определено благоприятными почвенно-климатическими условиями, а также в случае Московской области, близостью крупнейшего потребительского рынка страны – г. Москвы. От 3,0 до 3,7% посевной площади занимает картофель во Владимирской, Тульской и Калужской областях. Ярославская, Тверская, Костромская, Ивановская, Белгородская, Смоленская и Воронежская область отвели под картофель от 2,0 до 2,8% всей посевной площади.

Таблица 1 – Структура посевных площадей продовольственных культур в регионах Центрального федерального округа, по данным на конец 2020 г. [8]

Регион	Зерновые и зернобобовые культуры	Сахарная свёкла	Подсолнечник	Картофель	Овощи	Всего
Белгородская область	51,8	3,5	11,2	2,3	1,3	69,9
Брянская область	44,1	0,5	0,9	4,7	0,5	50,7
Владимирская область	28,6	0,0	0,0	3,7	1,5	33,7
Воронежская область	59,0	4,3	16,4	2,0	0,7	82,5
Ивановская область	30,9	0,0	0,0	2,5	0,8	34,2
Калужская область	27,5	0,0	0,0	3,0	0,7	31,2
Костромская область	17,1*	0,0	0,0	2,7	0,7	20,6
Курская область	62,5	5,2	7,9	1,5	0,3	77,4
Липецкая область	61,2	7,1	15,7	1,9	0,4	86,2
Московская область	29,6	0,0	0,0	5,4	3,1	38,1
Орловская область	72,3	3,5	5,3	1,1	0,2	82,3
Рязанская область	66,8	0,5	5,5	1,7	0,4	74,9
Смоленская область	35,2	0,0	0,0	2,2	0,5	37,9
Тамбовская область	60,8	5,1	21,6	1,2	0,3	89,0
Тверская область	14,0	0,0	0,0	2,8	0,4	17,3
Тульская область	68,5	0,5	3,1	3,1	0,6	75,7
Ярославская область	15,4	0,0	0,0	2,8	0,8	19,1

\*2018

В остальных регионах ЦФО доля картофеля в общей посевной площади составляет от 1,1 до 1,9%. Овощеводство в регионах ЦФО развито достаточно слабо. Только в трёх регионах доля овощей в общей посевной площади составляет больше 1%. В Московской области под овощи отведено 3,1%, во Владимирской и Белгородской областях 1,5 и 1,3% соответственно.

Заключительным этапом анализа структуры посевных площадей является оценка доли продовольственных культур в общей посевной площади регионов. Согласно полученным данным Тамбовская, Липецкая, Воронежская, Орловская, Курская, Тульская, Рязанская, Белгородская и Брянская области специализируются на производстве продовольственных продуктов растительного происхождения. Остальные регионы ЦФО специализируются на выращивании технических непродовольственных и кор-

мовых культур. Следовательно, специализация данных регионов является животноводческой и технической, с ориентацией на лёгкую промышленность [10. - С. 362].

Далее рассмотрим результаты интенсификации отрасли растениеводства регионов ЦФО, а соответственно и результативности использования земельных ресурсов. Основным результативным показателем процесса интенсификации является урожайность. Данный показатель отражает усилия предприятия по получению продовольственной продукции. Урожайность растёт вместе с использованием высокоэффективных машин и агрегатов, научно-обоснованных норм внесения удобрений, высокопродуктивных сортов растений, новых методов ведения хозяйственной деятельности, – все это интенсивные факторы (рисунки 2, 3).

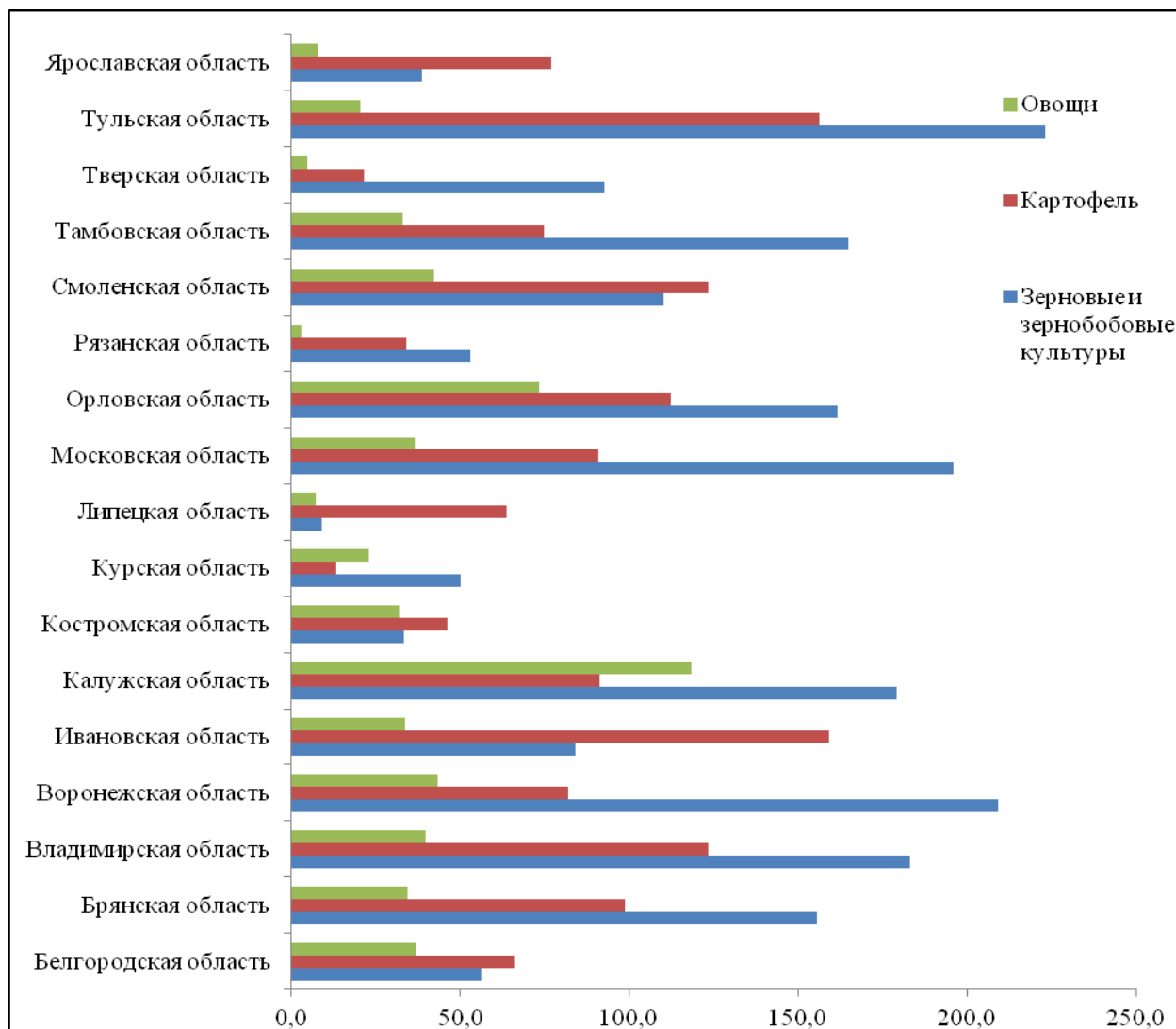


Рисунок 2 – Оценка изменения урожайности зернобобовых и овощных культур в регионах Центрального федерального округа за 2010-2020 гг. (%) [8]

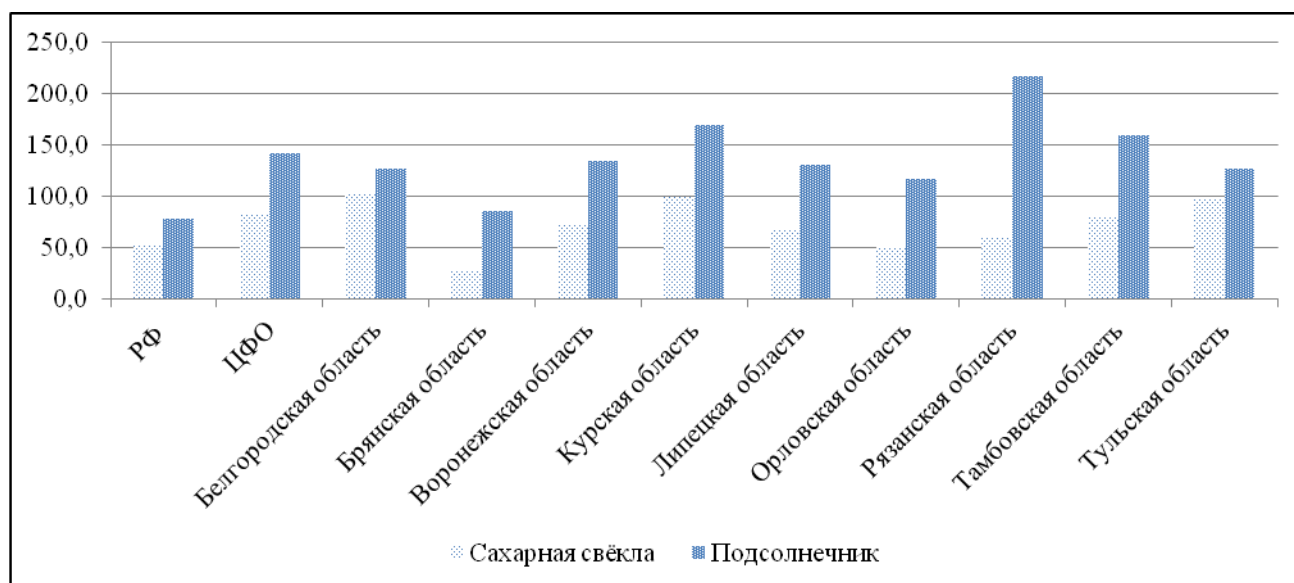


Рисунок 3 – Оценка изменения урожайности основных технических продовольственных культур в регионах Центрального федерального округа за 2010-2020 гг. (%) [8]

Данные рисунка 2 свидетельствуют о разном уровне интенсификации отрасли растениеводства в регионах ЦФО. Тульская и Воронежская области показали наивысший прирост урожайности зерновых и зернобобовых культур, более чем в 2 раза. Московский регион незначительно отстал от лидеров, урожайность зерновых увеличилась в 1,9 раза. В интервале от 110,2% до 183% урожайность увеличилась во Владимирской, Калужской, Тамбовской, Орловской, Брянской и Смоленской областях. В остальных регионах урожайность зерновых и зернобобовых культур показала прирост меньше 100%. За исследуемый период в Курской области урожайность увеличилась всего на 50%.

Урожайность картофеля в регионах ЦФО значительно не изменилась. Только в Ивановской, Тульской, Смоленской, Владимирской и Орловской областях она выросла более чем на 100%. Лидерами среди ЦФО стали Ивановская и Тульская области. Урожайность в данных регионах выросла более чем в 1,5 раза. Наименьший прирост урожайности картофеля наблюдается в Курской области. За 2010-2020 гг. урожайность картофеля выросла всего на 13,2%. По урожайности овощей динамика ещё более слабая. Только Калужская область показала прирост урожайности овощей более чем в 100%. Наименьший прирост урожайности произошёл в Рязанской области (2,9%).

В целом ситуацию с урожайностью зерновых, зернобобовых и овощных культур можно охарактеризовать как нестабильную. Интенсификация выращивания картофеля и других

овощей очень слабая, недостаточная для устойчивого развития овощеводческого комплекса регионов ЦФО. По зерну и зернобобовым культурам ситуация разнонаправленная, одни регионы показали значительный прирост урожайности, а другие напротив, низкий прирост. Изменение урожайности характеризует результативность использования земельных ресурсов, и в одних регионах она значительно возросла, а в других прирост оказался слабым, что может говорить о недостаточных инвестициях в отрасль растениеводства.

Основными техническими продовольственными культурами, выращиваемыми в ЦФО, являются сахарная свёкла и подсолнечник. В процессе переработки сахарной свёклы и семечка подсолнечника получают сахар-песок и подсолнечное масло, имеющие важное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны и являющиеся важным экспортным товаром (рисунок 3).

Урожайность сахарной свёклы за 2010-2020 гг. показывает относительно слабую динамику прироста. Только в Белгородской и Курской областях урожайность добавила более 100%. Прирост урожайности в Тульской области приблизился к 100% и составил 97,8%. Среднее значение прироста урожайности сахарной свёклы в ЦФО составило 81,4%. Тамбовская, Воронежская, Липецкая и Рязанская области обеспечили прирост урожайности на уровне от 60,8% до 79,6%. Значение прироста урожайности в целом по РФ составило 53,5%. Ниже этого значения, прирост урожайности наблюдает-

ся в Орловской и Брянской областях, 50,0 и 28,0% соответственно.

Подсолнечник, как относительно новая культура для ЦФО, показывает более высокий прирост урожайности. В отличие от сахарной свёклы которая выращивалась в регионах ЦФО ещё в XIX веке, подсолнечник получил широкое распространение только в XXI веке. С совершенствованием технологии выращивания, уборки и предварительной переработки в Рязанской области урожайности семечка подсолнечника добавила 217,5%. В Курской и Тамбовской областях прирост урожайности составил 170,2 и 160,0% соответственно. Среднее значение изменения урожайности в ЦФО составило 141,7%. Ниже уровня ЦФО прирост урожайности наблюдается в Воронежской, Липецкой, Белгородской, Тульской, Орловской и Брянской областях. Интервал значения прироста урожайности в данных регионах составил 85,2-134,3%, где наименьший прирост у Брянской области, а наибольший у Воронежской области. Среднее значение прироста урожайности для России в целом составило 78,7%.

Таким образом, в ходе проведённого исследования были сделаны ряд выводов:

1. В ходе оценки сельскохозяйственной специализации и методов ведения хозяйства были определены три группы. Первую группу сформировали Орловская, Воронежская, Белгородская, Тамбовская, Курская и Липецкая области, – регионы, специализирующиеся на выращивании продовольственной продукции растительного происхождения и характеризующиеся высокоинтенсивным ведением хозяйства. Во вторую группу вошли Рязанская, Тульская и Брянская области, – характеризующиеся смешанной специализацией и интенсивным ведением хозяйства. Костромская, Смоленская, Тверская, Ивановская, Ярославская, Калужская, Владимирская и Московская области вошли в третью группу – регионы с низкоинтенсивным сельским хозяйством и животноводческой специализацией. На данное распределение основное влияние оказал природно-климатический фактор.

2. Структура посевных площадей продовольственных культур позволила определить Орловскую, Тульскую, Рязанскую, Курскую, Липецкую, Тамбовскую, Воронежскую и Белгородскую области как преимущественно зерносеющие регионы. Основными регионами производителями семечка подсолнечника и сахарной свёклы стали Липецкая, Курская, Тамбовская, Воронежская, Белгородская и Орловская области. Под овощные культуры в регио-

нах ЦФО отведены незначительные посевные площади. Регионами-лидерами по посадкам картофеля стали Московская и Брянская области, а по остальным овощным культурам Московская, Владимирская и Белгородская области. Слабое развитие отрасли овощеводства обусловлено невысокой рентабельностью, высокой потребностью в трудовых ресурсах и сложностью выращивания, хранения и переработки.

3. Оценка изменения урожайности зернобобовых и овощных культур, как показателя результативности использования земельных ресурсов позволила определить дисбаланс в уровне интенсификации сельскохозяйственного производства. Прирост урожайности зернобобовых культур в Тульской, Воронежской и Московской областях в среднем составил 200%, а в Курской области всего 50%. Урожайность картофеля значительно не изменилась. Только Ивановская, Тульская, Смоленская, Владимирская и Орловская области показали прирост более чем 100%. Наименьший прирост урожайности картофеля наблюдался в Курской области. По приросту урожайности овощных культур только Калужская область показала значение в более чем 100%. Наименьшее значение прироста урожайности наблюдалось в Рязанской области.

4. Оценка изменения урожайности сахарной свёклы показала невысокий прирост, только в Белгородской, Курской и Тульской областях он в среднем составил около 100%. Наименьший прирост урожайности сахарной свёклы наблюдался в Орловской и Брянской областях. Среднее значение прироста урожайности в регионах ЦФО составило 81,4%, что выше среднестранового значения. Поскольку в России подсолнечник является значительно более молодой культурой, чем сахарная свёкла, то потенциал роста его урожайности ещё не исчерпан. Абсолютным лидером по приросту урожайности подсолнечника является Рязанская область, увеличившая сбор данной культуры с 1 га более чем в 2 раза. В Курской и Тамбовской областях урожайность увеличилась в 1,6 до 1,7 раза. Наименьший прирост урожайности подсолнечника произошёл в Брянской области.

Подводя итог проведённого исследования можно резюмировать, что на специализацию в регионах ЦФО значительное влияние оказал природно-климатический фактор, который обусловил направление хозяйственной деятельности, а также определил структуру посевных площадей и результативность использования земельных ресурсов.

**Список использованных источников**

1. Потенко Т.А. Перспективные направления экспортной специализации сельского хозяйства территорий опережающего развития // Никоновские чтения. – 2017. – № 22. – С. 225-228.
2. Свободина М.В. Эволюция интенсификации сельского хозяйства // Никоновские чтения. – 2000. – № 5. – С. 316-317.
3. Самарская В.В. Постолов В.Д., Корнеев В.И. Виды и сущность земельной ренты // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 168.
4. Денисов В. И., Потравный И. М. Возможности сохранения сельскохозяйственных земель вблизи городов и на промышленно освоенных территориях // АПК: экономика, управление. – 2020. – № 5. – С. 32-40.
5. Арсаева И. Л., Джабраилова Х. М., Межиева Х. А. Главные направления интенсификации сельского хозяйства в Российской Федерации // Столыпинский вестник. – 2020. – Т. 2. – № 4. – С. 28.
6. Гусаков В. Г., Святогор А. П. Сущность, средства и факторы интенсификации сельского хозяйства // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2005. – № 2. – С. 5-15.
7. Алпатов А. В. Семкин А. Г., Демакова Е. А. Региональные аспекты отраслевой специализации, размещения производств и разделения труда в сельском хозяйстве // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 9(66). – С. 27-39.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]: // <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 07.09.2022 г.).
9. Колесников А.В., Васильева Н.К. Размещение и специализация сельского хозяйства России // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 9. – С. 32-48.
10. Пожидаева Е. С. Оценка пространственной организации сельского хозяйства как основы развития, размещения и углубления специализации производства сельскохозяйственной продукции // Научное обозрение: теория и практика. – 2022. – Т. 12. – № 3(91). – С. 360-372.

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Potenko T.A. Perspektivny`e napravleniya e`ksportnoj specializacii sel`skogo hozyajstva territorij operezhayushhego razvitiya // Nikonovskie chteniya. – 2017. – № 22. – S. 225-228.
2. Svobodina M.V. E`volyuciya intensifikacii sel`skogo hozyajstva // Nikonovskie chteniya. – 2000. – № 5. – S. 316-317.
3. Samarskaya V.V. Postolov V.D., Korneev V.I. Vidy` i sushhnost` zemel`noj renty` // Nauka i Obrazovanie. – 2020. – T. 3. – № 4. – S. 168.
4. Denisov V. I., Potravny`j I. M. Vozmozhnosti soxraneniya sel`skoxozyajstvenny`x zemel` vblizi gorodov i na promy`shlenno osvoenny`x territoriyax // APK: e`konomika, upravlenie. – 2020. – № 5. – S. 32-40.
5. Arsaeva I. L., Dzhabrailova X. M., Mezhieva X. A. Glavny`e napravleniya intensifikacii sel`skogo hozyajstva v Rossijskoj Federacii // Stoly`pinskiy vestnik. – 2020. – T. 2. – № 4. – S. 28.
6. Gusakov V. G., Svyatogor A. P. Sushhnost`, sredstva i faktory` intensifikacii sel`skogo hozyajstva // Vesczi Nacyyanal`naj akade`mii navuk Belarusi. Sery`ya agrarny`x navuk. – 2005. – № 2. – S. 5-15.
7. Alpatov A. V. Semkin A. G., Demakova E. A. Regional`ny`e aspekty` otraslevoj specializacii, razmeshheniya proizvodstv i razdeleniya truda v sel`skom hozyajstve // E`konomika, trud, upravlenie v sel`skom hozyajstve. – 2020. – № 9(66). – S. 27-39.
8. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli [E`lektronny`j resurs]: // <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (data obrashheniya: 07.09.2022 g.).
9. Kolesnikov A.V., Vasil`eva N.K. Razmeshhenie i specializaciya sel`skogo hozyajstva Rossii // APK: e`konomika, upravlenie. – 2021. – № 9. – S. 32-48.
10. Pozhidaeva E. S. Ocenka prostranstvennoj organizacii sel`skogo hozyajstva kak osnovy` razvitiya, razmeshheniya i uglubleniya specializacii proizvodstva sel`skoxozyajstvennoj produkcii // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. – 2022. – T. 12. – № 3(91). – S. 360-372.

УДК 331:338.1

**ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА ТРУДА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ**

ВЛАСОВА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, e-mail: olgavlasova82@mail.ru.

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент, директор Курского техникума экономики и управления, D-Zykin@yandex.ru.

НАДЖАФОВА М.Н.,

старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, marnik2003@yandex.ru.

ЕСЬКОВА Н.А.,

кандидат географических наук, доцент, проректор по учебной работе, ЧОУ ВО «Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса», e-mail: eskova@mebik.ru.

**Реферат.** Обеспечение необходимой структуры рынка труда, баланса рабочей силы являются драйверами развития экономики страны в целом. За последние 5 лет ключевыми факторами влияния в данном контексте стали пандемия коронавирусной инфекции и внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран. Целью данного исследования является оценка характера и степени произошедших изменений под влиянием указанных факторов, а также определение ключевых сложившихся тенденций и характеристик российского рынка труда. Исследование проводится с использованием динамики показателей за 2017–2021 гг. Методология исследования основывается на анализе динамики макроэкономических показателей состояния рынка труда в областях занятости, безработицы, индикаторов достойного труда, рабочего времени и заработной платы. Для оценки реального изменения среднемесячной заработной платы в аспекте платежеспособности населения была рассмотрена динамика индексов потребительских цен на товары и услуги, инфляции. В ходе исследования было определено, что в 2020 г. под влиянием пандемии коронавирусной инфекции было отмечено увеличение уровня безработицы, инфляции, изменение поведения домашних хозяйств в сторону сберегательной модели, а также замедление темпов роста денежных доходов населения и снижение уровня занятости в ряде отраслей экономической деятельности. Внешнее санкционное давление в отношении Российской Федерации особенно усилилось с начала 2022 г., что привело к значительному росту инфляции, достигавшей отметки в 17%, изменению баланса спроса и предложения на ряд товаров и услуг. Уход с российского рынка крупных зарубежных компаний поставили под угрозу более 300 тысяч рабочих мест, однако, как отмечают исследователи и эксперты, данный избыток рабочей силы в одной сфере экономической деятельности будет компенсирован за счет роста спроса в другой. Внешнее санкционное давление необходимо рассматривать также и с точки зрения новых возможностей и перспектив в контексте политики импортозамещения и развития реального сектора экономики, собственной материально-технической и ресурсной базы для дальнейшего роста российской экономики.

**Ключевые слова:** рынок труда, санкции, пандемия, занятость, заработная плата, безработица.

**FUNCTIONING OF THE RUSSIAN LABOR MARKET IN THE CONTEXT OF THE CORONAVIRUS PANDEMIC AND SANCTIONS PRESSURE**

VLASOVA O.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and management, Kursk State medical university, e-mail: olgavlasova82@mail.ru.

NADZHAFOVA M.N.,  
senior lecturer of the department of economics and management, Kursk State Medical University,  
marnik2003@yandex.ru.

ZYUKIN D.V.,  
candidate of Economic sciences, associate professor, Director of the Kursk college of economics and  
management, D-Zykin@yandex.ru.

ESKOVA N.A.,  
candidate of geographical sciences, associate professor, vice-rector for academic affairs, "Kursk Insti-  
tute of Management, Economics and Business".

**Essay.** Ensuring the necessary structure of the labor market and the balance of the labor force are the drivers of the development of the country's economy as a whole. Over the past 5 years, the key factors of influence in this context have been the pandemic of coronavirus infection and external sanctions pressure from a number of foreign countries. The purpose of this study is to assess the nature and extent of the changes that have occurred under the influence of these factors, as well as to identify the key trends and characteristics of the Russian labor market. The study is conducted using the dynamics of indicators for 2017-2021. The research methodology is based on the analysis of the dynamics of macroeconomic indicators of the state of the labor market in the areas of employment, unemployment, indicators of decent work, working hours and wages. To assess the real change in the average monthly wage in terms of the solvency of the population, the dynamics of consumer price indices for goods and services, inflation were considered. In the course of the study, it was determined that in 2020, under the influence of the coronavirus pandemic, there was an increase in unemployment, inflation, a change in household behavior towards the savings model, as well as a slowdown in the growth of monetary incomes of the population and a decrease in employment in a number of sectors of economic activity. External sanctions pressure against the Russian Federation has especially intensified since the beginning of 2022, which led to a significant increase in inflation, reaching 17%, a change in the balance of supply and demand for a number of goods and services. The withdrawal of large foreign companies from the Russian market has put more than 300 thousand jobs at risk, however, according to researchers and experts, this surplus of labor in one area of economic activity will be compensated by the growth of demand in another. External sanctions pressure should also be considered from the point of view of new opportunities and prospects in the context of import substitution policy and the development of the real sector of the economy, its own material, technical and resource base for further growth of the Russian economy.

**Keywords:** labor market, sanctions, pandemic, employment, wages, unemployment.

**Введение.** Влияние внешних и внутренних факторов, к числу которых можно отнести пандемию коронавирусной инфекции, внешнее санкционное давление, ухудшение внешнеполитической ситуации на мировой арене, повлекли за собой ряд структурных изменений в российской экономике. Уход с российского рынка ряда крупных зарубежных компаний актуализировали вопросы политики импортозамещения в Российской Федерации, необходимость ускоренного развития реального сектора экономики, изменения баланса трудовых ресурсов на рынке труда.

Пандемия коронавирусной инфекции изменила модели поведения домашних хозяйств в сторону сберегательной модели, отмечается замедление и снижение темпов роста денежных доходов населения. Падение курса на-

циональной валюты, изменение баланса спроса и предложения на ряд продовольственных и непродовольственных товаров и общее снижение совокупного спроса привели к росту инфляции. Рост уровня безработицы и усугубленная дифференциация социальных групп в экономике оказали негативное влияние на функционирование рынка труда.

Внешнее санкционное давление характеризуется разной степенью влияния на различные сектора российской экономики, что в свою очередь усиливает структурные диспропорции рынка труда, приводит к избытку рабочей силы в одних сферах и дефициту в других [1. - С.109], росту инфляционных ожиданий и дефицита ряда категорий товаров, что обуславливает необходимость комплексной государственной поддержки. Изменение или прекраще-

щение функционирования ряда логистических цепочек привели к изменению экономической активности хозяйствующих субъектов, особенно в сфере промышленности. В условиях инновационного и технологического развития экономики особенно актуальным вопросом является функционирование сферы ИТ. По оценке HeadHunter, ИТ-специалисты находятся на втором месте по уровню пессимистичных настроений относительно своих карьерных перспектив на рынке труда во второй половине 2022 г. [2].

Перечисленные факторы определенным образом сказываются на структуре и характере функционирования российского рынка труда, проявляясь в изменении уровня занятости, безработицы, заработной платы, покупательной способности населения, избытке и дефиците рабочей силы в тех или иных отраслях экономики.

**Материал и методы исследования.** Данное исследование основывается на использовании информационно-аналитических и статистических материалов Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, результатов научных исследований ученых и экспертов. В рамках данного исследования проводится анализ динамики индикаторов достойного труда, показателей рабочего времени, безработицы, занятости, заработной платы российского рынка труда за 2017–2021 гг. Также проводится детальный анализ динамики занятости в Российской Федерации с параллельным сопоставлением изменения уровня заработной платы по сферам экономической деятельности. Оценка изменения среднемесячной заработной платы с точки зрения покупательной способности населения проводится через анализ динамики индексов потребительских цен и инфляции за соответствующий промежуток времени. В ходе исследования использовались общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа, изучение и обобщение результатов научных исследований.

**Результаты исследования.** На функционирование рынка труда в экономике оказывает влияние большое число факторов и процессов, которое можно оценить с помощью ряда показателей и индикаторов. Анализируя вопросы формирования спроса на труд в экономике, исследователи выделяют такие факторы

как изменение потребления домашних хозяйств, объемы экспорта и импорта, технологическое развитие экономики, основной капитал, государственное потребление для долгосрочного и среднесрочного периода, изменением объемов и отраслевой структуры элементов конечного спроса в краткосрочном периоде [3. - С.58]. Изменения на рынке труда находят свое отражение в показателях потоков, формирующих рынок труда: занятость, рабочее время, уровни безработицы и заработной платы. В таблице 1 представлена динамика показателей состояния рынка труда в Российской Федерации за 2017–2021 гг.

За рассматриваемый промежуток времени российский рынок труда характеризуется незначительным уменьшением доли занятых лиц в общей численности населения, а также существенным сокращением не занятой и не обучающейся молодежи и безработицы, ростом потенциальной рабочей силы и уровня заработной платы. Однако имеют место быть и негативные изменения, в числе которых сокращения государственных расходов на социальную политику, объема рабочего времени, занятости в сфере промышленности, рост неформальной занятости. По большинству анализируемых показателей отмечается негативное изменение в 2020 г., особенно в отношении уровня безработицы, что обусловлено влиянием пандемии коронавирусной инфекции. В 2020 г. число безработных увеличилось на 24,7 процентов в сравнении с 2019 г., а уровень безработицы достиг отметки в 5,8%. Именно уровень безработицы является одним из ключевых социально-экономических показателей, отражающим происходящие изменения [5. - С.28]. Однако в 2021 г. наблюдается возвращение показателей к прежним значениям, что говорит о временном характере изменений рынка труда на макроуровне во время пандемии коронавирусной инфекции.

Функционирование экономики неразрывно связано с развитием человеческих ресурсов, воздействующих на производственные процессы [6. - С.75, 7. - С.216]. Для более детального анализа занятости необходимо рассматривать данный показатель по его составляющим сферам экономической деятельности. В таблице 2 представлена динамика показателей занятости в Российской Федерации за 2017–2021 гг.

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Таблица 1 - Динамика показателей состояния рынка труда в Российской Федерации за 2017–2021 гг.

Показатель	Год					Изменение	
	2017	2018	2019	2020	2021	2021 г. к 2020 г., %	2021 г. к 2017 г., %
<b>1. Индикаторы достойного труда</b>							
1. Доля занятых лиц в общей численности населения, %	59,5	59,8	59,4	58,4	59,4	1,71	-0,17
2. Молодежь, которая не учится, не работает и не приобретает профессиональных навыков в возрасте 15–24 лет, в общей численности населения соответствующей возрастной группы, %	10,5	10,2	10,6	10,9	10,2	-6,42	-2,86
3. Доля неформального сектора в общей занятости, %	19,8	20,1	20,6	20,0	20,3	1,50	2,53
4. Доля занятых с чрезмерной продолжительностью рабочих часов, %	3,7	3,3	3,5	3,0	3,0	0,00	-18,92
5. Доля населения, получающего пенсии (страховые пенсии), %	23	23,4	23,3	19,2	19,4	1,04	-15,65
6. Государственные расходы на социальную политику (в % к ВВП)	13,1	11,9	11,9	14,1	12,2	-13,48	-6,87
7. Доля занятых в сельском хозяйстве, %	5,9	5,9	5,8	6,0	5,9	-1,67	0,00
8. Доля занятых в промышленности, %	27,0	26,8	26,8	26,5	26,6	0,38	-1,48
9. Доля занятых в сфере услуг, %	67,1	67,3	67,4	67,5	67,5	0,00	0,60
<b>2. Показатели рабочего времени</b>							
1. Отработано всего млн человеко-часов, в неделю	2752	2748	2719	2544	2713	6,64	-1,42
2. Среднее отработанное количество часов на одного занятого	38,1	37,9	37,8	36	37,8	5,00	-0,79
3. Эквивалент полной занятости, тыс. условных работников	80415	80782	79632	75977	79817	5,05	-0,74
<b>3. Показатели безработицы</b>							
1. Численность безработных, тыс. чел.	3969	3658	3465	4321	3631	-15,97	-8,52
2. Потенциальная рабочая сила – всего, тыс. человек	1127	1100	1573	1659	1234	-25,62	9,49
3. Совокупный показатель безработицы и потенциальной рабочей силы, %	6,6	6,2	6,5	7,8	6,4	-17,95	-3,03
4. Уровень безработицы, %	5,2	4,8	4,6	5,8	4,8	-17,24	-7,69
5. Средний возраст безработных, лет	36,4	36,1	36,3	36,6	36,9	0,82	1,37
6. Доля безработных с опытом работы, %	74	72,7	75,6	78,3	73,9	-5,62	-0,14
7. Доля оставивших прежнее место работы в связи с сокращением, высвобождением, ликвидацией предприятия, собственного дела	16,3	15,4	15,3	19,8	16,4	-17,17	0,61
<b>4. Показатели заработной платы</b>							
1. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций	39167	43724	47867	51344	57244	11,49	46,15
2. Реальная среднемесячная начисленная заработная плата работников, в % к предыдущему году	102,9	108,5	104,8	103,8	104,5	0,67	1,55
3. Среднемесячная начисленная заработная плата наёмных работников	34574	37889	39921	42366	45936	8,43	32,86

Источник: составлено авторами по данным [4].

Анализ показателей, представленных в таблице 2, также показал снижение уровня занятости в российской экономике в 2020 г. относительно 2019 г. по всем видам экономической деятельности кроме сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства, где отмечается рост на 0,98%. В целом за анализируемый период времени отмечается рост

занятости в таких сферах профессиональной, научной, технической, административной деятельности, добычи полезных ископаемых, транспортировки и хранения. Наибольшее сокращение уровня занятости отмечается в сфере строительства, что можно связать с ростом цен на строительные материалы и высокой привлекательности данной отрасли для не-

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

формальной занятости. Внешнее санкционное давление, по оценкам исследователей, также не окажет серьезного негативного воздействия на российский рынок труда, поскольку рост безработицы в одних отраслях параллельно

будет формироваться спрос в других отраслях, функционирование которых обеспечит решение вопросов импортозамещения и ресурсного обеспечения производства [8. - С.775].

Таблица 2 - Динамика показателей занятости в Российской Федерации за 2017–2021 гг., тыс. чел.

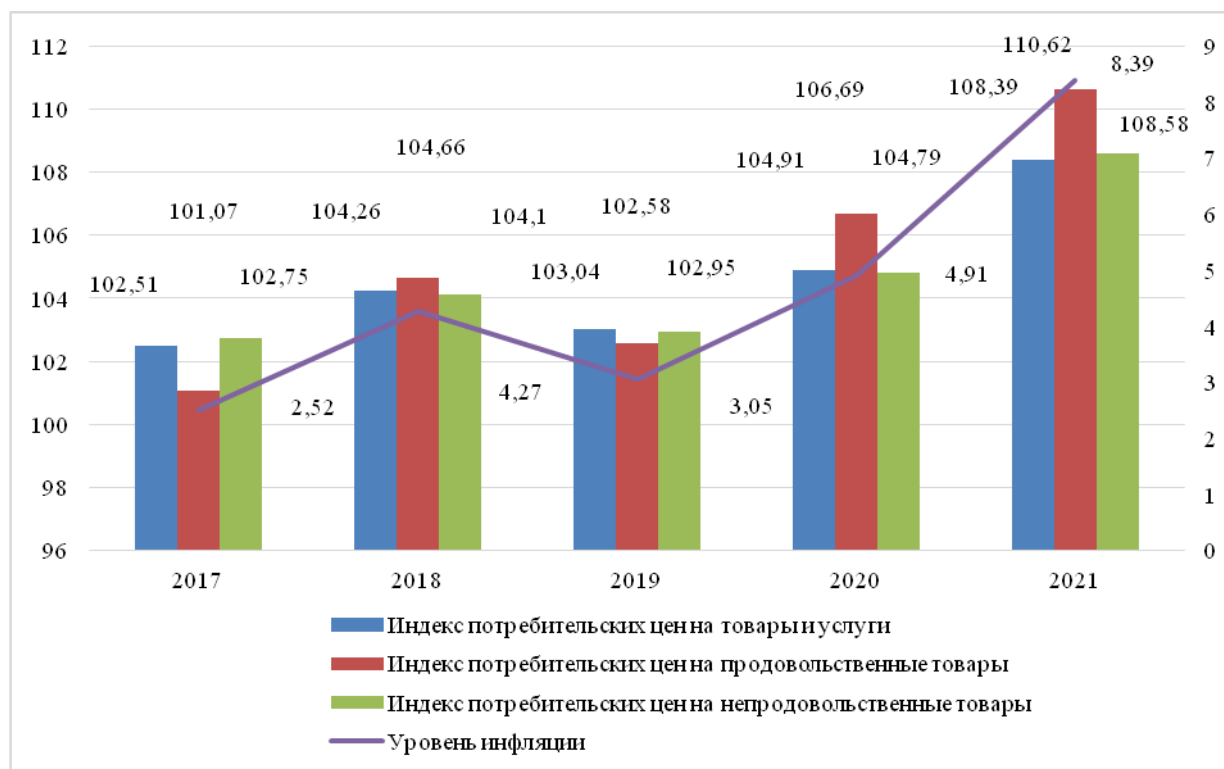
Показатель	Год					Изменение	
	2017	2018	2019	2020	2021	2021 г. к 2020 г., %	2021 г. к 2017 г., %
1.Всего занятые по экономике	72316	72532	71933	70601	71719	1,58	-0,83
2.Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	4268	4267	4196	4237	4198	-0,92	-1,64
3.Добыча полезных ископаемых	1565	1658	1651	1629	1626	-0,18	3,90
4.Обрабатывающие производства	10253	10218	10258	10019	10200	1,81	-0,52
5.Строительство	5263	5129	4966	4650	4907	5,53	-6,76
6. Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	11525	11525	11198	10907	11183	2,53	-2,97
7.Транспортировка и хранение	6176	6261	6314	6198	6315	1,89	2,25
8.Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	5207	5136	5022	5020	4968	-1,04	-4,59
9.Образование	6867	6895	6840	6675	6822	2,20	-0,66
10.Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	5705	5791	5693	5498	5595	1,76	-1,93
11. Деятельность профессиональная, научная и техническая; деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	3915	4054	4139	4252	4335	1,95	10,73

Источник: составлено авторами по данным [4].

Таблица 3 - Динамика уровня среднемесячной начисленной заработной платы работников в среднем, по видам экономической деятельности за 2017–2021 гг., руб.

Показатель	Год					Изменение	
	2017	2018	2019	2020	2021	2021 г. к 2020 г., %	2021 г. к 2017 г., %
1.Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников	39167	43724	47867	51344	57244	11,49	46,15
2.Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	25671	28699	31728	34770	39437	13,42	53,62
3.Добыча полезных ископаемых	74474	83178	89344	95359	103474	8,51	38,94
4.Обрабатывающие производства	38502	40722	43855	46510	52410	12,69	36,12
5.Строительство	33678	38518	42630	44738	51944	16,11	54,24
6. Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	32093	35444	40137	41867	50389	20,35	57,01
7.Транспортировка и хранение	43967	47474	51160	52939	58391	10,30	32,81
8.Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	43500	47803	50991	54496	58620	7,57	34,76
9.Образование	30258	34361	37072	39563	43391	9,68	43,40
10.Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	31980	40027	43122	49532	50690	2,34	58,51
11. Деятельность профессиональная, научная и техническая	57179	66264	75193	80077	87329	9,06	52,73
12. Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	27622	31706	34002	37090	39225	5,76	42,01

Источник: составлено авторами по данным [4].



Источник: составлено авторами по данным [4].

Рисунок 1 - Сравнительная динамика индексов потребительских цен и уровня инфляции в российской экономике за 2017–2021 гг., %

Для определения причин изменения уровня занятости необходимо также рассмотреть соответствующую динамику уровня заработной платы по видам экономической деятельности, что позволит в определенной степени оценить привлекательность той или иной сферы для рабочей силы на рынке труда. В таблице 3 представлена динамика уровня среднемесячной начисленной заработной платы работников в среднем, по видам экономической деятельности за 2017–2021 гг.

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике за рассматриваемый период увеличилась на 46,15%. Наибольший рост отмечается в сфере здравоохранения и социальных услуг: прирост в 2021 г. относительно 2017 г. составил 52,73%, что также во много обусловлено значительным финансированием данной отрасли, в том числе и во время пандемии коронавирусной инфекции. Для отражения реального изменения уровня заработной платы в аспекте покупательной способности денег в экономике необходимо рассмотреть сравнительную динамику изменения индекса цен на товары и услуги (рисунок 1).

На макроэкономическом уровне отмечается ряд негативных тенденций: темпы роста цен на товары и услуги, уровень инфляции значительно увеличились за рассматриваемый промежуток времени. Из представленных данных на рисунке 1 следует, что за 2017–2021 гг. потребительские цена на товары и услуги увеличились на 25,23%. А в 2022 г. индекс потребительских цен на товары и услуги составил 111,8% в полугодовом выражении к предыдущему году, а уровень инфляции находится на уровне 10,45%, что во много оказалось обусловлено введением санкций в отношении Российской Федерации, вызвавших увеличение спроса на ряд категорий товаров, изменением курса национальной валюты.

**Выводы.** Ключевыми факторами, оказавшими влияние на российский рынок труда за 2017–2021 гг. стали пандемия коронавирусной инфекции и санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран. Если в 2017 г. индекс роста цен на товары и услуги составлял 102,51%, то в 2021 г. он достиг уровня в 108,39%, а в 2022 г. 111,8%, что негативным образом сказывается на покупательной способности населения, их инфляционных ожи-

даниях. В 2020 г. пандемия коронавирусной инфекции ускорила инфляционные процессы, привела к падению курса национальной валюты, изменила баланс спроса и предложения на ряд товаров и услуг, что замедлило темпы роста денежных доходов населения, повлекшее за собой изменение моделей поведения домашних хозяйств в сторону сберегательной модели поведения. Рост уровня безработицы и усугубленная дифференциация социальных групп в экономике оказали негативное влияние на функционирование рынка труда. Однако уже в 2021 г. на макроэкономическом уровне последствия пандемии коронавирусной инфекции были нейтрализованы, а показатели вернулись к своим докризисным значениям.

Внешнее санкционное давление, усилившееся с начала 2022 г., привело к значительному ускорению инфляции до отметки в 17%, падению экономической и потребительской активности в ряде отраслей экономики, особенно в сфере автомобильной промышленности. Уход с российского рынка ряда крупней-

ших зарубежных компаний поставил под угрозу более 300 тыс. рабочих мест, которые могут компенсироваться за счет увеличения спроса в импортозамещающих отраслях экономики. Другого рода тенденцией является растущий дефицит IT-специалистов, часть которых с началом 2022 года покинула территорию Российской Федерации, однако спустя несколько месяцев некоторые из них вернулись обратно. Для решения сложившихся дисбалансов в экономике и на рынке труда со стороны государства принимается ряд стимулирующих мер, реализуются федеральные и отраслевые программы, меры поддержки, что в ближайшее время должно стабилизировать ситуацию на рынке труда и экономике в целом. Внешнее санкционное давление необходимо рассматривать также и с точки зрения новых возможностей и перспектив в контексте политики импортозамещения и развития реального сектора экономики, собственной материально-технической и ресурсной базы для дальнейшего роста российской экономики.

#### Список использованных источников

1. Слатов Д.Г. Регулирование российского рынка труда в новых условиях санкционного воздействия // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. - 2022. - № 2. - С.109-117.
2. Настроение на рынке труда в III квартале 2022 // Официальный сайт компании HeadHunter- [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://kursk.hh.ru/article/30756>.
3. Единак Е.А. Рынок труда и внешнеэкономические шоки // Социально-трудовые исследования. - 2022. - №3 (48). - С.56-66.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации- [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
5. Зюкин Д.В., Прокопова Т.С., Качкин В.Н. Оценка динамики и структуры безработицы Курской области // Наука и практика регионов. - 2016. - № 2 (3). - С. 28-32.
6. Зюкин Д.В., Косинова Л.Н., Косинова О.С. Оценка динамики и численности человеческих ресурсов Курской области // В кн.: Просветительство как основа развития личности и общества. сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 75-79.
7. Зюкин Д.В. Оценка структурных изменений рынка труда Курской области // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2010. - С. 216-219.
8. Чекмарев О.П., Ильвес А.Л., Конев П.А. Потенциал занятости и безработицы в России в условиях санкций 2022 года // Экономика труда. – 2022. – Том 9. – № 4. – С. 765–780.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Slatov D.G. Regulirovanie rossijskogo ry`nka truda v novy`x usloviyax sankcionnogo vozdejstviya // Vestnik Samarskogo universiteta. E`konomika i upravlenie. - 2022. - № 2. - S.109-117.
2. Nastroenie na ry`nke truda v III kvartale 2022 // Oficial`ny`j sajt kompanii HeadHunter- [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://kursk.hh.ru/article/30756>.
3. Edinak E.A. Ry`nok truda i vneshnee`konomicheskie shoki // Social`no-trudovy`e issledovaniya. - 2022. - №3 (48). - S.56-66.
4. Oficial`ny`j sajt Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii- [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>.

5. Zyukin D.V., Prokopova T.S., Kachkin V.N. Ocenka dinamiki i struktury` bezroboticy Kurskoj oblasti // Nauka i praktika regionov. - 2016. - № 2 (3). - S. 28-32.

6. Zyukin D.V., Kosinova L.N., Kosinova O.S. Ocenka dinamiki i chislennosti chelovecheskix resursov Kurskoj oblasti // V kn.: Prosvetitel`stvo kak osnova razvitiya lichnosti i obshhestva. sbornik materialov XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2015. - S. 75-79.

7. Zyukin D.V. Ocenka strukturny`x izmenenij ry`nka truda Kurskoj oblasti // V kn.: Nauch-noe obespechenie agropromy`shlennogo proizvodstva: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2010. - S. 216-219.

8. Chekmarev O.P., Il`ves A.L., Konev P.A. Potencial zanyatosti i bezroboticy v Rossii v usloviyax sankcij 2022 goda // E`konomika truda. – 2022. – Tom 9. – № 4. – S. 765–780.

УДК 631:331.101

**АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ  
И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ**

СИНЕЛЬНИКОВ В.М.,

кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной и воспитательной работе, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск (Республика Беларусь), e-mail: vsinelnikov@yahoo.com.

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: skripkina\_ev\_1510@mail.ru.

ЖМАКИНА Н.Д.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: zhmakina.natalya@mail.ru.

ДРАНИЦА В.П.,

Аспирант, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск (Республика Беларусь), e-mail: veradranitsa4360@gmail.com.

**Реферат.** В статье авторами производится подробный анализ обеспеченности сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь трудовыми ресурсами. Анализ проводится, как в региональном разрезе, так и по группам работников. Дается оценка сложившейся ситуации на рынке труда в сегменте сельскохозяйственного производства. Анализ и изучение материалов исследований ученых и экспертов показал, что существует тесная корреляция между мобильностью работников сельскохозяйственных организаций и количеством самих предприятий в РБ. Выявлены территориальные диспропорции спроса и предложения сельской рабочей силы. Обоснованы факторы изменения требуемой численности работников тех или иных профессий. На основании проведенного анализа, с помощью индексного метода прогнозируется потребность в кадрах на краткосрочную перспективу.

**Ключевые слова:** трудовые ресурсы, сельскохозяйственное производство, интенсификация, эффективность, обеспеченность кадрами, трудоемкость, планирование, индексный метод, потребность, специалист.

**ANALYSIS OF THE PROVISION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES  
OF THE REPUBLIC OF BELARUS WITH LABOR RESOURCES  
AND FORECASTING THEIR NEEDS**

SINELNIKOV V.M.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Educational and Educational Work, Educational Institution "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk (Republic of Belarus), e-mail: vsinelnikov@yahoo.com.

SKRIPKINA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: skripkina\_ev\_1510@mail.ru.

DRANITSA V.P.,

Postgraduate student Educational Institution "Belarusian State Agrarian Technical University", Minsk (Republic of Belarus), e-mail: veradranitsa4360@gmail.com.

**Essay.** In the article, the authors make a detailed analysis of the provision of agricultural enterprises of the Republic of Belarus with labor resources. The analysis is carried out both regionally and by groups of employees. An assessment of the current situation in the labor market in the segment of agricultural production is given. Analysis and study of research materials by scientists and experts showed that there is a close correlation between the mobility of workers in agricultural organizations and the number of enterprises themselves in the Republic of Belarus. Territorial disproportions in demand and supply of rural labor force are revealed. The factors of change in the required number of workers of certain professions are substantiated. Based on the analysis, using the index method, the need for personnel in the short term is predicted.

**Keywords:** labor resources, agricultural production, intensification, efficiency, staffing, labor intensity, planning, index method, need, specialist.

**Введение.** Достаточная обеспеченность сельскохозяйственных предприятий трудовыми ресурсами, их территориальная и структурная сбалансированность, рациональное использование, высокий уровень производительности труда служит фундаментальным условием эффективного функционирования агропромышленного комплекса, увеличения объема производства продукции и повышения результативности производства. Уровень обеспеченности сельскохозяйственных предприятий качественными трудовыми ресурсами детерминирует своевременность и объем выполнения всех видов сельскохозяйственных работ, эффективность использования техники и оборудования, и, в конечном итоге, финансово-экономическую устойчивость и конкурентоспособность предприятий. Важной составляющей обеспеченности предприятий агропромышленного комплекса трудовыми ресурсами является их сбалансированность, представляющая собой оптимальное соотношение количественного и качественного распределения соответствующих кадров [1]. Сбалансированность может варьироваться от полной обеспеченности аграрных предприятий трудовыми ресурсами по профессиональному и квалификационному составу до соответствия, которое лишь делает возможным осуществление процесса производства.

**Материал и методы исследования.** Данное исследование основывается на использовании информационно-аналитических и статистических данных Национального статистического комитета Республики Беларусь, Национального правового Интернет-портала Республики Беларусь, результатов и выводов, представленных в работах и исследованиях ученых и экспертов.

**Результаты исследования.** Анализ обеспеченности сельскохозяйственных предприятий трудовыми ресурсами и прогнозирование потребностей сельского хозяйства в кадрах целесообразно производить по следующему алго-

ритму: оценивается качественный и количественный состав сельскохозяйственных кадров по областям; выявляется обеспеченность сельскохозяйственных предприятий трудовыми ресурсами, в том числе, территориальные и структурные диспропорции спроса и предложения сельской рабочей силы; с помощью индексного метода осуществляется среднесрочный прогноз потребностей сельского хозяйства Республики Беларусь в кадрах.

Проведенный анализ качественного состава руководящих работников и специалистов позволил установить, что доминирующая численность данных категорий работников сосредоточена в Минской области, что обусловлено естественными и экономическими факторами – большей площадью данной территории, большим количеством сельскохозяйственных предприятий и более развитой инфраструктурой, высокой заработной платой. При этом наибольший процент выбытия кадров также демонстрирует Минская область, наряду с Витебской областью. В период 2019-2021 гг. количество руководящих работников и специалистов в Витебской области сократилось на 8,9%, в Минской области – на 7,6%. Наименьшую мобильность иллюстрирует Гродненская область, где за три года выбыло всего 0,5% руководящих работников и специалистов [2].

Существует тесная корреляция между мобильностью работников сельскохозяйственных организаций и количеством самих предприятий в области. В Минской области, где функционирует наибольшее количество предприятий аграрного сектора (362 единиц в 2021 г.), наиболее высокая мобильность, и обратная ситуация в Гродненской области (150 единиц в 2021 г.). Далее, в таблице 1 рассмотрим динамику изменения численности работников сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по их профессиональным категориям.

Таблица 1 – Количественный состав работников сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по категориям, чел. [2].

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Изменение	
				+/-	%
Руководители	1072	1045	1078	6	100,5
Главные специалисты в том числе:	7667	7434	7228	-439	94,2
Главные агрономы	1042	1027	987	-55	94,7
Главные зоотехники	858	965	915	57	106,6
Главные ветврачи	943	929	886	-57	93,9
Главные инженеры	1121	1050	1035	-86	92,3
Главные бухгалтеры	1178	1154	1125	-53	95,5
Главные экономисты	1111	1089	1048	-63	94,3
Главные специалисты	1357	1302	1289	-68	94,9
Специалисты в том числе:	36586	34769	34137	-2449	93,3
Агрономы	1340	1318	1324	-16	98,8
Агрономы-селекционеры	130	95	95	-35	73,0
Агрономы-агрохимики	328	269	281	-47	85,6
Агроном по карантину и защите растений	139	118	148	9	106,4
Зоотехники	2170	2141	2183	13	100,5
Ветврачи	3754	3677	3624	-130	96,5
Инженеры	4039	3935	4035	-4	99,9
Бухгалтеры	6988	6988	6685	-303	95,6
Экономисты	1249	1256	1270	21	101,6
Юристы	819	782	839	20	102,4
Маркетологи	89	70	103	14	115,7
Кадры рабочих профессий	231935	214680	206656	-25279	89,1

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, в количественном составе работников сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь преобладают кадры рабочих профессий (трактористы-машинисты, водители, операторы машинного доения). В 2021 г. на одну сельскохозяйственную организацию Республики Беларусь приходилось 149 рабочих, что ниже аналогичного показателя 2019 г. на 21 ед. При этом, необходимо отметить, что в период 2019-2021 гг. объем выпускаемой продукции сельского хозяйства увеличился на 14,3%. Соответственно, сокращение кадров рабочих профессий продиктовано процессами механизации и автоматизацией ручного труда. Снижение численности рабочих является одним из дестабилизирующих факторов. Помимо того, заметное сокращение наблюдается среди агрономов-селекционеров (27%) и агрономов-агрохимиков (14,4%) при увеличении посевной площади. Далее, на рисунках 1 и 2 рассмотрим структурный состав работников сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь. В первую очередь, необходимо проверить соответствие фактического уровня образования административно-управленческого персонала занимаемой должности.

Данные, приведенные на рисунке 1, иллюстрируют следующую тенденцию: наибольшая доля руководящих работников и специалистов с высшим образованием принадлежит Брестской области, а наименьшая – Витебской области. При этом, существует тесная корреляция между качественным составом руководящих работников и специалистов с уровнем производительности труда. В период 2016-2020 гг. Витебская область является абсолютным аутсайдером по всем показателям сельского хозяйства. Данное обстоятельство свидетельствует о необходимости повышения квалификации руководящего звена и главных специалистов Витебской области. В 2021 г. доля руководителей с высшим образованием в Брестской области составляла 97,9%, в Витебской области – 87,6%, в Гомельской области – 93,4%, в Гродненской области – 99,2%, в Минской области – 94,2%, в Могилевской области – 89,3%. Аналогичная картина наблюдается в разрезе категории главных специалистов с высшим образованием, доля которых в Брестской области составляет 77,8%, в Витебской области – 61,6%, в Гомельской области – 68,1%, в Гродненской области – 77,3%, в Минской области – 76,2%, в Могилевской области – 68,0%.

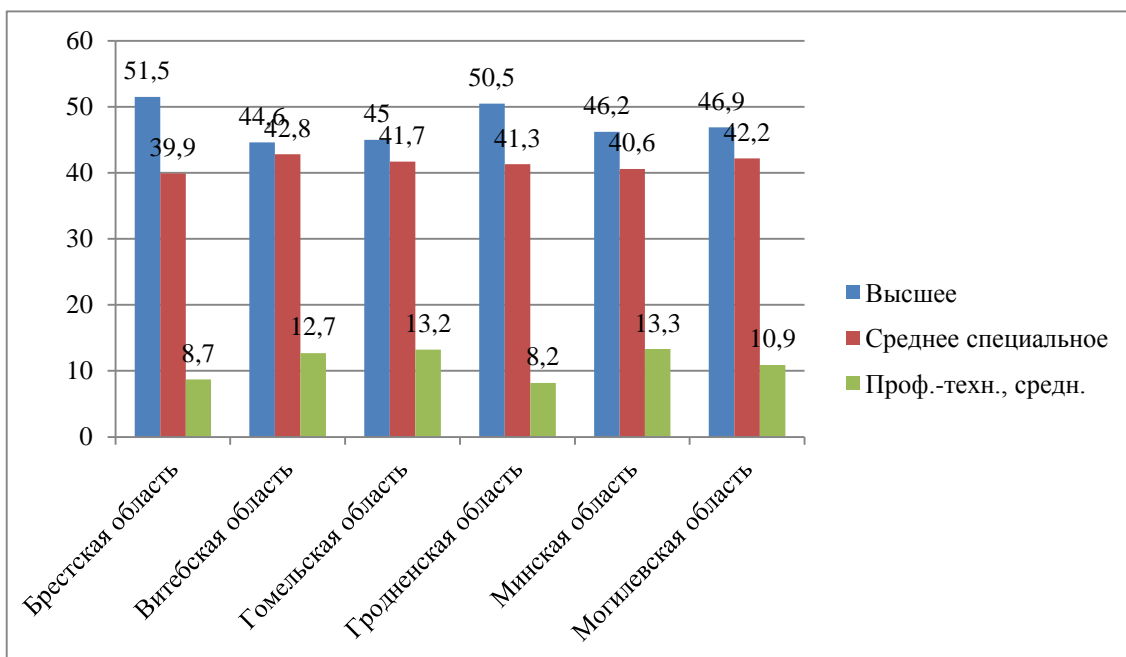


Рисунок 1 – Удельный вес руководящих работников и главных специалистов сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по уровню образования, % [2]

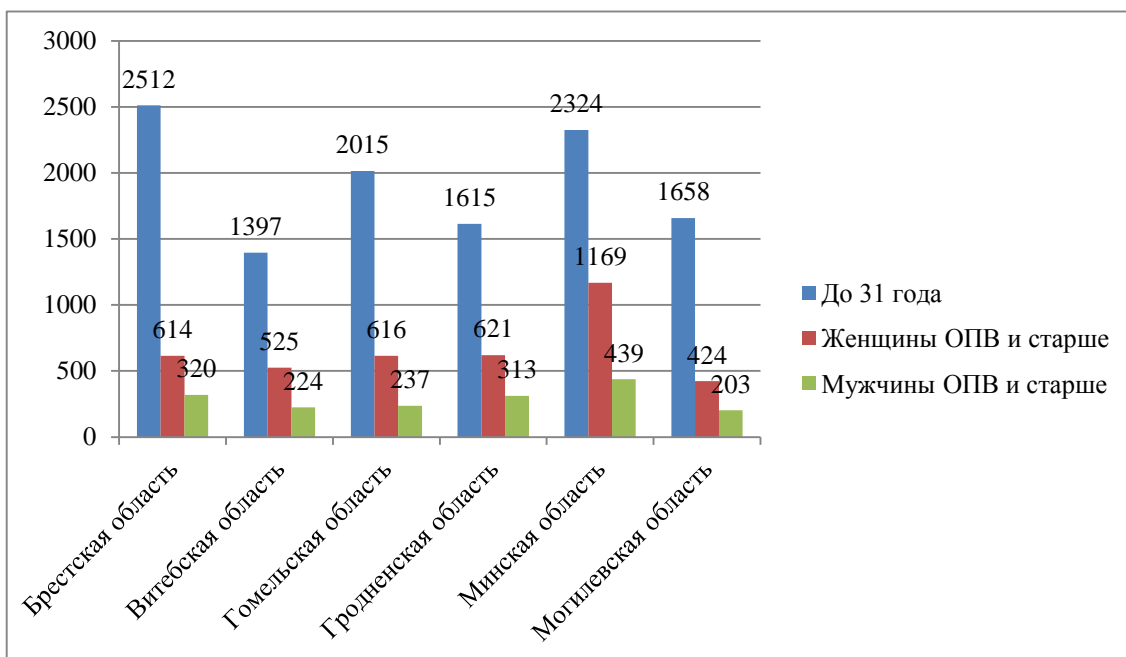


Рисунок 2 – Состав руководящих работников и специалистов сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по возрасту, чел. [2]

Как видно из данных рисунка 2, наиболее высокая доля руководящих работников и специалистов сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь до 31 года принадлежит Брестской области, а наименьшая вновь Витебской области. Витебская область характеризуется нерациональной возрастной структурой – в АПК области ведут трудовую деятельность преимущественно мужчины и женщины около пенсионного возраста и старше. Чис-

ленность молодежи в Витебской области значительно уступает численности молодежи в остальных областях (на 44,4% в Брестской области, на 31 % в Гомельской области и на 40% в Минской области), что крайне негативно отражается на показателях сельского хозяйства. Далее, рассмотрим потребность сельского хозяйства Республики Беларусь в кадрах, акцентировав особое внимание на наиболее проблемных областях. Наибольшая потребность в

руководящих работников и специалистах сельскохозяйственных организаций в 2021 г. существовала в Витебской области 8,7%, в Гродненской области – 9,7% и в Минской области – 10,3%. При этом, именно в этих областях потребность в кадрах в период 2019-2021 гг. выросла, в отличие от других областей Республики Беларусь. В Витебской области количество вакансий в период 2019-2021 гг. выросла с 469 до 573 вакансий, в Гродненской области – с 745 до 885 вакансий, в Минской области – с 1182 до 1416 вакансий. При этом, на наш взгляд, факторы, обуславливающие данное положение для обозначенных областей, различные. Для Минской и Гродненской области, которые демонстрируют достаточно устойчивое экономическое положение в сельской сфере, увеличение количества вакансий связано с высокой мобильностью, а для Витебской области – нежеланием молодых специалистов вести трудовую деятельность в области с невысоким потенциалом развития [3]. Соответственно, мы наблюдаем территориальные диспропорции спроса и предложения сельской рабочей силы.

В 2021 г. в Брестской области наибольшая потребность среди административного персонала наблюдалась в категориях - главный зоотехник (10,6%) и главный ветврач (10,5%). Среди специалистов Брестской области наибольшее количество вакансий в категории ветврач – 17,7%. В Витебской области наибольшая потребность прослеживается среди главных зоотехников (23,8%), главных агрономов (17,8%), главных ветврачей (22,2%), агрономов (17,5%), агрономов-агрохимиков (15,6%), агрономов по карантину и защите растений (14,3%), инженеров (13,2%), маркетологи (16,7%). В Гомельской области наибольшая потребность прослеживается среди руководителей (23,7%), главных агрономов (13,5%), главных зоотехников (39,3%), главных ветврачей (34,4%), главных инженеров (19,0%), агрономов-селекционеров (25,9%), зоотехников (13,2%), юристов (17,2%). В Гродненской области наибольшая потребность прослеживается среди главных зоотехников (19,9%), главных ветврачей (15,1%), главных инженеров (17,1%), агрономов (11,4%), агрономов-агрохимиков (19,5%), агрономов по карантину и защите растений (20,0%), ветврачей (18,3%). В Минской области дефицит кадров среди главных зоотехников – 21,2%, главных ветврачей – 27,6%, агрономов – 19,6%, агрономов-агрохимиков – 24,7%, агрономов по карантину и защите растений –

20,9%, зоотехников – 24,2%, ветврачей – 19,4%, инженеров – 14,4%, юристов – 14,6%. В Могилевской области острая потребность в главных зоотехниках – 19,1%, главных ветврачах – 17,9%, агрономах-селекционерах – 12,5%, агрономах по карантину и защите растений – 14,3%. Итак, как видно, в обеспеченности сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь трудовыми ресурсами имеются серьезные структурные диспропорции. Наибольшая потребность существует в агрономах, ветврачах, зоотехниках и всех рабочих профессиях.

Наибольшую потребность в кадрах рабочих профессий испытывают сельскохозяйственные организации Гомельской области, где дефицит рабочих составляет 8%. В 2021 г. сельскохозяйственным организациям Гомельской области требовалось 626 (11%) трактористов-машинистов, 221 (9%) водителей, 921 (7%) рабочих, обслуживающих животноводство и 397 (10%) операторов машинного доения. Наиболее высокие показатели обеспеченности с/х организаций кадрами рабочих профессий принадлежат Могилевской области, где нехватка работников составляет всего 2%. Также благоприятной является Брестская область, где уровень обеспеченности кадрами рабочих профессий составляет 97% (то есть, не хватает всего 3% работников). В целом, по состоянию на начало 2021 г. в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь дефицит кадров рабочих профессий равен 5%. В том числе, недостает 2854 (8%) трактористов-машинистов, 1235 (7%) водителей, 3327 (4%) рабочих, обслуживающих животноводство, а также 1284 (6%) оператора машинного доения.

Мониторинг вакантных рабочих мест в сельскохозяйственных организациях показал, что в них имеется постоянный спрос на агрономов, ветеринаров, зоотехников, а также на рабочие кадры – животноводов, операторов машинного доения, трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства. Соответственно, целесообразным представляется составление прогноза потребностей сельского хозяйства в кадрах среди агрономов, ветеринаров, зоотехников и рабочих кадров.

В теоретических исследованиях наиболее распространенными методами прогнозирования потребностей в кадрах являются методы построения сценариев и методы трендового прогноза [4]. Однако применение данных методов не дает положительного и объективного прогноза в случае с небольшими профессио-

нальными группами работников. В условиях, когда в Республике Беларусь разрабатываются программы развития сельского хозяйства по производству продукции и определяются показатели производительности труда, при прогнозировании потребности в работниках по отдельным профессиям будет приемлемо использовать индексный метод, базирующийся на данных государственных программ развития сельского хозяйства. Для этого необходимо обоснование использования видов продукции в качестве факторов изменения на прогнозный период требуемой численности работников тех или иных профессий. Для трактористов-машинистов в качестве такого фактора можно использовать производство зерна (коэффициент парной корреляции составляет 0,79), в отношении операторов машинного доения – производство молока ( $r=0,86$ ), для рабочих, обслуживающих животноводство – поголовье скота (коэффициент корреляции составляет 0,7-0,9) [4].

В таблице 2 отображена потребность АПК Республики Беларусь в рабочих профессиях – тракториста, оператора машинного доения и рабочих, обслуживающих животноводство. Базисом для расчетов являются сведения, представленные в Государственной програм-

ме «Аграрный бизнес» на 2021-2025 гг [5]. Согласно положениям документа, к 2025 г. производство зерна должно составить не менее 10 млн. тонн (что выше показателя 2021 г. на 1 млн. тонн, т.е. 10%); производство молока – не менее 9200 тыс. тонн (что выше показателя 2021 г. на 1700 тыс. тонн, т.е. на 18%); производство скота должно вырасти на 13,8%. Безусловно, существует еще ряд факторов, влияющих на прогнозы – это показатели заработной платы и технико-технологическая модернизация отрасли.

Индексный метод прогнозирования, базирующийся на данных государственных программ развития сельского хозяйства, фактически невозможно использовать для прогнозирования потребностей сельскохозяйственных организаций в управленческих кадрах в силу отсутствия практического разделения их труда. Для прогнозирования потребностей аграрных организаций Республики Беларусь в управленческих кадрах требуется применение социологического метода, заключающееся в непосредственном обращении к хозяйствующему субъекту с целью выяснения ожидаемой будущей потребности в работниках определенных профессий.

Таблица 2 – Расчет прогнозной потребности сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по профессиональным группам работников с использованием цепных индексов по производству продукции и производительности труда

Показатели	2021 г. (факт)	Прогноз			
		2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Трактористы-машинисты					
Производство зерна, тыс. ц.	8731	8873	9062	9206	10000
- в % к предыдущему году	-	101,6	102,1	101,6	108,6
Среднегодовая численность трактористов, чел.	33658				
Потребность в трактористах-машинистах	2854	2899	2959	3007	3265
Операторы машинного доения					
Производство молока, тыс. ц.	8047	8308	8591	8867	9200
- в % к предыдущему году	-	103,2	103,4	103,2	103,7
Среднегодовая численность операторов машинного доения	20971				
Потребность в операторах машинного доения	1284	1325	1370	1413	1466
Животноводы					
Производство скота, тыс. т.	660,0	674,0	686,0	700,0	713,0
- в % к предыдущему году	-	102,1	101,8	102,0	101,8
Среднегодовая численность животноводов	77547				
Потребность в рабочих, обслуживающих животноводство	3327	3396	3458	3527	3590

Таким образом, прогнозные тренды потребности в работниках отдельных профессий сельскохозяйственных организаций в Республике Беларусь свидетельствуют о том, что к 2025 г. (в сравнении с 2021 г.) потребность в трактористах-машинистах вырастет на 14,4%, в операторах машинного доения – на 14,4%, в рабочих, обслуживающих животноводство – на 7,9%.

**Выводы.** Таким образом, на сельскохозяйственном рынке труда Республики Беларусь наблюдается серьезная разбалансированность – территориальная и профессиональная. Сущность данной проблемы проявляется в количественном и качественном несоответствии рабочей силы, предлагаемой на рынке труда, требованиям, предъявляемым работодателями. Одна из причин такого дисбаланса заключается в отсутствии научно обоснованных расчетов потребности сельского хозяйства в численности и составе рабочей силы, необходимой для осуществления экономической деятельности в настоящее время и в будущем. Осуществление разработки прогнозов кадровой потребности необходимо и учреждениям профессионального образования для учета реальных потребностей рынка труда при планировании объемов подготовки специалистов и кадров массовых профессий по профессионально-квалифицированному составу. Отсутствие научно обоснованного механизма формирования заказа на подготовку кадров послужило причиной как их перепроизводства (специалистов с высшим образованием), так и недопроизводства по ряду профессий и специальностей среднетехнического образования.

В ходе анализа обеспеченности сельскохозяйственных предприятий трудовыми ресурсами, нами выявлены следующие диспропорции спроса и предложения сельской рабочей силы: имеется постоянный спрос на агрономов, ветеринаров, зоотехников, а также на рабочие кадры – животноводов, операторов машинного доения, трактористов-машинистов сельскохозяйствен-

ного производства. Вместе с тем рынок аграрного труда перенасыщен бухгалтерами и экономистами. Помимо того, в Республике Беларусь существует объективный дефицит сельскохозяйственных работников, их доля ежегодно снижается, т.е. проблема систематически масштабируется. Наибольшую потребность в кадрах рабочих профессий испытывают сельскохозяйственные организации Гомельской области, где дефицит рабочих составляет 8%. В 2021 г. сельскохозяйственным организациям Гомельской области требовалось 626 (11%) трактористов-машинистов, 221 (9%) водителей, 921 (7%) рабочих, обслуживающих животноводство и 397 (10%) операторов машинного доения. Наиболее высокие показатели обеспеченности сельскохозяйственных организаций кадрами рабочих профессий принадлежат Могилевской области, где нехватка работников составляет всего 2%.

Разработка прогноза потребности сельского хозяйства в профессиональном составе кадров осуществлена с применением индексного метода, базирующегося на данных государственных программ развития сельского хозяйства (в случае с Республикой Беларусь – это Государственная программа «Аграрный бизнес» 2021-2025 гг.). В соответствии с индексным методом, изменение численности работников по профессиональным группам находится в определенной зависимости от изменений в масштабах и структуре производства. Расчет прогнозной потребности сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь по профессиональным группам работников с использованием цепных индексов по производству продукции и производительности труда позволил выявить, что к 2025 г. (в сравнении с 2021 г.) потребность в трактористах-машинистах вырастет на 14,4%, в операторах машинного доения – на 14,4%, в рабочих, обслуживающих животноводство – на 7,9%.

#### Список использованных источников

1. Производственно-экономический потенциал сельского хозяйства Беларуси: анализ и механизмы управления: монография / Т.А. Тетеринец, В.М. Синельников, Д.А. Чиж, А.И. Попов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 160 с.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет; редкол.: И.В. Медведева [др.]. – Минск: ИВЦ Национального статистического комитета, 2022. – 370 с.
3. Грибов А.В., Синельников В.М. Ключевые причины оттока кадров из сельской местности. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей XXIV Межд. науч.-практ. конф. (Гродно, 21 мая 2021 г.). – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 37-39.
4. Цыганов В.А., Синельников В.М. Статистика: учебное пособие. – Минск: БГАТУ, 2021. – 480 с.

5. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Proizvodstvenno-e`konomicheskiy potencial sel'skogo hozyaistva Belarusi: analiz i mexanizmy` upravleniya: monografiya / T.A. Teterinecz, V.M. Sinel'nikov, D.A. Chizh, A.I. Popov. – Tambov: Izd-vo FGBOU VO «TGTU», 2018. – 160 s.

2. Sel'skoe hozyaistvo Respubliki Belarus`. Statisticheskij sbornik / Nacional'ny`j statisticheskij komitet; redkol.: I.V. Medvedeva [dr.]. – Minsk: IVCz Nacional'nogo statisticheskogo komiteta, 2022. – 370 s.

3. Gribov A.V., Sinel'nikov V.M. Klyuchevy`e prichiny` otтока kadrov iz sel'skoj mestnosti. Sovremennyye texnologii sel'skoxozyaistvennogo proizvodstva: sbornik nauchny`x statej XXIV Mezhd. nauch.-prakt. konf. (Grodno, 21 maya 2021 g.). – Grodno: GGAU, 2021. – S. 37-39.

4. Cyganov V.A., Sinel'nikov V.M. Statistika: uchebnoe posobie. – Minsk: BGATU, 2021. – 480 s.

5. O Gosudarstvennoj programme «Agrarny`j biznes» na 2021–2025 gody`: Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus`, 1 fevralya 2021 g., № 59 // Konsul'tant Plyus: Belarus` [E`lektronny`j resurs] / ООО «YurSpektr». – Minsk, 2021.

УДК 338.43

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ  
И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

ШАЙТУРА Н.С.,

кандидат физико-математических наук, доцент Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, swshaytura@gmail.com.

ОСТАНКОВА Н.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор НОЧУ ВО Московский Экономический институт.

РОДИНА Е.А.,

кандидат экономических наук, доцент НОЧУ ВО Московский Экономический институт.

БЕЛЮ Л.П.,

кандидат технических наук, доцент НОЧУ ВО Московский Экономический институт.

ЗЕЛЕНОВА Г.Я.,

кандидат экономических наук, доцент НОЧУ ВО Московский Экономический институт.

**Реферат.** Целью исследования является анализ механизмов обеспечения продовольственной безопасности России. Такими механизмами являются: субсидирование сельскохозяйственных предприятий и квоты на ввоз и вывоз сельскохозяйственной продукции. Исследования, проводимые в данной статье, опирается на нормативные и статистические источники. При обработке материалов применялись прогнозные модели и системы статистического анализа. В результате исследований выявлено, что политика продовольственной безопасности основывается на постоянном мониторинге цен на основные продукты питания, государственном само обеспечении продовольствием и импортозамещении. Экономическими механизмами продовольственной политики являются субсидии и экспортные пошлины и запреты на экспорт и импорт. При этом государство активно использует запреты на ввоз и вывоз сельскохозяйственной продукции в отдельные категории стран. В статье проанализированы механизмы поддержки государством импортозамещения и само обеспечения. Рассмотрены механизмы санкций и контрсанкций, проводимых государством в области производства продовольствия. Отмечено, что основу продовольственной безопасности России составляют крупные сельскохозяйственные предприятия и холдинги. Механизмы продовольственной безопасности показаны на примере экспорте зерна и импорте мяса. В этих областях произошел структурный сдвиг как по географии производства, так и по географии стран – торговых партнеров. Хотя продовольственная самообеспеченность и является главным приоритетом государственной политики, но это не останавливает торговлю сельскохозяйственными товарами с другими странами. В заключении делается вывод, что политика в области продовольственной безопасности, самообеспечения и импортозамещения определяли внутреннюю продовольственную политику последних десяти лет.

**Ключевые слова:** экономические механизмы, продовольственная безопасность, ценовая политика на продукты питания, продовольственная инфляция, самообеспеченность основными продуктами питания, сельское хозяйство, пищевая продукция.

**FOOD SECURITY OF RUSSIA AND ECONOMIC MECHANISMS FOR ITS PROVISION**

SHAYTURA N.S.,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, swshaytura@gmail.com.

OSTANKOVA N.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at the Moscow Economic Institute.

RODINA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at NOCHU VO Moscow Economic Institute.

BELU L.P.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Moscow Institute of Economics.

ZELENOVA G.Ya.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at NOCHU VO Moscow Economic Institute.

**Essay.** The purpose of the article is to analyze the mechanisms for ensuring food security in Russia. Such mechanisms are: subsidizing agricultural enterprises and quotas for the import and export of agricultural products. The research conducted in this article relies on normative and statistical sources. When processing materials, predictive models and systems of statistical analysis were used. As a result of the research, it was revealed that the food security policy is based on constant monitoring of prices for basic foodstuffs, state self-sufficiency in food and import substitution. The economic mechanisms of food policy are subsidies and export duties and bans on exports and imports. At the same time, the state actively uses bans on the import and export of agricultural products to certain categories of countries. The article analyzes the mechanisms of government support for import substitution and self-sufficiency. The mechanisms of sanctions and counter-sanctions carried out by the state in the field of food production are considered. It is noted that the basis of Russia's food security is formed by large agricultural enterprises and holdings. Mechanisms of food security are shown on the example of grain exports and meat imports. In these areas, a structural shift has taken place both in terms of the geography of production and the geography of countries - trading partners. Although food self-sufficiency is the main priority of state policy, this does not stop the trade in agricultural goods with other countries. In conclusion, it is concluded that the policies in the field of food security, self-sufficiency and import substitution have determined the domestic food policy of the last ten years.

**Keywords:** performance assessments, food security, food pricing policy, food inflation, self-sufficiency of certain foodstuffs, agriculture, food products.

**Введение.** Продовольственная безопасность является исключительно важным показателем в стабильности развития экономики государства. Рост цен на продовольственные товары является негативным социально-экономическим процессом и влечет за собой снижение их доступности прежде всего для наименее защищенных социальных слоев, изменения структуры продовольственной корзины, стимулированию выбора потребителя в сторону наиболее дешевых и менее качественных продуктов питания, поэтому постоянный мониторинг продовольственной безопасности является важнейшей задачей государства [1]. В вопросах ценообразования продуктов питания регулирующая роль отводится именно государству, которое посредством прямых и косвенных инструментов воздействует на экономическую ситуацию и модели поведения потребителей. Текущая экономическая и геополитическая ситуация делает особенно актуальными вопросы импортозамещения, сохранения и достижения самообеспеченности по всем основным категориям продуктов питания, продовольственного сырья и материалов для производства [2, 3].

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации продовольственная безопасность РФ определяется как главное направление национальной безопасности страны. Стратегической целью производственной безопасности является обеспечение населения продовольствием. В Доктрине также устанавливаются показатели в сфере потребления сельскохозяйственной продукции и пороговые значения в отношении собственного производства сельскохозяйственной продукции. Контроль за выполнением Доктрины возложен на органы государственной власти, которые реализуют ее выполнение на основе единой экономической политики.

**Материалы и методы.** Данное исследование опирается на законодательные акты РФ, использование аналитических и статистических материалов Федеральной службы государственной статистики, Банка России, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. При обработке исследований применялись менялись методы анализа угроз, ранжирования рисков, аналитические методы исследований, прогнозные модели и системы статистического анализа.

**Результаты исследования.** В статье проведены исследования экономических методов, применяемых органами управления РФ для обеспечения продовольственной безопасности России и проведен анализ результатов их применения.

Как определено в Доктрине производственной безопасности в продовольственной и аграрной политике России приоритетом является меньшая зависимость от импорта продовольствия.

*Запреты на компании и страны.* Компоненты продовольственной политики и используемые инструменты объединены в попытке сократить присутствие агропродовольственного импорта на внутреннем продовольственном рынке России. Этот протекционизм стимулирует отечественных производителей к увеличению производства. Протекционизм сочетается с более высокими инвестициями в отечественный сельскохозяйственный сектор за счет всеобъемлющих финансовых субсидий

Продовольственная политика России определяет способ взаимодействия России с другими государствами в торговле агропродовольствием с переносом эффектов и на другие измерения. За счет продовольственной безопасности, самообеспеченности и импортозамещения российское правительство стремится не только снизить зависимость России от импорта продовольствия и повысить ее продовольственную самообеспеченность, но и укрепить Россию как крупную страну-экспортера агропродовольственной продукции, что явно обсуждается в Доктрине продовольственной безопасности, принятой в 2020 г.

*Продовольственная безопасность, самообеспечение и импортозамещение.* В области продовольственной безопасности Россия перешла от импортного протекционизма и исключительно продовольственной самообеспеченности к экспорту агропродовольственной продукции на международные рынки [4, 5]. Продовольственная безопасность означает изменение роли России в системе международной торговли продовольствием от главного образа импортера продовольствия к импортеру и экспортеру, а также изменение торговых партнеров по странам и регионам.

Во все времена роль России как импортера была значительной. С 2000 г. продовольственная и аграрная политика отдавала приоритет меньшей зависимости от импорта продовольствия. В России понятие продовольственной безопасности выходит за рамки общепринятого определения «доступа к продовольст-

вию, его наличия, использования и стабильности», сформулированного на Всемирном продовольственном саммите 1996 г. В частности, продовольственная безопасность относится не к происхождению продовольствия, а к на самокупаемости, которая чувствительна к тому, откуда происходит продовольствие.

*Политика в области продовольственной безопасности.* Россия уникальна тем, что продовольственная безопасность и продовольственная самообеспеченность объединены, в то время как в литературе эти два термина различаются в большей степени, чем в западных странах. Доктрина продовольственной безопасности сыграла решающую роль 7 августа 2014 г., когда Россия ввела запрет на ввоз широкого спектра агропродовольственных товаров из Европейского союза (ЕС), Соединенных Штатов Америки (США), Норвегии, Канады и Австралия. Первоначальный запрет продлевался несколько раз и в конце 2021 года был продлен до 2022 года. «Контрсанкции» на импорт продовольствия были введены Россией в ответ на западные санкции в связи с украинским кризисом. Ни Доктрина продовольственной безопасности, ни продовольственное эмбарго не сигнализировали об уходе России с мирового продовольственного рынка, а скорее об изменении того, с кем она торговала.

Доктрина продовольственной безопасности и различные стратегии для различных товаров и продуктов имеют экономическое значение, поскольку они влияют на внутреннее производство продуктов питания, и политическое значение, поскольку они определяют взаимодействие торговли продуктами питания с другими государствами. Продовольственная безопасность, само обеспечение и импортозамещение возникли не случайно или органично. Они были преднамеренным политическим выбором политиков. Их решение отражало расчет на укрепление национальной безопасности и призыв к растущему национализму в России. Эти решения влияют на международное взаимодействие и роль России в глобальной продовольственной системе.

Экономическими механизмами продовольственной политики являются субсидии и экспортные пошлины и запреты на экспорт и импорт. В частности, птица, свинина, говядина и сырое молоко защищены для экспорта и импорта продовольствия из России от конкуренции со стороны производителей из западных стран, а инвестиции в эти продукты субсидируются государством. Аналогичная ситуация

с фруктами и овощами, поскольку им уделяется больше внимания в рамках Доктрины продовольственной безопасности 2020 г. Основным вывод заключается в том, что для того, чтобы контрсанкции и торговый протекционизм заработали, необходимо увеличить внутреннее производство продуктов питания, а стране необходимо поддерживать или увеличивать самообеспеченность основными группами продуктов питания.

Изменение структуры производства, связанного с продовольственной безопасностью, заключается в том, что Россия стала все больше зависеть от продукции сельскохозяйственных организаций и агрохолдингов. Политики заинтересованы в сильном, динамично развивающемся крупном сельскохозяйственном секторе как с точки зрения внутреннего производства продуктов питания, так и с точки зрения экспортного потенциала. Появление агрохолдингов также привело к концентрации производства всего в нескольких компаниях по нескольким товарам. В России есть три категории производителей продуктов питания: сельскохозяйственные предприятия (также называемые организациями), которые имеют подкатегории; домохозяйства, опять же с разными подкатегориями; и частные фермы. Если в 1990-х годах сельскохозяйственные организации находились в упадке, то с 2000 г. наметилась четкая и безошибочная тенденция к доминированию сельскохозяйственных организаций. В частности, среди сельскохозяйственных организаций особая подгруппа фермерских организаций, называемая агрохолдингами, является самой крупной и представляет собой мегафермы, часто занимающие несколько сотен тысяч гектаров каждое.

В некоторых случаях агрохолдинги полностью контролируют всю цепочку поставок продуктов питания. В птицеводстве всегда доминировали крупные сельскохозяйственные организации, которые имеют в среднем около 320 000 цыплят на организацию. Особо следует отметить крайнюю концентрацию производства горсткой агрохолдингов.

К 2019 г. 87 % организаций содержали более 10 000 свиней, в то время как в домохозяйствах было в среднем 4,5 поросенка (а в значительном количестве домохозяйств свиней вообще не было). Как и в птицеводстве, возрастающее значение сельскохозяйственных организаций в свиноводстве привело к значительному росту производства с 2 млн тонн в 1999 г. до 5 млн тонн в 2019 г. Как и в птице-

водстве, здесь наблюдается значительная концентрация.

Также произошел географический структурный сдвиг. С 2006 года производство свинины все больше концентрируется в Белгородской области, расположенной примерно в 600 км к югу от Москвы, на долю которой сегодня приходится почти 20 % всего производства свинины в России. Фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели имеют в среднем 62 крупного рогатого скота, из которых 32 обычно дойные коровы. В целом, в 2019 году на долю домохозяйств приходилось 54 процента производства говядины и 37 % производства сырого молока, хотя в последние годы эти показатели неуклонно снижались.

Общее производство сырого молока в течение многих лет стагнировало на уровне около 30–31 млн тонн, доля сырого молока, производимого товарными фермами, особенно увеличивалась с 2014 г., составив 63% производства в 2019 г.

Российское правительство также включает овощи и фрукты в Доктрину продовольственной безопасности 2020 г. Явление сокращения квоты может быть объяснено высокой долей производства домохозяйств, которые не испытывали снижения, которое произошло в крупных фермах, хотя в последнее время доля домохозяйств снижается, как и производство мяса. В 2019 г. на долю домашних хозяйств приходилось около 60 % производства овощей открытого грунта/поля, а доля сельскохозяйственных организаций составила 20 %. Производство овощей от фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей также увеличилось, достигнув 20 % от общего объема производства в 2019 г. Основные районы производства овощей расположены в Южном федеральном округе и Центральном федеральном округе. На эти два округа приходится около 50% всей территории России, отведенной под овощеводство. В отличие от выращивания овощей в открытом грунте, в котором преобладает домашнее производство, крупные сельскохозяйственные организации доминируют в выращивании овощей в теплицах. При сильном росте производства, наблюдаемом с 2014 г., доля сельскохозяйственных организаций составила 70 % от производства овощей в теплицах в 2019 г. В целом производство овощей в теплицах несколько увеличилось за последние годы и составило около 14 % от общего объема производства овощей в 2019 году. Ситуация с производством фруктов ана-

логична выращиванию овощей открытого грунта. В 2019 г. на долю домашних хозяйств приходилось 65 % продукции, а на сельскохозяйственные организации — 28 %.

*Продовольственная самообеспеченность.*

По данным российского правительства, страна достигла самообеспечения птицей на 97 % и 100 % на свинину, несмотря на одновременное увеличение внутреннего потребления [6, 7]. Есть некоторые свидетельства того, что производство говядины в последнее время начало немного увеличиваться. Россия остается нетто-импортером говядины, хотя импорт сокращается благодаря более высокому удою племенных животных. Как и в случае с говядиной, самообеспеченность сливочным маслом в 2019 г. увеличилась до 77 %. Производство осталось на прежнем уровне, но внутреннее потребление сократилось.

Российский рынок сыра не мог быть обеспечен Беларусью, и, следовательно, внутреннее потребление сыра в России сократилось. Хотя внутреннее производство сыра сильно увеличилось после запрета на продукты питания в западных странах, вскоре оно снова начало сокращаться, что также сопровождалось резким снижением внутреннего потребления сыра. Эти события могут быть связаны с известными проблемами с качеством сыра, возникающими именно из-за использования растительных жиров в качестве заменителей молочного жира, который в России недостаточно доступен. Это побудило правительство России принять меры по сокращению смешивания растительных масел с молочными продуктами. Кроме того, были введены новые правила маркировки, согласно которым информация об использовании растительных жиров, особенно пальмового масла, должна предоставляться на упаковке. Самообеспеченность свежими яблоками, самыми популярными фруктами в России, выросла примерно до 80 % в 2019 г. Импорт яблок резко сократился после введения Россией запрета на импорт продовольствия в 2014 г., поскольку большие объемы яблок, произведенных в Польше, больше не могли поставляться в Россию. рынок.

Также наблюдаем значительный рост самообеспеченности помидорами, который в 2019 г. вырос примерно до 80 % в теплицах. С 2016 г Россия установила квоту на объем импорта томатов из Турции. Суть этого обсуждения заключается в том, что для некоторых основных товаров увеличилось внутреннее производство и повысился уровень самодостаточности. В этом отношении политика са-

мообеспечения продовольствием оказалась успешной, хотя мы отмечаем, что эти основные товары не представляют всего спектра потребительского спроса. Повышение самообеспеченности не означает, что Россия ушла с мирового рынка продовольствия.

*Международные ответвления политики продовольственной безопасности.* Россия продолжает играть важную роль в качестве импортера продовольствия, и, несмотря на политику продовольственной безопасности, долларовая стоимость ее агропродовольственного импорта превышала долларовую стоимость ее агропродовольственного экспорта на мировой рынок продовольствия до 2020 г.

Торговля агропродовольственными товарами в России увеличивается по сравнению с несколькими различными регионами мира, а также с отдельными (не западными) странами. Кроме того, как отмечалось выше, указ Путина от мая 2018 г. и Доктрина продовольственной безопасности 2020 г. направлены на повышение роли России как экспортера агропродовольственной продукции. Россия уже лидировала в мире по экспорту пшеницы в течение шести из семи сельскохозяйственных лет с 2014 г. При этом нет сомнений в том, что политика продовольственной безопасности повлияла на внешнюю торговлю продовольствием России, о чем на макроуровне свидетельствует снижение стоимости доллара, импорта продуктов питания с 2014 г. Некоторое снижение связано с рецессией в 2014–2015, и с тех пор снижение стоимости импорта связано с изменением покупательских привычек и предпочтений потребителей, импортом продуктов питания из стран с более низкими затратами, а также замещением импорта.

Детализируем экономические механизмы влияния на политику продовольственной безопасности и на внешнюю торговлю продуктами питания. Для этого используем свинину в качестве примера для импорта и зерно в качестве примера для экспорта.

*Импорт.* На торговле свининой можно продемонстрировать, каким образом продовольственная безопасность и ее протекционизм наряду с замещением импорта влияют на торговые отношения и, в более широком смысле, на роль России в системе международной торговли продуктами питания. Условия и добавки, а также политические соображения привели к значительному сокращению импорта свинины. Сократился не только объем свинины, но и значительно изменился состав стран российского импорта свинины в

связи с изменением политики страны в отношении импорта свинины.

Протекционизм в секторе свинины начался в 2003 г. с введения тарифной квоты (ТК) с внутриквотным тарифом в размере 40 % и запретительным внеквотным тарифом в размере 68 %. Птица и говядина также подпадали под тарифные квоты. Для свинины тарифное квотирование начиналось с 500 000 тонн, хотя со временем оно было незначительно снижено, упав до 472 000 тонн в 2011 г. Эта политика действовала до августа 2012 г., когда тариф в квоте был снижен до 0 %, а тариф вне квоты до 65 %, в то время как квота была снижена до 400 000 тонн (исключая обрезки, которые добавляют еще 30 000 тонн) из Германии, Дании, Канады, США и Бразилии в качестве условия вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО). С декабря 2012 г. российское правительство запретило импорт из отдельных компаний-экспортеров свинины из Германии, и им больше не разрешалось экспортировать свинину в Россию. Этот запрет был распространен на все компании, расположенные в Баварии, Северном Рейне-Вестфалии и Нижней Саксонии в феврале 2013 г. Россельхознадзор, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору России, обосновал эти вмешательства, указав на несоблюдение российских фитосанитарных и гигиенических норм и стандартов. В 2014 г. полностью прекратился импорт свинины из Германии и Дании. Импорт свинины из Канады и США также был заблокирован, и Россия заменила этих поставщиков, импортируя почти исключительно из Бразилии и в небольших количествах из Чили. В декабре 2017 г. Россия ввела запрет на ввоз свинины из Бразилии. Россельхознадзор обосновал эти ограничения, сославшись на опасения по поводу безопасности пищевых продуктов в связи с сообщениями о наличии кормовой добавки рактопамина. Хотя запрет на импорт в Бразилию был снят в ноябре 2018 г., некоторые заводы по производству свинины в Бразилии оставались под запретом. Впоследствии импорт свинины из Бразилии не восстановился до уровня, существовавшего до запрета с 2014 г. В результате импорт свинины в Россию из западных стран сократился до нуля. В 2020 г. тарифная квота на свинину была полностью отменена и заменена фиксированной 25-процентной пошлиной на весь импорт свинины. Сочетание более высокого внутреннего производства и импортной пошлины привело к общему сокращению импорта свинины. В

течение 2018–2019 гг. Россия ежегодно импортировала около 100 000 тонн свинины, но в первой половине 2020 г. объем импорта свинины сократился до немногим более 1 000 тонн. Аналогичная ситуация произошла с птицей, действовала та же динамика: продовольственная безопасность и протекционизм, импортозамещение и изрядная доля политизированной торговли — все это способствовало самодостаточности и значительному сокращению импорта мяса птицы.

*Экспорт.* В течение 2019–2020 сельскохозяйственного года Россия лидировала в мире по объему экспорта пшеницы в течение пяти из последних шести лет и была на пути к тому, чтобы снова стать лидером в 2020–2021 сельскохозяйственном году благодаря второму по величине урожаю за последние шесть лет современной истории. В отличие от свинины и других мясных продуктов, зерновой сектор России не защищен ни продовольственной безопасностью, ни торговой политикой. Импорт зерна сократился почти до нуля. Тем не менее опасения по поводу продовольственной безопасности продолжают влиять на политику торговли зерном посредством ограничений на экспорт пшеницы, то есть в России торговля зерном не является свободной.

В 2015 г. девальвация рубля в течение 2014–2015 гг. побудил правительство России установить экспортную пошлину на зерно в размере 15 % с дополнительным платежом в размере 7,5 евро за тонну, чтобы предотвратить резкий рост экспорта пшеницы. Наконец, в январе 2020 г. правительство объявило, что в будущем оно может ввести квоту на экспорт зерна во второй половине сельскохозяйственного года (январь-июнь), в зависимости от условий. Россия - не единственная страна, использующая экспортные квоты, и обычно правительства не беспокоятся о нехватке продовольствия в разгар второго по величине урожая в постсоветской истории. Экспортная квота не бывает хорошо воспринята экспортерами зерна, которые жалуются на потерю доходов. Кроме того, правительство России ввело запрет на экспорт семян подсолнечника, риса, ячменя и кукурузы с апреля 2020 г. до конца июня в страны, не входящие в ЕАЭС, хотя сообщений о дефиците на внутреннем рынке не поступало. В 2021 г. экспортная квота на пшеницу началась в январе и продлена до конца июня.

**Заключение.** Политика в области продовольственной безопасности, самообеспечения и импортозамещения определяли внутреннюю

продовольственную политику более десяти лет. В ближайшее время они вряд ли исчезнут, о чем свидетельствует принятие Доктрины продовольственной безопасности 2020 г. Продовольственная безопасность обрамляет международное взаимодействие, влияет на торговых партнеров и отношения с ними и определяет роль, которую Россия играет в международной продовольственной системе. В будущем мы можем ожидать постоянного акцента на самодостаточности. Россия практически обеспечивает себя свининой и птицей, оставаясь при этом чистым импортером говядины и сливочного масла, а также фруктов и овощей. Если запрет на импорт продовольствия сохранится и продолжит защищать отечественных производителей от международной конкуренции, можно ожидать, что рост производства в этих секторах будет более динамичным.

Однако российская политика продовольственной безопасности является элементом внешней политики, и геополитика будет решать, сохранится или будет отменен российский запрет на импорт продовольствия. Россия останется сильным экспортером пшеницы. Рост животноводства увеличит внутренний

спрос на зерно и, таким образом, снизит экспортный потенциал зерна. Тем не менее, учитывая большой дополнительный потенциал производства зерна, довольно слабый рубль и сильную политическую поддержку расширения транспортной инфраструктуры зерна для внутренней и международной торговли, можно ожидать дальнейшего увеличения экспорта пшеницы, а Россия по-прежнему будет оставаться в числе доминирующих стран экспортеров пшеницы в мире. Тем не менее, продолжающиеся ограничения на экспорт пшеницы со стороны правительства России и увеличение внутреннего животноводства могут сдерживать рост экспорта пшеницы. Суть в том, что продовольственная безопасность не помешала России играть важную роль в международной системе торговли продовольствием, и, вероятно, так и останется. Мы ожидаем, что Россия может поддерживать и расширять свою роль экспортера агропродовольственной продукции в более чем 100 стран мира. Россия как игрок в глобальной продовольственной системе останется, даже при протекционистской политике продовольственной безопасности.

#### Список использованных источников

1. Пахомова Е.В. Ценовая политика на продовольственном рынке Российской Федерации // Славянский форум. - 2022. - № 3 (37). - С. 128 - 137.
2. Соловьева Т.Н., Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Государственное регулирование и импортозамещение продовольственной продукции: проблемы и решения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 11. - С. 17–20.
3. Развитие сельскохозяйственного производства России в условиях социально-экономических диспропорций / Д.А. Зюкин, О.С. Фомин, Е.В. Скрипкина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 188-194.
4. Анализ состояния мирового рынка пшеницы и перспективы России по расширению экспортного потенциала / Д.И. Жилияков, В.Я. Башкатова, Ю.В. Плахутина и др. // Экономические науки. - 2020. - № 183. - С. 38-43.
5. Зюкин Д.А., Солошенко Р.В. Улучшение транспортно-логистической инфраструктуры как основа повышения эффективности и диверсификации экспорта российского зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 7. - С. 141-147.
6. Food security and catering / S.V. Shaitura, A.S. Nedkova, L.M. Tyger et al. // Revista Turismo Estudios&Práticas. - 2020. - № S3. - С. 11.
7. Продовольственная безопасность и кейтеринг / С.В. Шайтура, Л.П. Белю, А.М. Минитаева, А.А. Неделькин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 9. - С. 103-112.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Paxomova E.V. Cenovaya politika na prodovol'stvennom ry`nke Rossijskoj Federacii // Slavyanskij forum. - 2022. - № 3 (37). - S. 128 - 137.
2. Solov`eva T.N., Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. Gosudarstvennoe regulirovanie i importozameshhenie prodovol'stvennoj produkcii: problemy` i resheniya // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabatyvayushhix predpriyatij. - 2016. - № 11. - S. 17–20.

3. Razvitie sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva Rossii v usloviyax social'no-e'konomicheskix disproporcij / D.A. Zyukin, O.S. Fomin, E.V. Skripkina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 6. - S. 188-194.

4. Analiz sostoyaniya mirovogo ry'nka pshenicy i perspektivy` Rossii po rasshireniyu e`kspornogo potenciala / D.I. Zhilyakov, V.Ya. Bashkatova, Yu.V. Plaxutina i dr. // E'konomicheskie nauki. - 2020. - № 183. - S. 38-43.

5. Zyukin D.A., Soloshenko R.V. Uluchshenie transportno-logisticheskoy infrastruktury` kak osnova pov`sheniya e`ffektivnosti i diversifikacii e`ksporta rossijskogo zerna // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 7. - S. 141-147.

6. Food security and catering / S.V. Shaitura, A.S. Nedkova, L.M. Tyger et al. // Revista Turismo Estudos&Práticas. - 2020. - № S3. - S. 11.

7. Prodoval`stvennaya bezopasnost` i kejtering / S.V. Shajtura, L.P. Belyu, A.M. Minitaeva, A.A. Nedel`kin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 9. - S. 103-112.

УДК 334.716:658

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕСУРСНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК**

ЧЕРНЯКОВА И.С.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий, математики и физики, Государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный аграрный университет»,  
chernyakova-71@mail.ru.

**Реферат.** Анализ и изучение научных исследований в сфере управления устойчивым развитием предпринимательских структур позволили выделить одной из его наиболее значимых обеспечивающих компонент ресурсную устойчивость, определяющую возможность достижения синергетического эффекта от комплексного использования доступных ресурсов и способности предпринимательской структуры к долгосрочному равновесному состоянию. В исследовании ресурсная устойчивость предпринимательской структуры представлена в виде единства трех взаимосвязанных и взаимообусловленных составляющих: входящей, производственной и результативной. Предложена методика оценки уровня ресурсной устойчивости, которая направлена на выявление приоритетных зон оптимизационного воздействия в достижении устойчивого развития. Базой методического подхода к оценке определено использование общепризнанных в практике статистических показателей включая их граничные значения, что позволяет обеспечить баланс показателей-компонент ресурсной устойчивости в системе устойчивого развития. Оценка уровня ресурсной устойчивости предпринимательских структур предложено осуществлять посредством интегральной оценки на базе среднегеометрической формы представления результатов, что позволяет отразить динамику состояния предпринимательской структуры по выделенному аспекту. Формализация результатов оценки проведена с использованием вербально-числовой шкалы желательности Харрингтона при авторской градации и интерпретации значений состояния итогового показателя. С целью апробации предложенной методики проведен расчет уровня ресурсной устойчивости предпринимательской структуры мясоперерабатывающей отрасли Луганской Народной Республики ООО «Фируза», результаты исследования позволили определить фактические уровни ресурсной устойчивости предпринимательской структуры в динамике (2015г. – 0,47 (зона D); 2016г. – 0,37 (зона D); 2017г. – 0,41 (зона D); 2018 г. – 0,52 (зона C); 2019г. – 0,44 (зона D); 2020г. – 0,68 (зона C); 2021г. – 0,73(зона B)) и выявить причины их колебания с учетом трансформационных процессов развития региона, а также выделить проблемные зоны управления. Представленная методика оценки уровня ресурсной устойчивости обеспечивает возможность своевременной корректировки планов, определяющих эффективность функционирования и устойчивого развития предпринимательской структуры.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, ресурсная устойчивость, предпринимательская структура, перерабатывающие отрасли АПК, ресурсы, методика оценки, структурные показатели, интегральный показатель, шкала оценки.

**METHODOLOGICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF RESOURCE  
SUSTAINABILITY OF BUSINESS STRUCTURES IN PROCESSING  
INDUSTRIES OF AIC**

CHERNYAKOVA I.S.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies, Mathematics and Physics, State Educational Institution of Higher Education of the Lugansk People's Republic "Lugansk State Agrarian University", chernyakova-71@mail.ru.

**Essay.** The analysis and study of scientific research in the field of managing the sustainable development of business structures made it possible to single out resource sustainability as one of its most significant providing components, which determines the possibility of achieving a synergistic effect

from the integrated use of available resources and the ability of the business structure to a long-term equilibrium state. In the study, the resource sustainability of an entrepreneurial structure is presented as a unity of three interrelated and interdependent components: incoming, production and effective. A methodology for assessing the level of resource sustainability is proposed, which is aimed at identifying priority zones of optimization impact in achieving sustainable development. The basis of the methodological approach to the assessment is the use of statistical indicators generally recognized in practice, including their boundary values, which makes it possible to ensure the balance of indicators - components of resource sustainability in the system of sustainable development. It is proposed to assess the level of resource sustainability of entrepreneurial structures through an integral assessment based on the geometric mean form of presenting the results, which makes it possible to reflect the dynamics of the state of the entrepreneurial structure according to the selected aspect. Formalization of the evaluation results was carried out using the Harrington verbal-numerical scale of desirability with the author's gradation and interpretation of the status values of the final indicator. In order to test the proposed methodology, the calculation of the level of resource sustainability of the entrepreneurial structure of the meat processing industry of the Luhansk People's Republic limited liability company "Firuza" was carried out, the results of the study made it possible to determine the actual levels of resource sustainability of the entrepreneurial structure in dynamics (2015 - 0.47 (zone D); 2016 - 0.37 (zone D), 2017 - 0.41 (zone D), 2018 - 0.52 (zone C), 2019 - 0.44 (zone D), 2020 - 0.68 (zone C); 2021 - 0.73 (zone B)) and to identify the reasons for fluctuations in its level, taking into account the transformational processes of development of the region, as well as to note the problem areas of management, which makes it possible for management to timely adjust plans that determine the effectiveness of functioning and the ability to ensure sustainable development.

**Keywords:** sustainable development, resource sustainability, business structure, processing industries of the agro-industrial complex, resources, assessment methodology, structural indicators, integral indicator, assessment scale.

**Введение.** Современным условиям хозяйствования перерабатывающих предпринимательских структур АПК присущи стохастичность и неустойчивость социально-экономических процессов, что определяет необходимость поиска новых решений в области управления устойчивым развитием данных предприятий.

Устойчивое развитие предпринимательской структуры представляет собой результат управленческой деятельности, в которой основным актом управления является принятие решения способного обеспечить целенаправленность и организованность функционирования с целевой установкой на наращивание уровня устойчивого развития. Следовательно, решение задач обеспечения устойчивого развития ориентировано на перспективу и направлено на обеспечение адекватности понимания потребностей и возможностей, постановку четких и реализуемых целевых установок, выбора оптимальных способов их достижения с надлежащим контролем за ходом трансформационного развития.

Учитывая трансформационный характер условий хозяйствования предпринимательских структур Луганской Народной Республики (далее – ЛНР), мы полагаем, что наиболее актуальной является ресурсная концепция обеспе-

чения устойчивого развития, которая представлена ресурсной устойчивостью как обеспечивающей составляющей данного развития, поскольку возможность реализации важнейших целевых функций обеспечивается именно совокупностью различных видов ресурсов и способностью менеджмента к их эффективной эксплуатации.

Методический ресурсный подход к управлению устойчивым развитием рассматривается значительным количеством отечественных и зарубежных авторов, таких как: В.Г. Загуляев, В.И. Захарченко, С.Ю. Кузнецов, Т.А. Овсянникова, А.Ю. Рожкова, Л.Ф. Бердникова, Г.Б. Клейнер, И.А. Бондарева, Л.В. Барило, А.Р. Моисеенко, Т.М. Фаевская, Н.М. Нейф, Н.А. Дозорова, С.Н. Гончарова, В.В. Мантатов, Л.Г. Окорокова, Н.А. Хомяченкова и другими. Данный подход представлен авторами в виде совокупности организационно-методических процедур и инструментов ориентированных на поиск альтернативных возможностей использования ресурсов. Однако, несмотря на высокую значимость проведенных исследований, сохраняется необходимость дальнейшей разработки методов обеспечения ресурсной устойчивости в системе устойчивого развития с ориентацией на учет динамики среды функционирования предпринимательских структур.

**Материал и методы исследования.** Исследование базируется на применении категориального аппарата фундаментальных положений экономической теории, научных трудах зарубежных, российских и республиканских специалистов в области обеспечения устойчивого развития предпринимательских структур. Методическая база исследования основана на специальных методах: расчетно-конструктивном, экономико-математическом, анализа и синтеза. В исследовании использованы информационно-аналитические и статистические материалы Государственного комитета статистики ЛНР, финансовая отчетность ООО «Фируза».

**Результаты исследования.** Устойчивость развития предпринимательской структуры является сложным динамическим свойством управляемости ее системы, обеспечивающим достижение совпадения траектории развития объекта, в определенном временном интервале, с целевым множеством состояний устойчивости при стабильности роста плановых показателей и последующим сохранением их значений в заданных или допустимых интервалах при возможности стабилизации программной траектории развития и гармонизации интересов участников.

Процесс обеспечения устойчивого развития предпринимательской структуры перерабатывающих отраслей АПК направлен на компенсацию сопряженных с риском неустойчивостей и диспропорций в развитии, укрепляющих текущий и будущий потенциал, а в условиях непредсказуемости изменений эндогенных параметров хозяйственной деятельности это становится возможным только в случае реализации менеджментом производительного потребления ресурсов, способного обеспечить устойчивость функционирования. При этом ресурсные ограничения представляют собой непреодолимый барьер для экономического развития предпринимательской структуры так как снижение экономического роста в значительной мере определяется несбалансированностью эксплуатации наличных ресурсов [1. – С. 196]. Данные ограничения представляют собой предел расширения системы предпринимательской структуры, за которые не выходит экономическая динамика предприятия в силу естественных или сложившихся причин. Поэтому, оптимизационная задача обеспечения ресурсной устойчивости, в системе устойчивого развития, исходит из положения, что каждый ресурс (фактор производства) участвует в создании стоимости, определяя необходимость обеспечения динамического роста предельной

производительности каждого элемента совокупности используемых ресурсов.

Одним из наиболее значимых факторов обеспечения устойчивого развития отраслевых предпринимательских структур перерабатывающей сферы АПК является возможность достижения синергетического эффекта от комплексного использования доступных ресурсов. А так как структура предприятия, специализирующегося на производственной деятельности, определяется особенностями конструкции производимой продукции, технологиями ее изготовления, масштабами производства, специализацией предприятия и сложившимися связями, то концентрация внимания менеджмента должна быть именно на ресурсной составляющей как элемента устойчивого развития системы предприятия в целом, обеспечивающего решение стратегически важных задач посредством использования новых уникальных комбинаций ресурсов и их производных, организационных способностей и компетенций [2. – С. 70]. При этом, ресурсные потоки предприятия являются базой формирования управленческих решений, обеспечивающих взаимодействие структурных элементов предпринимательской структуры [3. – С. 86-98]:

- ресурсные потоки необходимые для осуществления производственного процесса с целью достижения целевого экономического эффекта;

- промежуточные ресурсные потоки, создаваемые в процессе производственной деятельности;

- ресурсные потоки, формируемые в среде участников производственной деятельности;

- финансовые ресурсные потоки как обеспечивающая составляющая, определяющая движение всех видов ресурсов.

Таким образом, компонентами ресурсной устойчивости является совокупность материальных и нематериальных активов, интеллектуального потенциала и возможностей, которые менеджмент предпринимательской структуры, посредством управляющего воздействия, использует в целях обеспечения экономических выгод [4. - С. 18].

Ресурсная устойчивость определяет способность предпринимательской структуры к обеспечению долгосрочного равновесного состояния в среде эксплуатации наличных ресурсов и развития самой предпринимательской структуры, обеспечивая, посредством принципа оптимальности, устойчивость множества возможных ситуаций развития событий с учетом возможности противодействия деструк-

тивными факторами среды функционирования [5. - С. 101].

То есть ресурсная устойчивость, выражает устойчивость положения либо состояния системы предпринимательской структуры и эволюцию протекающих в ней процессов и является первичной детерминантой устойчивости и способности менеджмента к рациональной эксплуатации совокупности наличных ресурсов, обеспечивая динамичность траектории движения системы предприятия к целедостижению параметров устойчивости не только в виде стабильности, как отсутствия фундаментальных изменений, но и в виде достижения эффективности и надежности функционирования как системного явления.

Таким образом, ресурсную устойчивость предпринимательской структуры перерабатывающих отраслей АПК можно представить в виде единства трех взаимосвязанных и взаимообусловленных компонент: входящей, производственной и результативной. На входе – ресурсные потоки (материально-технические, информационные, энергетические, человеческие и финансово-экономические), следующей компонентой является обеспечение преобразования ресурсов в результат (производственный процесс) и результативная компонента, представленная как в количественном так и в качественном выражении – это выпуск конкурентоспособной высокотехнологичной продукции, обеспечивающей выход на новые рынки сбыта, заключение новых контрактов, создание новых рабочих мест, повышение уровня жизни населения.

То есть концептуальной базой ресурсной устойчивости является не совокупность отдельных элементов или производственных единиц системы предпринимательской структуры, а сочетание конкретных ключевых возможностей использования определенного набора ресурсов с целью создания конечного продукта.

Следует отметить, что обеспечение ресурсной устойчивости определяет достижение означенных целей: реализации производственного, инновационного и технологического потенциала предпринимательской структуры, согласования интересов участников, сглаживания разрыва между научными разработками и производством, оптимизации затрат, повышения уровня устойчивого развития.

Таким образом, потребность в решении проблем обеспечения ресурсной устойчивости предпринимательских структур и достижения

их адаптивности к нестабильным условиям функционирования определяет необходимость формирования системы критериев и показателей, позволяющих оценить уровень и динамику ресурсной устойчивости в системе устойчивого развития, что обуславливает актуальность разработки методического подхода к оценке уровня ресурсной устойчивости предпринимательских структур перерабатывающей сферы АПК.

Предложенная методика оценки уровня ресурсной устойчивости направлена на выявление приоритетных зон оптимизационного воздействия в достижении устойчивого развития.

Базой методического подхода к оценке определено использование общепризнанных в практике статистических показателей включая их граничные значения, что позволяет обеспечить баланс показателей-компонент ресурсной устойчивости в системе устойчивого развития.

Оценку уровня ресурсной устойчивости предпринимательских структур предложено осуществлять посредством интегральной оценки на базе среднегеометрической формы представления результатов, что позволяет отразить динамику состояния предпринимательской структуры по выделенному аспекту (таблица 1).

При этом смысловая нагрузка группировки определяется видом исходной для расчетов информации, посредством сегментации значительного числа информационных характеристик в качественно однородные группы в зависимости от выделенного признака [6. – С. 187-189; 7] (таблица 2).

Следует отметить, что использование такой формы представления результатов позволяет сохранить константность произведения индивидуальных значений величин, представляющих относительные величины динамики в виде цепных величин, которые отражают отношение к предшествующему уровню каждого уровня ряда динамики.

Основой при разработке авторской шкалы формализации уровня ресурсной устойчивости в интервале  $U_p \in [U_{p\min}, U_{p\max}]$ , является классификация уровней по группам на базе вербально-числовой шкалы желательности Харрингтона [8]. Таким образом, формируется обобщенный итоговый показатель на базе преобразования натуральных значений частных показателей в безразмерную шкалу предпочтительности и достигается соответствие полукоррелированных значений показателей свойств и оценок экспериментатора для функции системы.

Таблица 1 – Интегральный показатель ресурсной устойчивости с развернутой формой обобщенных структурных показателей (источник: составлено автором)

<b>Интегральный показатель ресурсной устойчивости</b>	
$Y_p = \sqrt[3]{Y_{мпр. нмр} \times Y_{фр} \times Y_{тр}} \quad (1)$	
<b>Интегральные показатели структурных составляющих ресурсной устойчивости</b>	
<i>Обобщенный интегральный показатель устойчивости эксплуатации материально-производственных и нематериальных ресурсов:</i>	
$Y_{мпр. нмр} = \sqrt[9]{K_{имс} \times K_{извл} \times K_{мз} \times K_{испонтх} \times ROA \times ROS \times ROM \times K_{ртз} \times ROTC} \quad (1.1)$	
<i>Обобщенный интегральный показатель устойчивости эксплуатации финансовых ресурсов</i>	
$Y_{фр} = \sqrt[6]{ROA \times ROE \times ROIC \times RCA \times K_{фy} \times ROFA} \quad (1.2)$	
<i>Обобщенный интегральный показатель устойчивости эксплуатации трудовых ресурсов</i>	
$Y_{тр} = \sqrt[3]{ROL \times K_{рт} \times K_{д}} \quad (1.3)$	

Таблица 2 – Структурные показатели и интерпретация показателей оценки уровня ресурсной устойчивости (источник: сгруппировано автором)

Структурный показатель	Описательная характеристика показателя
<b>Материально-производственные и нематериальные ресурсы (Умпр. нмр.)</b>	
Коэффициент использования материалов и сырья (Кимс)	характеризует эффективность использования сырья и материалов, соблюдение норм их расходования
Коэффициент извлечения готовой продукции из единицы сырья (Кизвл)	определяет рациональность использования сырья в процессе производства
Коэффициент соотношения темпов роста объема производства и материальных затрат (Кмз)	раскрывает динамику материалоотдачи и отражает факторы ее роста
Коэффициент использования отходов производства (Киспонтх)	характеризует соотношение стоимости отходов относительно норм плана и факта
Коэффициент рентабельности нематериальных активов (ROA)	определяет эффективность использования ресурсов
Коэффициент рентабельности продаж (ROS)	позволяет оценить долю прибыли в расчете на один заработанный рубль и процесс ценообразования
Коэффициент рентабельности реализованной продукции (ROM)	сигнализирует о степени выгодности продажи производимой продукции либо выпуска новой
Рентабельность товарного запаса (Кртз)	определяет эффективность использования финансовых ресурсов, инвестированных в товарные запасы
Рентабельность производства (ROTC)	соотносит полученную от производства прибыль к затратам и позволяет оценить перспективы вложений в развитие производства
<b>Финансовые ресурсы (Уф)</b>	
Коэффициент рентабельность совокупного капитала (ROA)	эффективность использования производственных и непроизводственных активов
Коэффициент рентабельности собственного капитала (ROE)	эффективность использования вложенных в бизнес средств
Рентабельность инвестированного капитала (ROIC)	эффективность трансформации инвестируемого капитала в прибыль
Коэффициент рентабельность оборотных активов (RCA)	эффективность использования оборотных активов
Коэффициент финансовой устойчивости (Кфу)	степень зависимости от внешнего финансирования, прогноз перспектив платежеспособности
Рентабельность основных средств (ROFA)	результативность использования основных средств
<b>Трудовые ресурсы (Ут)</b>	
Рентабельность персонала (ROL)	эффективность реализации системы управления персоналом
Коэффициент результативности труда (Крт)	индикатор результативности персонала при выполнении работ
Коэффициент использования рабочего времени (Кд)	отражает часть фактически отработанных сотрудником дней из установленных

В разработанной методике, ресурсная устойчивость представлена в виде зависимости итогового интегрального показателя от структурных составляющих (материально-производственные и нематериальные ресурсы, финансовые ресурсы, трудовые ресурсы) значения граничных пределов которых определены в нормируемом идентичном интервале равном значению от нуля до единицы соответственно, с единым вектором оптимальной направленности к состоянию целевого значения определяющего выполнение полного комплекса условий устойчивого развития (точка равная единице). При этом значение равное нулю определяет полное невыполнение таких условий.

Направление вектора градиента (Sustainability resource + (Sr+)) – определяет рост значения уровня ресурсной устойчивости, а направление вектора антиградиента (Sustainability resource – (Sr–)) – определяет снижение значения уровня ресурсной устойчивости.

Устойчиво-развивающимся определяется предпринимательская структура, у которой расчетное значение итогового интегрального показателя, наиболее приближенного к максимальному значению равному единице при условии выраженной тенденции его роста относительно предшествующего периода.

Оценку уровня ресурсной устойчивости предлагается проводить при помощи авторской шкалы, представленной на рисунке 1.

В целях уточнения приведенной на рисунке 1 градации значений интегральной оценки уровня ресурсной устойчивости ниже представлена интерпретация значений итогового

показателя и характеристики его состояния. Абсолютный уровень (зона А)  $\in [0.91-1]$  – предпринимательская структура является монополистом либо индустриальным гигантом, с высокой долей вероятности, производит продукцию стратегического назначения, что обуславливает очень низкий уровень влияния деструктивных факторов и полную автономность предприятия при формировании ресурсной базы по всем видам ресурсов.

Высокий уровень (зона В)  $\in [0.71-0,9]$  – незначительные отклонения показателей результативности эксплуатации наличных ресурсов в процессе функционирования, что определяет некоторые отклонения фактических значений результативных показателей от плановых, однако процесс функционирования в полной мере обеспечен ресурсами необходимыми для стабильного и результативного процесса производства и реализации продукции, а также получения доходов, обеспечивающих окупаемость затрат на ресурсы с прибылью, достаточной для расширенного воспроизводства.

Стабильный уровень (зона С)  $\in [0.51-0.7]$  – при стабильной динамике финансово-экономических показателей наблюдается некоторая разбалансированность финансовых ресурсов предпринимательской структуры, то есть превышение норм по одним показателям и невыполнение норм по другим, что определяет необходимость совершенствования системы управления с ориентацией на перспективную оптимизацию ресурсопользования, наращивания капитала и развития на расширенной основе.

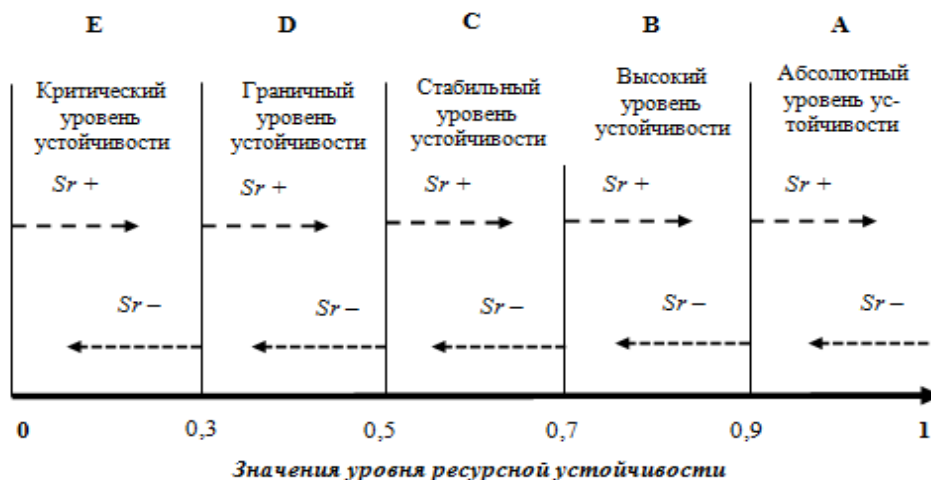


Рисунок 1 - Шкала оценки уровня ресурсной устойчивости (источник: интерпретация автора)

Граничный уровень (зона D)  $\in [0.31-0.5]$  – предприятие, как экономическая система, сохраняет целостность, но при этом присутствуют сбои в формировании ресурсной базы, производстве продукции, сбыте, что обуславливает колебание значений экономических, финансовых и производственных показателей. Происходит снижение уровня обоснованности и сбалансированности распределения ресурсов между основными направлениями и функциями деятельности, обеспечивающих получение доходов, превышающих затраты на ресурсы.

Отмечается недостаточность ресурсов по некоторым ключевым позициям, что не позволяет выполнять целевые установки в полном объеме. Однако, в данном состоянии, предприятие может существовать значительный промежуток времени при условии стабильности и благоприятности среды функционирования, но малейшее изменение ее формата приведет к полной потере заданной линии развития.

Критический уровень (зона E)  $\in [0-0.3]$  – потеря целостности системы предпринимательской структуры. Менеджмент не использует в полной мере существующие возможности эксплуатации имеющихся ресурсов и возможности формирования ресурсного потенциала. Затраты недостаточно оптимизируются, так как не учитываются связи с результатами, которые они должны обеспечить (прибыль, конкурентные преимущества и др.).

Низкий уровень эффективности управления издержками, нерациональность в привлечении и использовании ресурсов, отсутствие экономического роста порождают перспективу ликвидации предприятия.

Дальнейшее исследование предусматривает, с целью изучения перспективности применения на практике функционирования предпринимательских структур, апробацию предложенной методики оценки уровня ресурсной устойчивости, которая реализована посредством использования фактических информационно-аналитических и статистических данных предпринимательской структуры мясоперерабатывающей отрасли ЛНР ООО «Фируза» (рисунок 2).

Согласно проведенным расчетам выявлена следующая динамика уровня ресурсной устойчивости: 2015 г. – 0,47; 2016 г. – 0,37; 2017 г. – 0,41. Данные значения, при существенных колебаниях показателя в пределах границ, соответствуют зоне D (граничный уровень устойчивости), что обусловлено следующими факторами:

- экономическая блокада региона обусловила разрыв ранее устоявшихся экономических связей субъектов АПК, а также утрату сложившейся в предшествующие периоды сырьевой базы и базы поставщиков;
- военный конфликт привел к всеобъемлющим ограничениям связей административных субъектов, а его продолжительность снизила позитивный эффект микроэкономических показателей;
- отсутствие полноценной системы кредитного обеспечения определяет необходимость поиска возможностей выхода на самофинансирование хозяйственной деятельности;
- низкий уровень инвестиционных ресурсов замедлил переход к устойчивому росту и развитию.

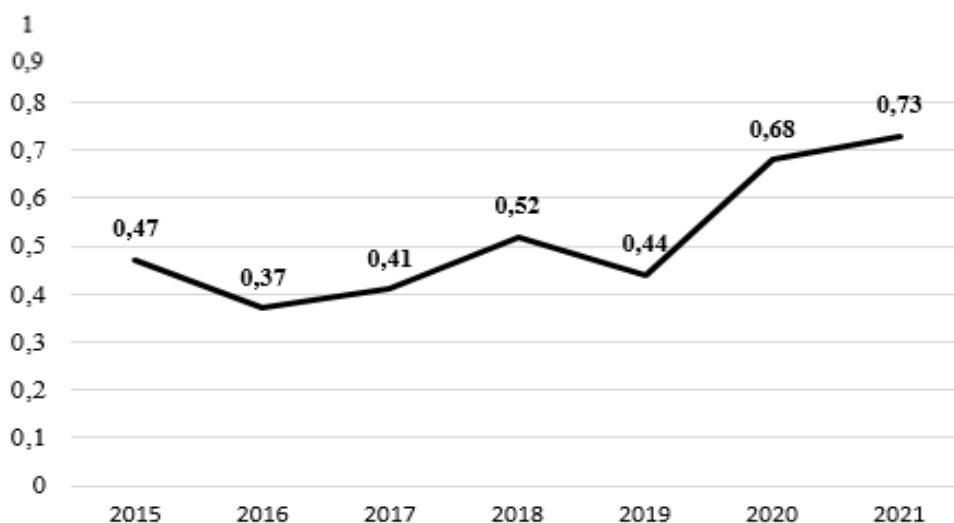


Рисунок 2 – Оценка уровня ресурсной устойчивости ООО «Фируза»

Разовый переход в 2018 г. (0,52) в зону С (стабильный уровень устойчивости) обусловлен инвестированием отрасли на уровне государства, однако, несбалансированность распределения ресурсов менеджментом между основными направлениями и функциями деятельности, обеспечивающими возможность получения доходов, превышающих затраты на ресурсы, привело к возврату значения уровня ресурсной устойчивости к предшествующему уровню и составило в 2019 г. – 0,44, (зона D).

В 2020 г. (0,68) отмечается рост уровня ресурсной устойчивости с переходом значения в зоны С (стабильный уровень устойчивости) и впоследствии в зону В (высокий уровень устойчивости) (2021 г. – 0,73). Данному росту способствовали интеграционные процессы в единое экономическое пространство с Российской Федерацией (снижены риски срыва поставок сырья и риски его дефицита, обеспечена бесперебойность процесса производства и реализации продукции при минимизации совокупных затрат, рост уровня инвестиционных ресурсов).

Результаты проведенного исследования являются базой корректировки концептуальных позиций, методов и целей управления и обеспечивают возможность разработки научно-практических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития отраслевых предпринимательских структур.

**Выводы.** В исследовании доказано, что ресурсная устойчивость определяет способность предпринимательской структуры к обеспечению долгосрочного равновесного со-

стояния в среде эксплуатации наличных ресурсов и развития самой предпринимательской структуры. Данный вид устойчивости выражает эволюцию протекающих в предпринимательской структуре процессов и является первичной детерминантой устойчивого развития, при этом ее концептуальной базой является не совокупность отдельных элементов или производственных единиц системы предпринимательской структуры, а сочетание конкретных ключевых возможностей использования определенного набора ресурсов с целью создания конечного продукта.

С целью решения проблем обеспечения ресурсной устойчивости предпринимательских структур и достижения их адаптивности к нестабильным условиям функционирования сформирована система критериев и показателей, позволяющих оценить уровень и динамику ресурсной устойчивости в системе устойчивого развития, а использование интегральной оценки на базе среднегеометрической формы представления результатов, позволило отразить динамику состояния предпринимательской структуры по выделенному аспекту.

Комплексность предложенной методики обеспечивает возможность выявления проблемных зон в системе управления предпринимательской структуры, является базой для корректировки концептуальных позиций, методов и целей управления, позволяет своевременно формировать комплекс стабилизирующих мероприятий по предотвращению угроз устойчивому развитию.

#### Список использованных источников

1. Барыло И.В. Система сбалансированных показателей: сущность и основные составляющие // Управление развитием социально-экономических систем: глобализация, предпринимательство, устойчивый экономический рост: мат. XVI межд. науч. конф. (9–10 декабря 2015 г.). – Донецк, 2015. – 482 с.
2. Кузнецов С.Ю. Современная управленческая концепция устойчивости бизнеса // Эффективное антикризисное управление. – 2011. - № 6. – С. 66-72.
3. Чупров С.В. Теория управления и устойчивость производственных систем: монография. – Иркутск: БГУЭП, 2014. – 439 с.
4. Клейнер Г.Б. Ресурсная теория системной организации экономики // Российский журнал менеджмента. – 2011. - № 3. – С. 3-28.
5. Мантатов В.В. Теория устойчивого развития: онтология и методология. - Улан-Удэ: Восточно-Сибирский ун-т технологий и управления, 2019. - 146 с.
6. Зубанов Н.В. Анализ устойчивости относительно поставленной цели как один из подходов к описанию функционирования организации в условиях неопределенности. – Самара: Изд-во Самарского государственного технического университета, 2016. – 326 с.
7. Хомяченкова Н.А. Современные аспекты мониторинга устойчивого развития промышленного предприятия: методика и практика // Экономические исследования. – 2010. - №2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty>

monitoringa-ustoychivogo-razvitiya-promyshlennogo-predpriyatiya-metodika-i-praktika (дата обращения: 26.08.2022).

8. Ливинская В.А, Комарова С.Л. Использование функции желательности Харрингтона для оценки регионов с позиции привлекательности [Электронный ресурс] // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2018. – № 2 (59). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-funksii-zhelatelnosti-harringtona-dlya-otsenki-regionov-s-pozitsii-privlekatelnosti> – (Дата обращения: 26.08.2022).

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bary`lo I.V. Sistema sbalansirovanny`x pokazatelej: sushhnost` i os-novny`e sostavlyayushhie // Upravlenie razvitiem social`no-e`konomicheskix sistem: globalizaciya, predprinimatel`stvo, ustojchivy`j e`konomicheskij rost: mat. XVI mezhd. nauch. konf. (9–10 dekabrya 2015 g.). – Doneczk, 2015. – 482 s.

2. Kuznecov S.Yu. Sovremennaya upravlencheskaya koncepciya ustojchivosti biznesa // E`ffektivnoe antikrizisnoe upravlenie. – 2011. - № 6. – S. 66-72.

3. Chuprov S.V. Teoriya upravleniya i ustojchivost` proizvodstvenny`x sistem: monografiya. – Irkutsk: BGUE`P, 2014. – 439 s.

4. Klejner G.B. Resursnaya teoriya sistemnoj organizacii e`konomiki // Rossijskij zhurnal menedzhmenta. – 2011. - № 3. – S. 3-28.

5. Mantatov V.V. Teoriya ustojchivogo razvitiya: ontologiya i metodologiya. - Ulan-Ude`: Vostochno-Sibirskij un-t tehnologij i upravleniya, 2019. - 146 s.

6. Zubanov N.V. Analiz ustojchivosti otnositel`no postavlennoj celi kak odin iz podxodov k opisaniyu funkcionirovaniya organizacii v usloviyax neopredelennosti. – Samara: Izd-vo Samarskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta, 2016. – 326 s.

7. Xomyachenkova N.A. Sovremenny`e aspekty` monitoringa ustojchivogo razvitiya promy`shlennogo predpriyatiya: metodika i praktika // E`konomicheskie issledovaniya. – 2010. - №2. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-aspekty-monitoringa-ustoychivogo-razvitiya-promyshlennogo-predpriyatiya-metodika-i-praktika> (data obrashheniya: 26.08.2022).

8. Livinskaya V.A, Komarova S.L. Ispol`zovanie funkcii zhelatel`no-sti Xarringtona dlya ocenki regionov s pozicii privlekatel`nosti [E`lektronny`j resurs] // Vestnik Belorussko-Rossijskogo universiteta. – 2018. – № 2 (59). [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-funksii-zhelatelnosti-harringtona-dlya-otsenki-regionov-s-pozitsii-privlekatelnosti> – (Data obrashheniya: 26.08.2022).

УДК 330.322

## АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В РЕГИОНЕ

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и учета, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», e-mail: zolotyreva@yandex.ru, тел. 89508788343.

ЗОЛОТАРЕВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории регионалистики и правового регулирования экономики ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы», e-mail: alan.kursk@yandex.ru, тел. 89606899020.

**Реферат.** В статье рассмотрены сущность понятия, основные измерители инвестиционной активности в регионе, ее взаимосвязи с инвестиционным климатом и инвестиционной привлекательностью, выявлены и проанализированы сложившиеся тенденции инвестиционной активности в целом по региону и в разрезе основных отраслей экономики и социальной сферы, исследована отраслевая структура объемов инвестиций в основной капитал, темпы их роста за период с 2017 по 2021 гг., проведено сравнение инвестиционной активности в регионе и в целом в Российской Федерации. Сделаны оценочные выводы о состоянии инвестиционной привлекательности региона. Обозначены современные проблемы в развитии инвестиционной активности в Курской области и приоритетные направления их решения.

**Ключевые слова:** инвестиции, инвестиционная активность, инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность.

## ANALYSIS OF INVESTMENT ACTIVITY TRENDS IN THE REGION

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Accounting, Kursk State University, e-mail: zolotyreva@yandex.ru, tel. 89508788343.

ZOLOTAREV A.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory of Regionalism and Legal Regulation of the Economy of the Kursk Region "Kursk Academy of State and Municipal Service", e-mail: alan.kursk@yandex.ru, tel. 89606899020.

**Essay.** The article examines the essence of the concept, the main measures of investment activity in the region, its relationship with the investment climate and investment attractiveness, identifies and analyzes the current trends in investment activity in the region as a whole and in the context of the main sectors of the economy and social sphere, examines the sectoral structure of the volume of investments in fixed assets, their growth rates for the period from 2017 to 2021, a comparison of investment activity in the region and in the Russian Federation as a whole was carried out. Estimated conclusions about the state of investment attractiveness of the region are made. The current problems in the development of investment activity in the Kursk region and priority areas for their solution are outlined.

**Keywords:** investments, investment activity, investment climate, investment attractiveness.

**Введение.** Размер и динамика инвестиций определяют уровень и темпы социально-экономического развития региона, поэтому анализ объемов, динамики, структуры инвестиций и факторов, их определяющих имеют большое значение для выявления проблем и определения перспектив развития инвестиционного процесса. Целью исследования является оценка тен-

денций, выявление проблем и определение направлений повышения инвестиционной активности в регионе. Объект исследования – современное состояние инвестиционного процесса в Курской области.

**Материал и методы исследования.** Для исследования использованы официальные данные Федеральной службы государственной ста-

тики, территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [1, 2, 3] за период с 2017 г. по 2021 г., материалы Инвестиционной стратегии Курской области до 2025 г. [4], инвестиционного портала Курской области [5]. Проведение исследования осуществлялось с использованием расчетно-аналитического, графического, сравнительного методов.

**Результаты исследования и обсуждение.**

Понятие «инвестиционная активность в регионе», на наш взгляд, необходимо трактовать как интенсивность вложения (привлечения) инвестиций в региональные проекты. В качестве основного показателя, отражающего масштабы инвестиционной активности в регионе в официальной статистике, используется объем инвестиций в основной капитал [6. - С. 34-35; 7. - С. 166]. Этот показатель рассматривается как в целом по региону, так и в расчете на душу населения, и по основным отраслям экономики. Анализ темпов роста объема и отраслевой структуры инвестиций в основной капитал в динамике позволяет определить сложившимися тенденции и выявить проблемные «точки» в экономике региона, Соотношения вложенных объемов инвестиций в конкретном регионе с аналогичным показателем в целом по стране позволяют судить об уровне его инвестиционной привлекательности.

Важнейшими характеристиками территории, в частности региона, от которых непосредственно зависит инвестиционная активность, являются инвестиционный климат и инвестиционная привлекательность [7. - С. 167; 8. - С. 17]. Благоприятный инвестиционный климат способствует повышению инвестиционной привлекательности и определяет рост инвестиционной активности в регионе (рисунок 1), а при повышении инвестиционной активности, инвестиционный климат улучшается.

Проведенное исследование динамики объемов инвестиций в основной капитал в Курской области по данным официальной статистики [3] показало, что в анализируемом периоде (2017-2021 гг.) инвестиционная активность в регионе динамично росла, исключение составлял 2020 г. (наблюдалось снижение инвестиционной активности в связи с ограничением функционирования предприятий и организаций большинства отраслей экономики и социальной сферы из-за распространения эпидемии COVID-19) (рисунок 2).

Наибольший рост инвестиций характерен для 2021 г. По сравнению с 2017 г. в 2021 г. рост общего объема инвестиций составил 1,9 раза, а в расчете на душу населения их рост произошел в 2 раза. В сравнении с уровнем 2020 г. общий объем инвестиций в основной капитал увеличился в 1,4 раза, а в расчете на душу населения, соответственно в 1,42 раза.

Анализ динамики и отраслевых пропорций инвестиций позволяет определить не только активность развития инвестиционного процесса в разрезе отраслей, но и выявить отраслевые предпочтения инвесторов. Проведенные исследования показали, что в Курской области в наибольшей степени привлекательным для инвесторов является реальный сектор экономики. На рисунке 3 приведены данные официальной статистики об объемах инвестиций в основной капитал основных отраслей материального сектора экономики региона [3].

Наибольший удельный вес инвестиций в основной капитал приходился на отрасли, обеспечивающие энергоресурсами, обрабатывающие производства, сельское хозяйство, незначительными были объемы инвестиций в строительство.

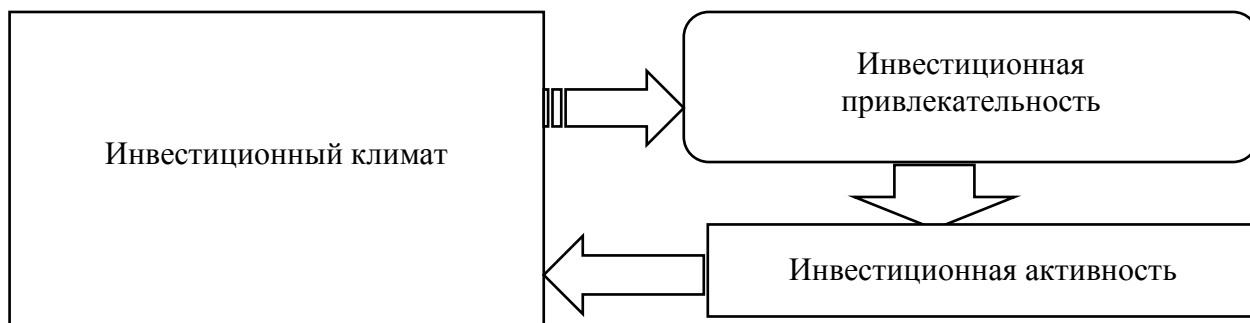


Рисунок 1 – Взаимосвязь инвестиционного климата, инвестиционной активности и инвестиционной привлекательности

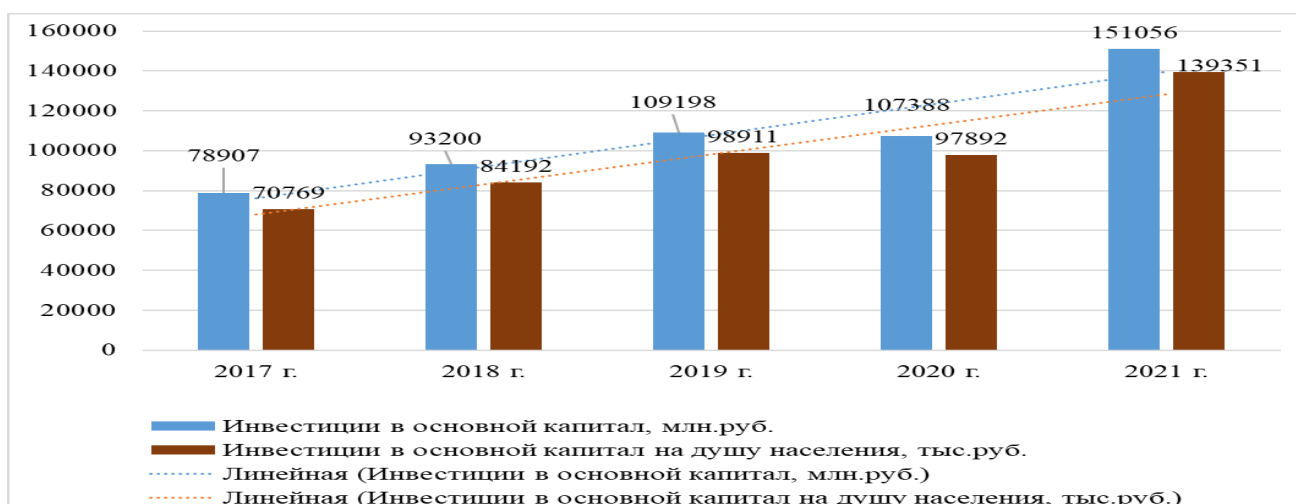


Рисунок 2 – Тенденции объемов инвестиций в основной капитал Курской области

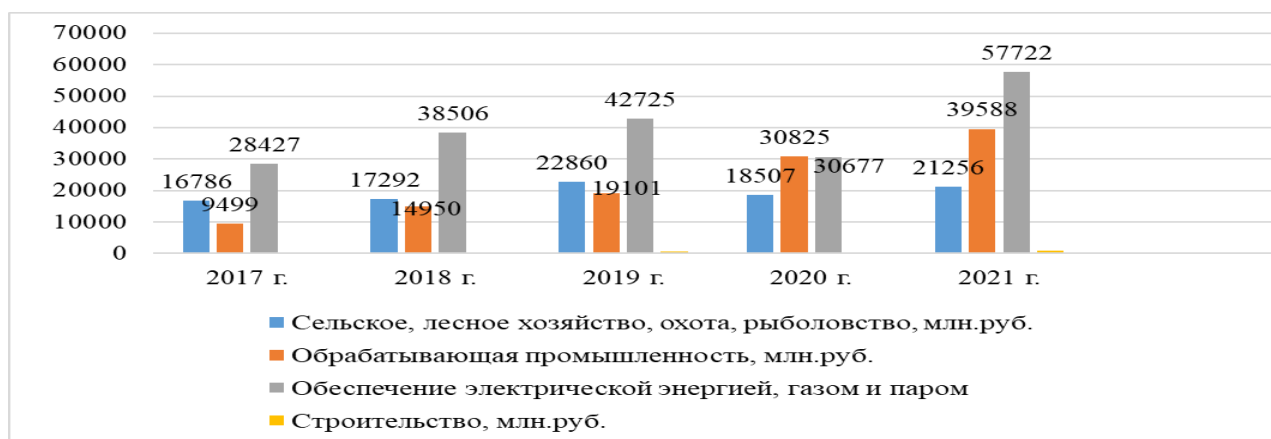


Рисунок 3 – Динамика объемов инвестиций в отрасли материального сектора экономики Курской области

В нематериальном секторе экономики инвестиции преимущественно направлялись в операции с недвижимостью, на развитие таких сфер как транспортировка и хранение, торговля, информация и связь (рисунок 4). Среди отраслей социальной сферы инвестиции в основной капитал направлялись преимущественно в здравоохранение и образование.

Следует отметить, что объемы инвестиций в основной капитал существенно колеблются по отраслям экономики и социальной сферы региона, изменяются их отраслевые пропорции и в динамике (таблица 1). Наибольшая доля инвестиций в основной капитал в анализируемом периоде приходилась на отрасли, осуществляющие обеспечение региона электрической энергией, газом и паром (в среднем свыше 36 % от общего объема инвестиций). Удельный вес инвестиций в обрабатывающие производства составил в среднем около 20%, доля отраслей сельского, лесного хозяйства, охоты и рыболовства соответственно составила свыше 18%. На долю отраслей нематери-

альной сферы приходилось в среднем около 26 % общего объема инвестиций в основной капитал. Из них относительно значительные объемы инвестиций направлялись в деятельность, связанную с операциями с недвижимостью, транспортировку и хранение грузов, здравоохранение, образование. Однако в динамике отраслевая структура инвестиций изменялась в разных направлениях.

Относительно более четко выраженные тренды роста инвестиций сложились в анализируемом периоде только в отрасли обрабатывающей промышленности и здравоохранение. Отрицательные тенденции изменения объемов инвестиций были характерны для строительной отрасли, сфер торговли, культуры, спорта, организации досуга.

Проведенный сравнительный анализ темпов роста объемов инвестиций в основной капитал региона [3] и Российской Федерации [1] в целом показал, что в Курской области инвестиционная активность существенно превышает среднероссийский уровень на протяже-

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

нии практически всего анализируемого периода (исключение составляет 2020 г.) (таблица 2). Причем, необходимо отметить, что ежегодный прирост объема инвестиций в основной капитал в регионе в начале анализируемого периода составлял 18,1-17,2 %, а в 2021 г. – уже 40,2 %, что свидетельствует об ускорении развития инвестиционного процес-

са в регионе, повышении его инвестиционной привлекательности.

Для оценки результативности инвестиций, их роли в региональной и национальной экономике рассматривают показатели, отражающие соотношение вложенных инвестиционных ресурсов с ключевыми показателями развития экономики.

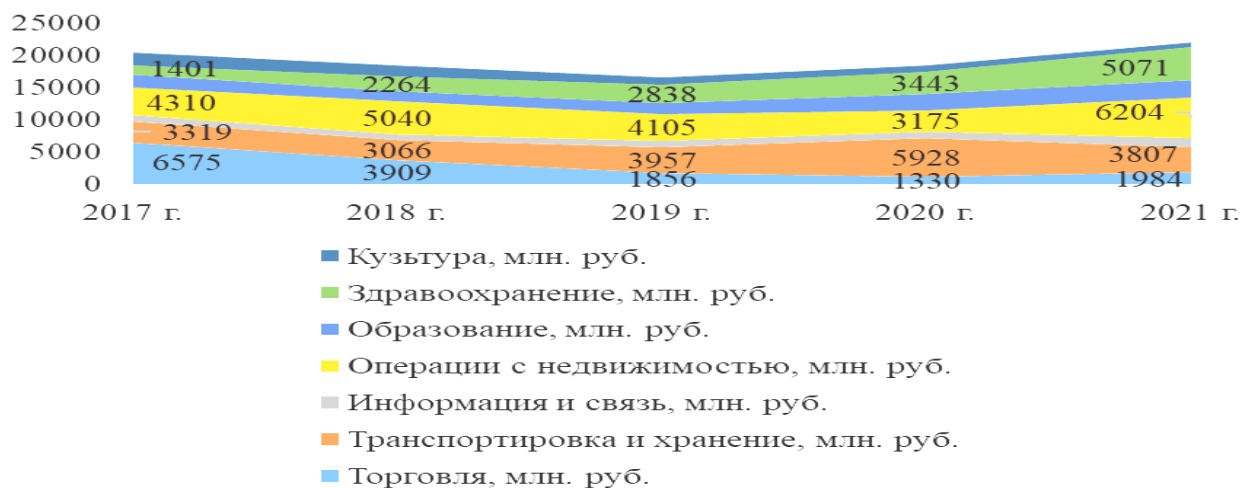


Рисунок 4 – Динамика объемов инвестиций в отрасли нематериальной сферы Курской области

Таблица 1 – Отраслевая структура инвестиций в основной капитал в Курской области, %

Наименование отрасли	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	21,27	18,55	20,93	17,23	14,07
Обрабатывающие производства	12,0	16,04	17,5	28,7	26,2
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	36,0	41,32	39,13	28,57	38,2
Строительство	0,27	0,45	0,58	0,31	0,65
Торговля	8,33	4,2	1,7	1,24	1,31
Транспортировка и хранение	4,2	3,3	3,62	5,52	2,52
Деятельность в области информации и связи	1,24	0,98	0,94	1,0	1,02
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	5,46	5,4	3,76	2,95	4,11
Образование	2,4	1,73	1,6	2,38	1,85
Здравоохранение	1,78	2,43	2,6	3,21	3,36
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	2,58	1,89	1,09	0,97	0,5
Суммарный объем инвестиций	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 2 – Темпы роста инвестиций в основной капитал в Курской области и в Российской Федерации

Показатель	2018 г. в % к 2017 г.	2019 г. в % к 2018 г.	2020 г. в % к 2019 г.	2021 г. в % к 2020 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Темпы роста объема инвестиций в основной капитал в Курской области в текущих ценах, %	118,1	117,2	98,3	140,2	191,4
Темпы роста объема инвестиций в основной капитал в Российской Федерации в текущих ценах, %	105,4	102,1	104,1	110,7	139,0

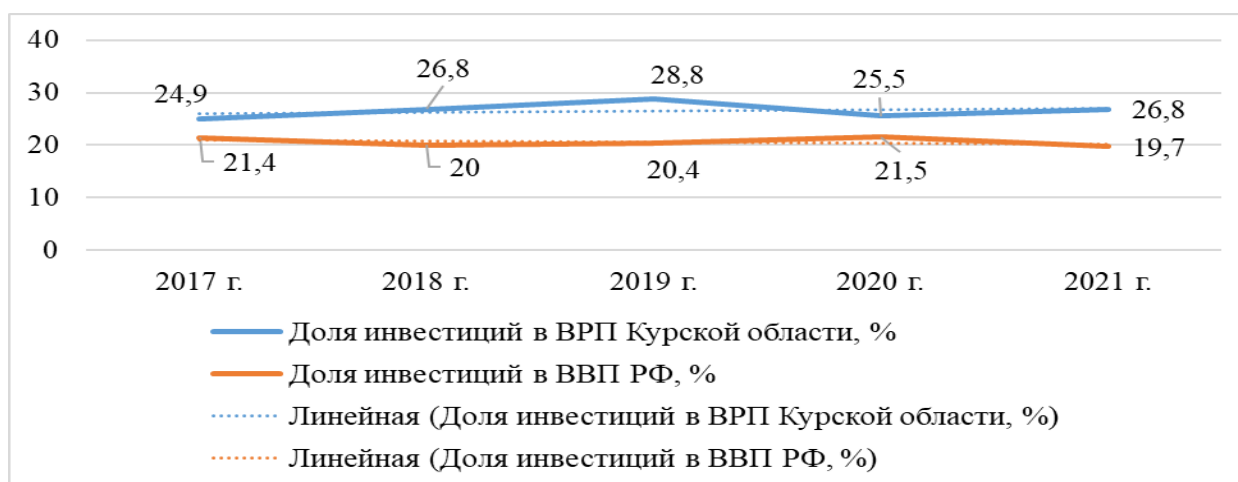


Рисунок 5 – Эффективность инвестиций в основной капитал в Курской области и в Российской Федерации

Приведенные на рисунке 5 данные об удельном весе инвестиций в основной капитал в валовом региональном продукте Курской области и валовом внутреннем продукте Российской Федерации [1, 3], позволяют сделать вывод о более высокой роли инвестиций в экономике Курской области по сравнению со среднероссийским уровнем. Доля инвестиций в ВРП региона относительно высокая (в среднем 26,5 %), устойчиво росла с 2017 г. по 2019 г. и после небольшого спада в 2020 г., вновь демонстрирует рост. В целом по данному показателю в регионе сложился положительный тренд в отличие от аналогичного показателя по стране. В целом по РФ доля инвестиций в ВВП в среднем за пять лет составила около 21 % и в рассматриваемом периоде в целом снижалась.

Повышение инвестиционной активности в Курской области в перспективе во многом зависит от направлений, методов и инструментов региональной и национальной инвестиционной политики в отношении реализации на

территории региона новых инвестиционных проектов в социальной сфере, содействия и уровня поддержки инвестиционной деятельности разных форм бизнеса, обеспечения экономической безопасности развития бизнеса в регионе. Эффективная государственная инвестиционная политика на всех уровнях в сочетании с повышением эффективности использования инвестиционного потенциала региона обеспечивают формирование и поддержание благоприятного инвестиционного климата, способствуют более полной реализации инвестиционного потенциала региона, повышают его инвестиционную привлекательность.

**Выводы.** Проведенный анализ показал, что в Курской области формируются положительные тенденции инвестиционной активности, что свидетельствует о благоприятном инвестиционном климате и высокой инвестиционной привлекательности региона. Большая часть инвестиций в основной капитал (около 75 %) направляется в отрасли материального производства и только около одной четверти –

в сектор услуг, в том числе и в социальную сферу. В динамике отраслевая структура инвестиций крайне неустойчива, изменяется в разных направлениях. Относительно стабильно растут инвестиции в обрабатывающие производства и в здравоохранение, что позитивно, поскольку способствует устойчивому развитию этих отраслей и позволит решить проблемы, созданные внешними факторами (обострение эпидемиологической ситуации и ужесточение санкционного режима в отношении России). Негативной, на наш взгляд, тенденцией является снижение интереса инвесторов к сельскому хозяйству (необходимо поддерживать продовольственную безопасность), строительной отрасли (существует необходимость удовлетворения потребностей региона в жилье, объектах социальной и производственной инфраструктуры). Проблемой является и

низкая инвестиционная привлекательность сфер культуры, спорта, организации досуга, поскольку отрицательно сказывается на качестве жизни.

Сравнительный анализ инвестиционной активности в регионе и по стране в целом показал, что позиции Курской области достаточно высоки на фоне среднероссийского уровня, положительная динамика объемов инвестиций устойчива, доля инвестиций в ВРП относительно высокая и растет, что подтверждает вывод о росте инвестиционной привлекательности региона. Перспективы развития инвестиционного процесса в регионе будут определять приоритеты, эффективные методы и инструменты государственной и региональной инвестиционной политики, повышение эффективности использования инвестиционного потенциала региона.

#### Список использованных источников

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Базы данных. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/databases>.
2. Россия в цифрах. 2021: Крат. стат. сб./Росстат. - М., 2021. – 275 с.
3. Курская область в цифрах. 2022: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2022 – 108 с.
4. Инвестиционная стратегия Курской области до 2025 г. [Электронный ресурс] /Официальный сайт, 2022. / URL: <https://kursk.ru>.<https://kurskoblinvest.ru/wp-content/uploads/2018/03/>
5. Официальный сайт инвестиционного портала Курской области. Режим доступа: <https://kurskoblinvest.ru/zakonodatelstvo> (дата обращения 12.06.2022)1.
6. Актуальные проблемы и векторы развития экономики и учета / А.Ю. Быстрицкая, А.А. АLEXINA, М.Е. Гребнева: монография. - Курск. Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2021. - 250 с.
7. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Инвестиционная составляющая региональной экономической системы // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики и управления: наука и практика. Кривулинские чтения». – Курск: Изд-во Курского госуниверситета, 2021. - С. 164-169.
8. Литвинова В.В. Инвестиционная привлекательность инвестиционный климат региона: монография. - М.: Финансовый университет, 2018. - 116 с.

#### Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Oficial'ny`j sajt Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki. Bazy` danny`x. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/databases>.
2. Rossiya v cifrax. 2021: Krat.stat.sb./Rosstat. - M., 2021. – 275 s.
3. Kurskaya oblast` v cifrax. 2022: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial'ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2022 – 108 s.
4. Investicionnaya strategiya Kurskoj oblasti do 2025 g. [E`lektronny`j resurs] /Oficial'ny`j sajt, 2022. / URL: <https://kursk.ru>.<https://kurskoblinvest.ru/wp-content/uploads/2018/03/>
5. Oficial'ny`j sajt investicionnogo portala Kurskoj oblasti. Rezhim dostupa: <https://kurskoblinvest.ru/zakonodatelstvo> (data obrashheniya 12.06.2022)1.
6. Aktual'ny`e problemy` i vektory` razvitiya e`konomiki i ucheta / A.Yu. By`striczskaya, A.A. Alexina, M.E. Grebneva: monografiya. - Kursk. Izd-vo ЗАО «Universitetskaya kniga», 2021. - 250 s.
7. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Investicionnaya sostavlyayushhaya regional'noj e`konomicheskoy sistemy` // Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'ny`e voprosy` e`konomiki i upravleniya: nauka i praktika. Kriulinskie chteniya». – Kursk: Izd-vo Kurskogo gosuniversiteta, 2021. - S. 164-169.
8. Litvinova V.V. Investicionnaya privlekatel`nost` investicionny`j klimat regiona: monografiya. - M.: Finansovy`j universitet, 2018. - 116 s.

УДК 658.5

## УПРАВЛЕНИЕ РАЗМЕРАМИ И СТРУКТУРОЙ ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ДОЛГОПОЛОВ А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Планирование размеров и структуры посевных площадей зерновых культур составляет важнейшую составную часть управления ими. В настоящее время в Курской области зерновые культуры занимают большую часть посевных площадей, возделываются во всех категориях хозяйств. Основными зерновыми культурами являются пшеница и ячмень. Анализ сложившихся тенденций изменения посевных площадей показал, что удельный вес озимой пшеницы имел тенденцию увеличения, а ячменя – уменьшения. Значительно расширились посевы кукурузы на зерно. Прогнозирование размеров площадей уборки по видам зерновых культур, произведенное с помощью разработанных линейных экстраполяционных моделей, свидетельствует о большой вероятности дальнейшего увеличения площадей уборки озимой пшеницы, кукурузы на зерно и зерновых и зернобобовых культур в целом, а также роста удельного веса указанных зерновых культур во всей их площади посевов. В отличие от моделей для прогнозирования размеров уборочных площадей разработанные линейные экстраполяционные модели для прогнозирования урожайности по всем видам зерновых и зернобобовых культур оказались статистически приемлемыми, позволившими определить большую вероятность продолжения роста ее величины в ближайшем будущем. При сохранении сложившихся тенденций можно ожидать, что к 2025 г. валовой сбор зерна увеличится почти на 5% по сравнению с его средней величиной в 2016-2020 гг. Если же будет использован оптимальный вариант структуры посевов зерновых и зернобобовых культур, полученный нами в результате разработки и решения экономико-математической модели, то увеличение валового сбора может превысить 12%.

**Ключевые слова:** Курская область, зерновые культуры, посевные площади, управление, планирование, тенденции, прогноз, оптимальный вариант.

## MANAGING THE SIZE AND STRUCTURE OF GRAIN CROPS IN THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov.

SOLOSHENKO R.V.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

DOLGOPOLOV A.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** Planning the size and structure of sown areas of grain crops is an essential part of their management. Currently, in the Kursk region, grain crops occupy most of the acreage, are cultivated in all categories of farms. The main grain crops are wheat and barley. Analysis of the prevailing trends in the change of acreage showed that the specific weight of winter wheat tended to increase, and barley –

decrease. Corn crops for grain have significantly expanded. Forecasting the size of harvesting areas by types of grain crops, carried out using the developed linear extrapolation models, indicates a high probability of further increase in the harvesting areas of winter wheat, corn for grain and grain and leguminous crops in general, as well as an increase in the specific weight of these crops in their entire area of crops. In contrast to the models for predicting the size of harvesting areas, the developed linear extrapolation models for predicting yields for all types of cereals and legumes turned out to be statistically acceptable, which made it possible to determine a high probability of continued growth of its value in the near future. If the current trends continue, it can be expected that by 2025 the gross grain harvest will increase by almost 5% compared to its average value in 2016-2020. If the optimal variant of the structure of grain and leguminous crops, obtained by us as a result of the development and solution of the economic and mathematical model, is used, the increase in gross harvest may exceed 12%.

**Keywords:** Kursk region, grain crops, acreage, management, planning, trends, forecast, optimal option.

**Введение.** Производство зерна – стратегическая государственная задача. В связи с этим среди отраслей сельского хозяйства во всех регионах страны, где имеются условия для развития земледелия, главная роль отводится зерновой отрасли. Эффективность и размеры производства зерна оказывают влияние на развитие растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом [1-3].

Управление производством зерна представляет собой целый комплекс проблем. Среди них первостепенное значение имеет обоснование размеров отрасли, позволяющие обеспечить потребность в зерне для производства достаточных объемов и ассортимента продуктов питания, организации кормовой базы животноводства, наращивания экспортного потенциала.

В свою очередь размеры зерновой отрасли определяются объемами производства зерна, зависящие от урожайности и размеров посевных площадей. В связи с тем, что производство зерна предполагает возделывание различных зерновых культур, важно обосновать эффективное сочетание площади их посевов. Планирование размеров и структуры посевов зерновых культур, таким образом, является важной задачей управления производством зерна.

**Обсуждение.** В Курской области зерновые и зернобобовые культуры занимают основную часть посевных площадей. Так, в среднем за 2016-2020 гг. на долю зерновых культур приходилось почти 62% площади посевов. Производством зерна занимаются все категории хозяйств. Основная часть посевных площадей приходится на сельскохозяйственные организации, в которых в 2020 г. было произведено почти 82% зерна. Возрастает производство зерна и в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей, по-

лучивших в указанном году чуть меньше 18% областного валового сбора зерна [4].

Среди основных зерновых культур, возделываемых в Курской области, находятся посевы пшеницы и ячменя. На их долю приходится 78-80% всех посевов зерновых культур, а в отдельные периоды она составляла почти 85%. Структура зернового клина колеблется по годам. Изменения же в относительно долгосрочном периоде имеют определенных закономерности.

Проведенный анализ средних размеров посевных площадей зерновых культур по 5-6-летним периодам с 2000 по 2020 гг. показывает, что удельный вес озимой пшеницы имел устойчивую тенденцию роста и увеличился с 37,4% в среднем за 2000-2005 гг. до 47,8% в 2016-2020 гг. Доля ячменя, наоборот, закономерно снижалась и сократилась за указанные периоды с 39,3 до 24,0%. Третьими по размерам посевов в последние годы стали площади, занятые под кукурузу на зерно. Это результат устойчивой тенденции значительного расширения посевов этой культуры, доля которых в зерновом клине увеличилась с 0,4% в 2000-2005 гг. до 15,0% в 2016-2020 гг.

Среди остальных зерновых и зернобобовых культур устойчивые тенденции сокращения посевов имели озимая рожь, удельный вес посевов которой сократились в сравниваемых периодах с 4,8 до 0,3%, овес – с 5,4 до 1,4%, гречиха – с 4,8 до 2,3%, просо – с 0,9 до менее чем 0,1%. Доля посевов яровой пшеницы и зернобобовых определенной тенденции изменения в рассматриваемом периоде не имела и изменялась по яровой пшенице от 4,0% в среднем за 2011-2015 гг. до 8,8% в 2006-2010 гг., а по зернобобовым – от 1,8% в 2006-2010 гг. до 3,0% в 2011-2015 гг. (рисунок 1).

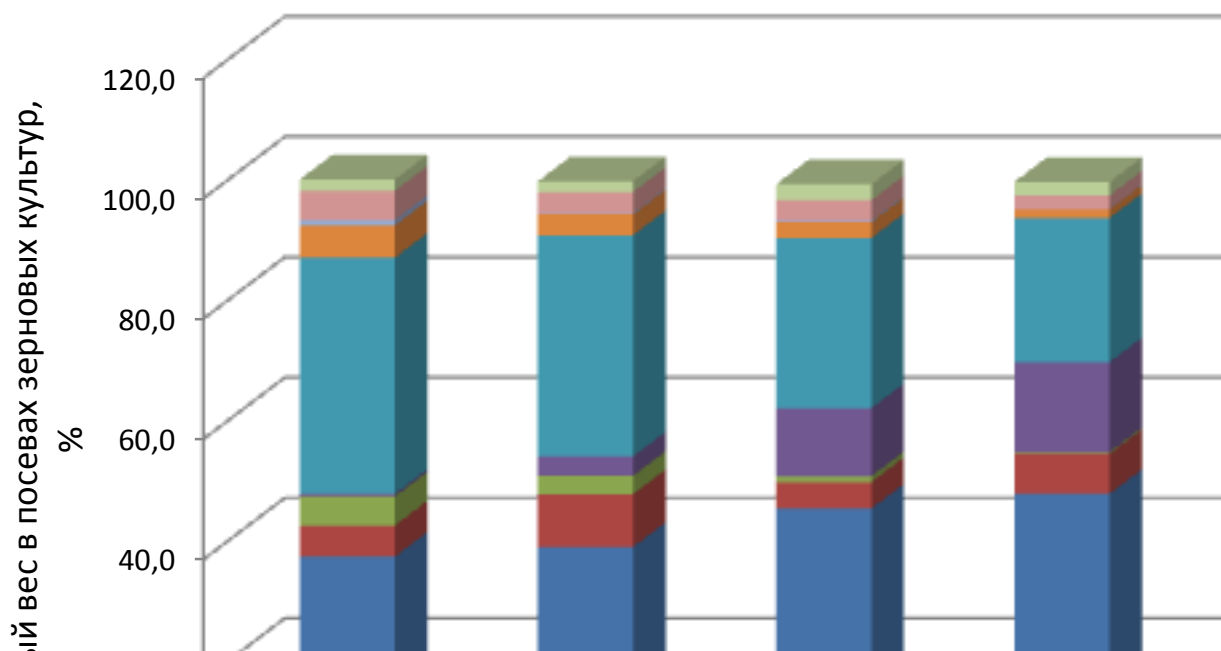


Рисунок 1 – Гистограммы изменения структуры посевов зерновых и зернобобовых культур в Курской области

Таблица 1 – Расчет прогнозных размеров уборочной площади зерновых культур в Курской области

Вид зерновой культуры	Коэффициент корреляции между размером площадей уборки и порядковым номером года	Уравнение линейной экстраполяционной модели $y = a + b \times t$ ( $y$ – уборочная площадь, тыс. га, $t$ – порядковый номер года, $a$ и $b$ – параметры модели)	Прогноз уборочной площади на 2025 г.	
			тыс. га	%
Пшеница озимая	0,841	$y = -26680 + 13,5 \times t$	581	51,3
Пшеница яровая	0,366	-	55	4,9
Рожь озимая	0,941	$y = 4541 - 2,25 \times t$	0	0,0
Кукуруза на зерно	0,946	$y = -19748 + 9,86 \times t$	218	19,2
Ячмень	0,405	$y = 7274 - 3,48 \times t$	228	20,1
Овес	0,960	$y = 3242 - 1,60 \times t$	4	0,4
Просо	0,720	$y = 819 - 0,41 \times t$	0	0,0
Гречиха	0,411	$y = 1831 - 0,90 \times t$	17	1,5
Зернобобовые	0,561	$y = -1281 + 0,65 \times t$	29	2,6
Зерновые и зернобобовые - всего	х	х	1132	100,0
	0,857	$y = -33317 + 17,02 \times t$	1143	

Рассчитано по [4-7]

Для прогнозирования размеров уборочных площадей зерновых культур был проведен корреляционно-регрессионный анализ временных рядов их изменения за период 2000-2020 гг. Математическое выражения сложившихся тенденций производилось с помощью разработки линейных экстраполяционных моделей. Теснота связи между размером площадей уборки и порядковым номером года, линейное уравнение связи и прогноз исследуемой величина на 2025 г. приведены в таблице 1.

Наличие средней, тесной и очень тесной связи между размером площадей уборки и порядковым номером года по озимой пшенице, озимой ржи, кукурузе на зерно, овсу, просу, зернобобовым, зерновым и зернобобовым культурам в целом позволили получить статистически приемлемые модели и их параметры, что послужило основой для определения статистически достоверных прогнозных значений. Низкие коэффициенты корреляции по ячменю и гречихе обусловили превышение на 1-2% до-

пустимой пятипроцентной ошибки экстраполяционной модели и ее параметров, что сказалось и на снижении точности прогнозных значений. Еще более слабая связь между размером площадей уборки и порядковым номером года по яровой пшенице привела к тому, что ошибки модели и параметров превысили 10%. Поэтому прогнозное значение уборочной площади яровой пшеницы принято на уровне средней ее величины за рассматриваемый период.

Сложившиеся высокие темпы увеличения площадей уборки озимой пшеницы, превысившие 13 тыс. га в среднем за год, кукурузы на зерно, составившие почти 10 тыс. га, и зерновых и зернобобовых культур в целом, составившие свыше 17 тыс. га, позволяют с высокой вероятностью прогнозировать дальнейшее увеличение площади уборки этих культур. Относительно небольшими темпами продолжают расти площади уборки зернобобовых культур.

Наибольшее среднегодовое снижение площади уборки наблюдалось по ячменю. Со-

хранение сложившейся тенденции в прогнозном периоде приведет к дальнейшему значительному сокращению площади уборки этой культуры. Продолжат сокращаться уборочные площади овса и гречихи. По озимой ржи и просу при сохранении сложившихся темпов снижения площадей уборки в прогнозном периоде эти культуры могут быть выведены из состава зерновых культур Курской области. Анализ тенденций изменения удельного веса посевов отдельных видов зерновых культур в общей площади зернового клина с помощью использованных выше статистических методов показал, что высокий и очень высокий коэффициент корреляции между долей посевов и порядковым номером года в рассматриваемом периоде наблюдался по озимой ржи, кукурузе на зерно, ячменю, овсу и просу, средний – по озимой пшенице и гречихе, слабый и очень слабый – по зернобобовым и яровой пшенице.

Таблица 2 – Расчет прогнозных величин урожайности зерновых культур в Курской области

Вид зерновой культуры	Коэффициент корреляции между величиной урожайности и порядковым номером года	Уравнение линейной экстраполяционной модели $y = a + b \times t$ ( $y$ – урожайность, ц/га, $t$ - порядковый номер года, $a$ и $b$ - параметры модели)	Прогноз урожайности на 2025 г., ц/га
Пшеница озимая	0,860	$y = -3104 + 1,56 \times t$	57
Пшеница яровая	0,865	$y = -3031 + 1,52 \times t$	51
Рожь озимая	0,843	$y = -2065 + 1,04 \times t$	40
Кукуруза на зерно	0,828	$y = -5200 + 2,61 \times t$	94
Ячмень	0,828	$y = -2195 + 1,10 \times t$	46
Овес	0,782	$y = -1227 + 0,62 \times t$	33
Просо	0,715	$y = -1217 + 0,61 \times t$	24
Гречиха	0,728	$y = -771 + 0,39 \times t$	16
Зернобобовые	0,558	$y = -882 + 0,45 \times t$	26

Рассчитано по [3-6]

Таблица 3 – Расчет условных цен и стоимостной оценки валового сбора зерновых культур в Курской области, ден. ед.

Вид зерновой культуры	Условная цена	Оценка валового сбора с 1 га уборочной площади
Пшеница озимая	100,7	5740
Пшеница яровая	100,7	5136
Рожь озимая	91,4	3656
Кукуруза на зерно	92,4	8686
Ячмень	102,6	4720
Овес	84,4	2785
Просо	63,8	1531
Гречиха	232,0	3712
Зернобобовые	108,8	2829

В соответствии с коэффициентами при переменной, отражающей временной фактор, в среднем за 2000-2020 гг. доля посевов кукурузы на зерно увеличивалась на 0,97%, а озимой пшеницы – на 0,73%. Наиболее высокими темпами сокращался удельный вес посевов ячменя, составившими в среднем за год 1,02%. Сокращение доли посевов озимой ржи составило 0,31%, овса – 0,25%, гречихи – 0,17%, проса – 0,06%. Доля посевов яровой пшеницы и зернобобовых колебалась вокруг средней ее величины. Для оценки фактической и прогнозной структуры посевов зерновых и зернобобовых культур, а также ее совершенствования проведен прогноз их урожайности. Для этого были разработаны линейные экстраполяционные модели. В отличие от моделей для прогнозирования размеров уборочных площадей коэффициенты корреляции между величиной урожайности и порядковым номером года по всем культурам отражают высокую тесноту связи, а по зернобобовым – среднюю. Для всех культур получены статистически значимые уравнения связи и параметры модели. Максимальные ошибки не превышают 1%, что позволило рассчитать с высокой точностью прогнозные величины урожайности зерновых и зернобобовых культур (таблица 2). Оценка зерновых и зернобобовых культур проводилась по валовому выходу зерна на 100 га посевов и его стоимости. Для стоимостной оценки использовались условные единицы, рассчитанные как средние соотношения цен реализации зерна отдельных видов зерновых и зернобобовых культур к их средней цене, выраженной в процентах (таблица 3).

Как свидетельствуют проведенные расчеты, наиболее эффективными и по валовому сбору, и по его стоимостной оценке являются посевы кукурузы на зерно, пшеницы и ячменя. Наименее эффективными тоже по обоим критериям являются крупяные культуры. В связи с этим сложившиеся тенденции расширения посевов озимой пшеницы и кукурузы и сокращения посевов крупяных культур следует признать положительными. Тенденцию же сокращения посев ячменя нужно считать отрицательной. Тенденции сокращения посевов озимой ржи и овса и увеличения посевов зернобобовых культур однозначно оценить не представляется возможным. Для поиска направлений совершенствования структуры посевов зерновых культур была разработана экономико-математическая модель, математическая запись которой может быть выражена следующим образом:

Найти:

$$\sum_{j=1}^n v_{ij} \times x_j \rightarrow \max \quad (i \in I),$$

при следующих ограничениях:

1) Ограничение по общей площади посевов зерновых культур:

$$\sum_{j=1}^n x_j = 100,$$

2) Ограничение нижнему и верхнему пределам изменения посевных площадей отдельных видов зерновых культур:

$$s_{\min j} \leq x_j \leq s_{\max j} \quad (j \in J),$$

Условные обозначения:

$i$  – номер вида оценки посевов зерновых культур,

$j$  – номер вида зерновых культур,

$I$  – множество видов оценки посевов зерновых культур,

$J$  – множество видов зерновых культур,

$n$  – количество видов зерновых культур,

$x_j$  – площадь посева  $j$ -го вида зерновых культур,

$v_{ij}$  – оценка  $i$ -го вида посевов  $j$ -го вида зерновых культур,

$s_{\min j}$  – минимальная площадь посева  $j$ -го вида зерновых культур,

$s_{\max j}$  – максимальная площадь посева  $j$ -го вида зерновых культур.

Для определения минимальных и максимальных размеров посевных площадей зерновых и зернобобовых культур были проанализированы средние, минимальные и максимальные пределы изменения удельного веса посевной площади зерновых культур, а также стандартные отклонения их величины ( $\sigma$ ). Расчет нижнего и верхнего пределов изменения удельного веса посевов определялся путем вычитания и прибавления к прогнозному его значению величины  $\sigma$  (таблица 4).

Поиск оптимального решения числовой экономико-математической модели проводился по двум критериям:

1) Максимизация валового сбора ( $i = 1$ ),

2) Максимизация валового сбора в стоимостной оценке ( $i = 1$ ).

Результаты расчетов показали, что при использовании каждого из обозначенных критериев получена одинаковая оптимальная структура зернового клина. В соответствии с оптимальным решением для совершенствования структуры посевов зерновых культур необходимо усилить сложившиеся тенденции увеличения размеров и доли в зерновом клине озимой пшеницы и кукурузы на зерно. Тенденции же снижения размеров и доли посевов ячменя и роста зернобобовых нужно изменить на противоположные. Посевные площади яровой пшеницы нужно уменьшить по сравнению со средней фактической их величиной (рисунок 2).

## МЕНЕДЖМЕНТ

Оценка фактической, прогнозной и оптимальной структуры посевов зерновых и зернобобовых культур приведена в таблице 5.

Таблица 4 – Расчет допустимых пределов изменения удельного веса посевной площади зерновых культур в Курской области, %

Вид зерновой культуры	Фактически в 2000-2020 гг.				Расчетные пределы	
	в среднем	минимум	максимум	стандартное отклонение	нижний	верхний
Пшеница озимая	42,1	24,6	51,3	6,84	44,5	58,1
Пшеница яровая	6,2	2,7	12,4	2,61	2,3	7,5
Рожь озимая	2,4	0,2	6,2	1,98	0	2,0
Кукуруза на зерно	7,2	0,1	17,8	6,33	12,9	25,5
Ячмень	32,4	20,1	48,3	8,60	11,5	28,7
Овес	3,3	1,1	6,0	1,59	0	2,0
Просо	0,4	0,0	1,9	0,47	0	0,5
Гречиха	3,6	1,0	8,5	1,79	0	3,3
Зернобобовые	2,1	1,0	3,4	0,67	1,9	3,3

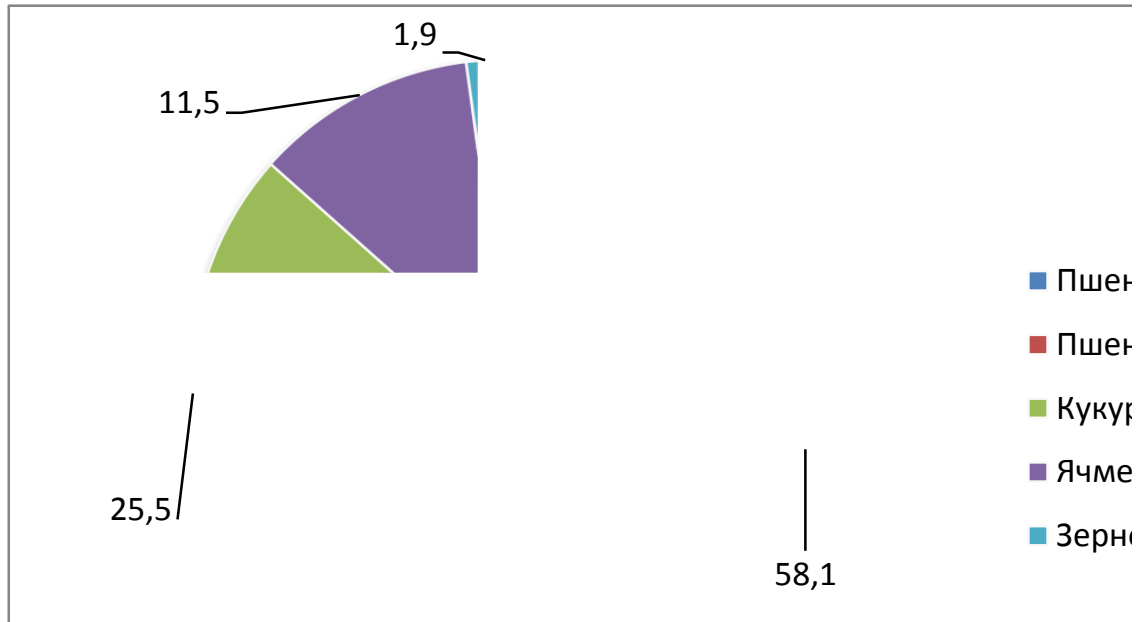


Рисунок 2 – Оптимальная структура зерновых и зернобобовых культур в Курской области

Таблица 5 – Оценка структуры посевных площадей зерновых культур в Курской области (на 100 га посевов)

Вид зерновой культуры	Фактически в 2016-2020 гг.		Прогноз		Оптимальный вариант	
	валовой сбор, т	оценка валового сбора, усл. ден. ед.	валовой сбор, т	оценка валового сбора, усл. ден. ед.	валовой сбор, т	оценка валового сбора, усл. ден. ед.
Пшеница озимая	272,5	274,4	292,4	294,5	331,2	333,5
Пшеница яровая	33,7	33,9	25,0	25,2	15,3	15,4
Рожь озимая	1,2	1,1	-	-	-	-
Кукуруза на зерно	141,0	130,3	180,5	166,8	239,7	221,5
Ячмень	110,4	113,3	92,5	94,9	52,9	54,3
Овес	4,6	3,9	1,3	1,1	-	-
Просо	0,0	0,0	-	-	-	-
Гречиха	3,7	8,5	2,4	5,6	-	-
Зернобобовые	5,7	6,2	6,8	7,4	4,9	5,4
Прочие	1,2	1,2	-	-	-	-
Всего	573,9	572,8	600,8	595,3	644,0	630,1

**Вывод.** При условии, что в ближайшем времени (на период до 2025 г.) сохранятся сложившиеся тенденции изменения размеров и структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур, то по сравнению с 2016-2020 гг. валовой сбор зерна увеличится на 4,7%, а его стоимостная оценка – на 3,9%.

При реализации оптимального варианта появится возможность увеличить валовой сбор в натуральном выражении на 12,2%, а в стоимостном – на 10,0% по сравнению с фактическими показателями, или на 7,2 и 5,8% соответственно по сравнению с прогнозными значениями.

#### Список использованных источников

1. Пути повышения устойчивости воспроизводства в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Р.В. Солошенко, К.С. Соклаков, Е.Н. Ноздрачева // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 6. - С. 25-26.
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. Обоснование направлений устойчивого инновационного развития сельского хозяйства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Р.В. Солошенко др. - Курск, 2017. – 144 с.
4. Сельское хозяйство Курской области (2016-2020). 2021: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2021. - 184 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2011-2015). 2016: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2016. - 195 с.
6. Сельское хозяйство Курской области (2006-2010). 2011: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2011. - 197 с.
7. Сводный статистический сборник Курской области. 2006: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2006. – 518 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Puti povu`sheniya ustojchivosti vosproizvodstva v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko, K.S. Soklakov, E.N. Nozdracheva // Dostizheniya nauki i texniki APK. - 2006. - № 6. - S. 25-26.
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'skochozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.
3. Obosnovanie napravlenij ustojchivogo innovacionnogo razvitiya sel'skogo chozyajstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko dr. - Kursk, 2017. – 144 s.
4. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2016-2020). 2021: Statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2021. - 184 s.
5. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2011-2015). 2016: Statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2016. - 195 s.
6. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2006-2010). 2011: Statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2011. - 197 s.
7. Svodnyj statezhagodnik Kurskoj oblasti. 2006: Statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2006. – 518 s.