

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 8 · 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-rf.ru 82460. Приглашаем авторов и читателей оформить подписку на журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии».

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

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 30.11.2022.

Дата выхода в свет 08.12.2022.

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.

Официальный сайт: 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. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки),

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

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

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

4.2. Зоотехния и ветеринария

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

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

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

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

5.2. Экономика

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

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)

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

Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства 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)

Мусьял 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

4.1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

Батраченко Е.А., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. Структура агроландшафтов, функциональное зонирование и их устойчивое развитие	6
Зайцева О.А., Бельченко С.А., Дронов А.В., Дьяченко В.В., Шпилев Н.С., Малявко Г.П. Агроэкологическое испытание и совершенствование технологии возделывания сортов сои	14
Ториков В.Е., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Шпилев Н.С., Осипов А.А., Дорных Г.Е. Урожайность и качество зерна сортов озимой тритикале в зависимости от уровня минерального питания и норм высевы семян	22

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

Пигорев И.Я., Варавкин В.А., Евлевский Р.В., Шитиков Н.В. Биометрические показатели и структура урожая подсолнечника при использовании биостимулятора Спирус-РС4м	31
Филимонов П.С., Долгополова Н.В. Система применения удобрений и гербицидов при возделывании сахарной свеклы	36

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

Катаев А.С., Елисеев С.Л. Формирование урожайности зеленой и сухой массы топинамбура в зависимости от сроков посадки и уборки	44
--	----

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

Симахин М.В., Донских В.Г., Наконечная Д.В., Пацутин В.Р. Полиморфизм сортов клюквы (<i>Oxycoccus</i>) в условиях Москвы	52
Стахеева Т.С., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н., Куклина А.Г., Баранова Е.Н. Особенности клонального микроразмножения выскодекоративных культиваров вейгелы	61
Донских В.Г., Ладыженская О.В., Симахин М.В., Пацутин В.Р. Влияние органоминеральных комплексов на рост и развитие абрикоса (<i>Prunus armeniaca</i> L.) в условиях Центрального региона	69
Кабанов А.В., Сорокопудов В.Н. Интродукция высокорослых декоративных растений степей Евразии в средней полосе России	75
Александров Д.С., Сорокопудов В.Н., Трусов Н.А., Ханбабаева О.Е. Декоративные качества видов рода <i>Lonicera</i> L. в весенний период в средней полосе России	81
Павленкова Г.А., Емельянова О.Ю. Изучение межвидовой гибридизации представителей рода <i>Sytinga</i> L. на базе генколлекции дендрария ВНИИСПК	94
Фирсов А.Н., Масалова Л.И., Емельянова О.Ю. Аспекты интродукции <i>Quercus rubra</i> L. в условиях Орловской области	100
Ханумиди Е.И., Коротких И.Н. Особенности адаптации селекционного материала серпухи венценосной (<i>Serratula coronata</i> L.) к условиям Московского региона	106

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

Киреев И.В., Оробец В.А., Хоришко П.А., Пьянов Б.В. Применение нового противовоспалительного препарата в комплексной терапии гнойно-катарального мастита у коров	114
Хамидуллин Р.Р., Трemasова А.М., Ганиев И.М., Трemasов Ю.М. Изучение действия нового средства на процесс формирования биопленок бактериями, участвующими в развитии эндометрита у коров	121

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

Еременко В.И., Горожанкина Г.А., Штукин В.Г. Динамика активности щитовидной железы у растущих телочек, полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности	126
Сеин О.Б., Керимов К.Б., Соболева В.М., Желейкин Р.А. Моторика желудка у собак при использовании микрокапсулированного пробиотика ветом-1	133
Еременко В.И., Титовский А.В., Белоусов Р.В. Динамика морфологических показателей крови у растущих хряков разных пород	140

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. К вопросу о грибково-бактериальных ассоциациях органов респираторной системы птиц	145
--	-----

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

Кибкало Л.И., Шумакова Н.О. Морфологические признаки и функциональные свойства вымени коров симментальской породы	151
--	-----

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В., Долгополов А.В. Анализ тенденций и прогнозирование производства молока в Курской области	156
Фомин О.С., Сергеева Н.М. Современное состояние российского рынка труда	161
Зюкин Д.А. Роль среднего и малого бизнеса в функционировании регионального зернового хозяйства	168
Мамонтова С.В., Скрипова Л.П. Организация и нормативно-правовое обеспечение дистанционной формы занятости	173
Беляев С.А., Пожидаева Е.Ю. Обеспечение потребностей рынка труда через развитие системы образования	183
Скрипкина Е.В., Перькова Е.Ю. О предпринимательской активности в России в условиях кризиса	189
Цемба Н.М. Внедрение МСФО в бухгалтерский учет в сельском хозяйстве как механизм информационного обеспечения устойчивого развития экономики	196
Власова О.В., Малышева Е.В. Роль системы образования в формировании человеческого капитала	200
Латышева З.И., Наджафова М.Н. Инновационная активность в России в условиях санкций	207
Репринцева Е.В., Пахомова Е.В. Устойчивость цен как элемент обеспечения продовольственной безопасности населения	214
Соломахина Т.Р., Скриплева Е.В. Влияние финансирования на траекторию развития физической культуры и спорта в Российской Федерации	221

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General farming and crop production

- Batrachenko E.A., Dolgoplova N.V., Malysheva E.V.** Structure of agricultural landscapes, functional zoning and their sustainable development 6
- Zaitseva O.A., Belchenko S.A., Dronov A.V., Dyachenko V.V., Shpilev N.S., Malyavko G.P.** Agroecological testing and improvement of soybean cultivation technology 14
- Torikov V.E., Melnikova O.V., Malyavko G.P., Shpilev N.S., Osipov A.A., Dornyykh G.E.** Productivity and grain quality of winter triticale varieties depending on the level of mineral nutrition and seeding rates 22

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

- Pigorev I.Ya., Varavkin V.A., Evglevsky R.V., Shitikov N.V.** Biometric indicators and structure of the sunflower crop using the biostimulator Spirus-RS4m 31
- Filimonov P.S., Dolgoplova N.V.** The system of application of fertilizers and herbicides in the cultivation of sugar beet 36

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

- Kataev A.S., Eliseev S.L.** Formation of the yield of green and dry mass of Jerusalem artichoke depending on the timing of planting and harvesting 44

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

- Simakhin M.V., Donskikh V.G., Nakonechnaya D.V., Pashutin V.R.** Polymorphism of Cranberry (*Oxycoccus*) Varieties in Moscow Conditions 52
- Stakheeva T.S., Vasilyeva O.G., Konovalova L.N., Kuklina A.G., Baranova E.N.** Features of clonal micropropagation of highly decorative weigela cultivars 61
- Donskikh V.G., Ladyzhenskaya O.V., Simakhin M.V., Pashutin V.R.** Influence of Organomineral Complexes on the Growth and Development of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) in the Conditions of the Central Region 69
- Kabanov A.V., Sorokopudov V.N.** Introduction of tall ornamental plants of the steppes of Eurasia in central Russia 75
- Aleksandrov D.S., Sorokopudov V.N., Trusov N.A., Khanbabaeva O.E.** Decorative qualities of species of the genus *Lonicera* L. in spring in central Russia 81
- Pavlenkova G.A., Emelyanova O.Yu.** The study of interspecific hybridization of representatives of the genus *Syringa* L. on the basis of the gene collection of the VNIISP arboretum 94
- Firsov A.N., Masalova L.I., Emelyanova O.Yu.** Aspects of the introduction of *Quercus rubra* L. in the conditions of the Oryol region 100
- Khanumidi E.I., Korotkikh I.N.** Peculiarities of adaptation of breeding material *Serratula coronata* L. to the conditions of the Moscow region 106

4.2. ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

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

- Kireev I.V., Orobets V.A., Khorishko P.A., Pyanov B.V.** The use of a new anti-inflammatory drug in the complex therapy of purulent-catarhal mastitis in cows 114
- Khamidullin R.R., Tremasova A.M., Ganiev I.M., Tremasov Yu.M.** Study of the effect of a new agent on the process of biofilm formation by bacteria involved in the development of endometritis in cows 121

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

- Eremenko V.I., Gorozhankina G.A., Shtukin V.G.** Dynamics of thyroid activity in growing heifers obtained from cows with different levels of milk production 126
- Sein O.B., Kerimov K.B., Soboleva V.M., Zheleikin R.A.** Gastric motility in dogs using microencapsulated probiotic Vetom-1 133
- Eremenko V.I., Titovsky A.V., Belousov R.V.** Dynamics of morphological parameters of blood in growing boars of different breeds 140

4.2.3. Infectious Diseases and Animal Immunology (veterinary sciences)

- Kozlova S.V., Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A.** On the issue of fungal-bacterial associations of the organs of the respiratory system of birds 145

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

- Kibkalo L.I., Shumakova N.O.** Morphological features and functional properties of the udder of Simmental cows 151

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

- Veklenko V.I., Malakhov A.V., Soloshenko R.V., Dolgoplov A.V.** Analysis of trends and forecasting of milk production in the Kursk region 156
- Fomin O.S., Sergeeva N.M.** The current state of the Russian labor market 161
- Zyukin D.A.** The role of small and medium businesses in the functioning of the regional grain economy 168
- Mamontova S.V., Skripova L.P.** Organization and legal support of remote employment 173
- Belyaev S.A., Pozhidaeva E.Yu.** Meeting the needs of the labor market through the development of the education system 183
- Skripkina E.V., Perkova E.Yu.** On entrepreneurial activity in Russia during the crisis 189
- Tsemba N.M.** Implementation of IFRS in accounting in agriculture as a mechanism for information support of sustainable development of the economy 196
- Vlasova O.V., Malysheva E.V.** The role of the education system in the formation of human capital 200
- Latysheva Z.I., Nadzhafova M.N.** Innovative activity in Russia under sanctions 207
- Reprintseva E.V., Pakhomova E.V.** Price Stability as an Element of Ensuring Food Security of the Population 214
- Solomakhina T.R., Skripleva E.V.** Influence of financing on the trajectory of development of physical culture and sports in the Russian Federation 221

УДК 911.53

СТРУКТУРА АГРОЛАНДШАФТОВ, ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ И ИХ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

БАТРАЧЕНКО Е.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Курский государственный университет, e-mail: ostkat@yandex.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

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

МАЛЫШЕВА 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. Сельскохозяйственное воздействие приводит к формированию неустойчивых агросистем. Современные условия требуют изменения подходов к ведению сельского хозяйства с учетом принципов циклической экономики. В статье рассматриваются подходы к совершенствованию структуры агроландшафта посредством функционального зонирования. В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, когда применяемые минеральные удобрения и пестициды становятся мощным геохимическим фактором, представляется логичным использование агрогеохимических подходов, позволяющих исследовать проблемы биогеохимии биофильных элементов в сельскохозяйственных ландшафтах на основании дополнительного привлечения приемов и методов агрохимии. В многолетних экспериментах, проводимых в различных почвенно-климатических зонах Земли, установлена правомочность и научная обоснованность применения агрогеохимических подходов, выявлены новые данные о миграции биофилов в агроландшафтах и оценены параметры экологически оптимальной биопродуктивности агроландшафтов, позволяющие получать необходимый хозяйственный эффект при минимизации отрицательного экологического воздействия на состояние окружающей среды. Возникает новое - направление исследований - агрогеохимия, которое может успешно применяться для решения следующих эколого-агрогеохимических проблем: а) количественная и качественная оценка слагаемых агрогеохимических циклов углерода, азота, фосфора, калия, серы и ряда других элементов, естественные биогеохимические циклы которых подвергаются интенсивному антропогенному воздействию в связи с возрастающим применением агрохимикатов; б) влияние агрохимикатов на судьбу биофилов в различных компонентах ландшафта; в) изучение сопряженной трансформации углерода, азота и других элементов в системе почва – удобрение – растение – вода - атмосфера; г) оценка отрицательных экологических последствий применения агрохимикатов и определение путей их устранения; д) разработка и верификация систем применения агрохимикатов для получения экологически оптимальной биопродуктивности агроландшафта.

Ключевые слова: агроландшафт, функциональное зонирование, агроэкологическая оценка.

STRUCTURE OF AGROLANDSCAPE, FUNCTIONAL ZONING AND THEIR SUSTAINABILITY

BATRACHENKO E.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State University, e-mail: ostkat@yandex.ru.

DOLGOPLOVA 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.

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. Agricultural impact leads to the formation of unstable agrosystems. Modern conditions require a change in approaches to agriculture, taking into account the principles of the cyclical economy. The article discusses approaches to improving the structure of the agricultural landscape through functional zoning. Under the conditions of intensification of agricultural production, when the applied mineral fertilizers and pesticides become a powerful geochemical factor, it seems logical to use agrogeochemical approaches that make it possible to study the problems of biogeochemistry of biophilic elements in agricultural landscapes based on the additional involvement of techniques and methods of agrochemistry. In long-term experiments carried out in various soil and climatic zones of the Earth, the validity and scientific validity of the use of agrogeochemical approaches have been established, new data on the migration of biophiles in agrolandscapes have been identified, and the parameters of ecologically optimal bioproductivity of agrolandscapes have been estimated, allowing to obtain the necessary economic effect while minimizing the negative environmental impact on the state of environment. A new line of research is emerging - agrogeochemistry, which can be successfully used to solve the following ecological and agrogeochemical problems: impacts due to the increasing use of agrochemicals; b) the effect of agrochemicals on the fate of biophiles in various landscape components; c) study of the coupled transformation of carbon, nitrogen and other elements in the system soil - fertilizer - plant - water - atmosphere; d) assessing the negative environmental consequences of the use of agrochemicals and determining ways to eliminate them; e) development and verification of systems for the use of agrochemicals to obtain an ecologically optimal bioproductivity of the agrolandscape.

Keywords: agrolandscape, functional zoning, agroecological assessment.

Введение. Сельскохозяйственное воздействие приводит к формированию природно-антропогенных экосистем – агроландшафтов. Учитывая, что задача циклической экономики в современных условиях как можно более широко использовать возобновляемые ресурсы и в идеале переход на безотходное производство - сохранение устойчивого развития агросистем важнейшая задача. Существуют различные трактовки понятия агроландшафт. Николаев В.А. характеризует агроландшафт как специфическое образование. «Агроландшафт – целостная, внутренне неоднородная природно-сельскохозяйственная геосистема, включающая как обрабатываемые земли, так и угодья иного функционального профиля» [24]. Милюков Ф.М. определял сельскохозяйственные ландшафты как антропогенные [22]. Лопырев М.И. под агроландшафтом понимал «участок земной поверхности, обычно ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимодействующих природных компонентов и элементов системы земледелия с признаками единой экологической системы» [21]. В соответствии с ГОСТом 17.87.1.02.88 сельскохозяйственный ландшафт определяется следующим образом: «ландшафт, используемый для целей сельскохозяйственного производства, формирующийся и функционирующий под его влиянием» [8]. Также существует подход, определяющий агроландшафтные системы (агроландшафты) «как результат новых по сравнению с ПТК пространственно-временных отношений» (Каштанов, Лисицкий, Швёбс, 1994, с.76).

Агроландшафты имеют черты сходства с естественными экосистемами, но и существенны различия: характеризуются определенным уровнем неустойчивости и нестабильности, и в основном без внесения антропогенной энергетической субсидии в виде внесения химических веществ, биологической и механической энергии зачастую деградируют и теряют продуктивность. Поддержание функционирования агроландшафтов сопровождается рядом экологических проблем, связанных уже с преобразованием не только почвенно-растительного покрова, но и загрязнением окружающей среды: атмосферы и гидросферы и химизации сельскохозяйственной продукции. Все системы земледелия, как ранее существовавшие, так и существующие в настоящее время, характеризуются способами использования земельных ресурсов необходимых для поддержания и повышения плодородия почвы. Отдельно следует отметить альтернативные системы земледелия, сущность которых заключается в полном или частичном отказе от синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста и кормовых добавок и снижении любого антропогенного вмешательства. Существуют различные авторские методики, основанные имеющие определенные плюсы и минусы, следует отметить, что основная идея альтернативного земледелия обеспечение устойчивости агросистем и их циклического экологически стабильного функционирования. Итоговой целью альтернативных систем земледелия является обеспечение устойчивого функционирования агроландшафтов (рисунки 1).

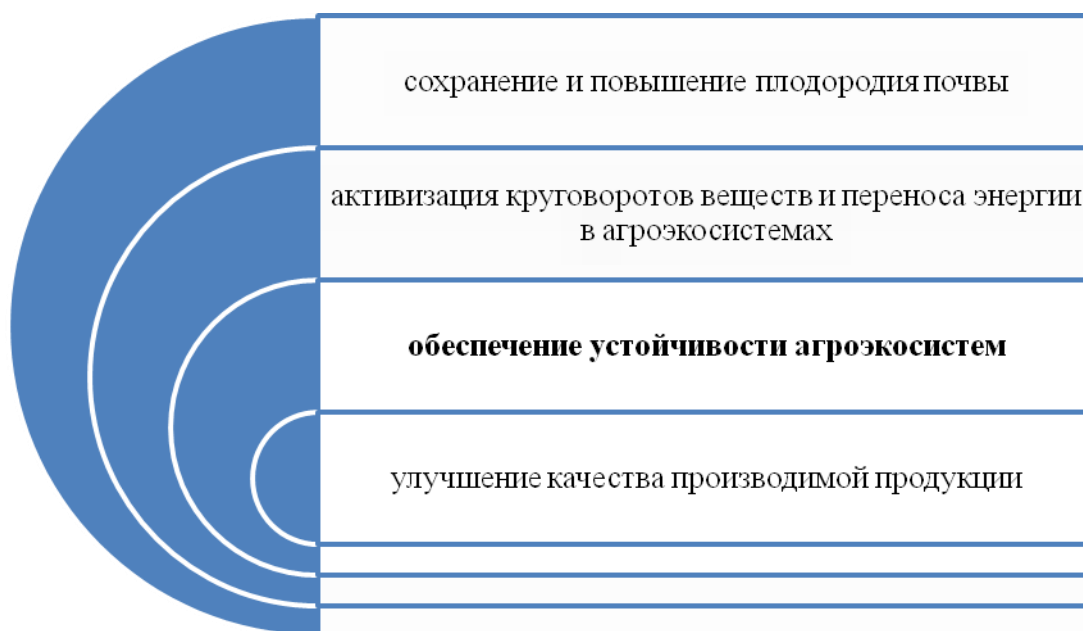


Рисунок 1 - Цели альтернативного земледелия

Анализируя как традиционные подходы к ведению сельского хозяйства, так и альтернативные, следует отметить важную роль ландшафтного планирования при проектировании агросистем. Ландшафтное планирование позволяет использовать средостабилизирующие свойства природных компонентов ландшафта, например водно-болотные угодья в структуре агроландшафта позволяют повысить его экологическую стабильность. Существуют схемы агроландшафтно-экологического районирования с целью учета территориальных различий природных и экономических условий, повышения информативности адресной экстраполяции технологий по улучшению и использованию агроэкосистем, обеспечению устойчивости и продуктивного долголетия агроландшафтов.

Отдельные авторы отмечают, что сельское хозяйство наиболее зависимо от состояния компонентов агроландшафта. Функциональное зонирование агроландшафта позволяет оптимизировать состояние компонентов агроландшафта и корректировать отдельные проблемы при агрогенном использовании. Существует определение зонирования как «дифференциацию территории по зонам: участок территории, выделенный по количественным и качественным критериям, для реализации конкретных функций [6]. Для выделения функциональных зон существует несколько подходов [25]:

1. Агроэкологический - использование агроэкологических факторов и режимов территории по отношению к отдельным видам

или группам сельскохозяйственных растений с выделением агроэкологически однотипных участков [25];

2. Эколого-ландшафтный - разграничение земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с их существующими и потенциальными уровнями пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур [9];

3. Эколого-функциональный - учет как природно-экологических, так и социально-экономических факторов сельскохозяйственного природопользования [26];

4. Кластерный подход территории с повышенной плотностью застройки и инфраструктуры на заранее определенных участках с целью сохранения на оставшейся территории как можно больших площадей сельскохозяйственных угодий и открытого пространства, в том числе природоохранного значения [31].

Существуют также подходы, определяющие «конструирование оптимальных агроландшафтов с учётом территориальной организации природных экосистем» [12]. Зарубин С.А. отмечает: «с учетом особенностей стратегических направлений пространственного развития принципиальными на региональном и локальном уровне организации природно-социально-производственных систем являются адаптация и оптимизация хозяйственной деятельности человека к условиям вмещающего природного ландшафта, что связано с необходимостью освоения, рационального использования и охраны земли» [16]. Учитывая существующие концепции к выде-

лению функциональных зон, мы считаем, что уместно использование различных подходов, выделение же функциональных зон должно соответствовать принципу рационального природопользования и сохранения естественных функций компонентов агроландшафта. Обобщенно схема разработки функционального зонирования агроландшафта включает следующие этапы: инвентаризационный, на временном слоте которого производится оценка природных особенностей территории. Разработка качественных и количественных критериев, определяющих условия устойчивого функционирования агроландшафта является важнейшим этапом для определения набора функциональных зон и типов мелиоративных мероприятий.

Поскольку в сельском хозяйстве основное средство производства – земля, которая одновременно является частью природной среды, то отрицательное воздействие хозяйственной деятельности проявляется, в первую очередь, в изменении качественного состояния земельных ресурсов сельского хозяйства [10]. Расчет экологической стабильности может быть реализован по принципу соотношения площади стабилизирующих и дестабилизирующих элементов. Ранжирование компонентов агроландшафта может производиться также на основе выбора критериев обусловленных спецификацией агросистемы. Например, определяться в зависимости от уровня их энергетического состояния с учетом особенностей физико-географических условий, типа и интенсивности воздействия. Завершающим является разработка принципиальных альтернативных вариантов ландшафтной структуры на основе использования технологий ГИС или математического моделирования. Следует отметить существующий практический запрос на разработку и реализацию проектов точного или координатного земледелия, а также климатически умного сельского хозяйства. Актуальность для Курской области очевидна. Курская область представляет аграрный район. В точки зрения географических условия для формирования агросистем территория характеризуется дифференцированным рельефом, выпадением осадков в теплую часть года, нередко ливневого характера, а также спецификой почвообразующих пород, неустойчивых к деградационным процессам. Степень расчлененности рельефа хорошо коррелирует с особенностями литологии и геологическим строением территории [1]. Использование показателей почвенного покрова пер-

спективно для оптимизации состояния территорий сельскохозяйственного природопользования, так как агроэкосистемы характеризуются развитием процессов дегумификации, связанных в основном со снижением количества растительных остатков и механизмов их гумификации при смене естественных фитоценозов на агроценозы [11].

Можно отметить введение специфических дифференцированных экологических оценок для определения «возможности дальнейшей эксплуатации оцениваемых земель и уровень их сельскохозяйственной продуктивности (плодородия)» [27]. В качестве индикаторов, определяющих тип и интенсивность сельскохозяйственного воздействия можно использовать в агрофизические свойства. Липатов отмечает: «Плотность почвы традиционно широко используется в самых различных почвенных исследованиях. Однако закономерности пространственной организованности и сезонной динамики плотности остаются малоизученными» [20]. Учитывая интенсивное влияние сельскохозяйственной техники и животных на изменение данного показателя, необходимо использование данных агрофизического мониторинга пахотных угодий использовать для выделения функциональных зон и планирования мелиоративных мероприятий.

Важным аспектом при разработке схем функционального зонирования является учет агрохимических показателей почвенного покрова. В работах специалистов отмечается «агрохимическая характеристика, составленная на основе комплексного агрохимического обследования, дает начальную информацию для выбора стратегии по оптимизации использования пашни, доведения агрохимических характеристик полей до оптимальных значений, что обеспечивает получение заданного уровня урожайности и качества зерновой продукции» [14].

Далее приведем пример использования агрохимических показателей для выделения функциональных зон в агроландшафте (рисунок 2). Модельный участок для проекта находится на территории Суджанского района Курской области. В районе преобладает земледельческий тип агроландшафта, доля пашни в районе – 80%. Почвенный покров представлен сочетанием лугово-черноземных и типичных черноземов. Тип сельскохозяйственного воздействия – сочетание лугово-пастбищного использования с растениеводством.

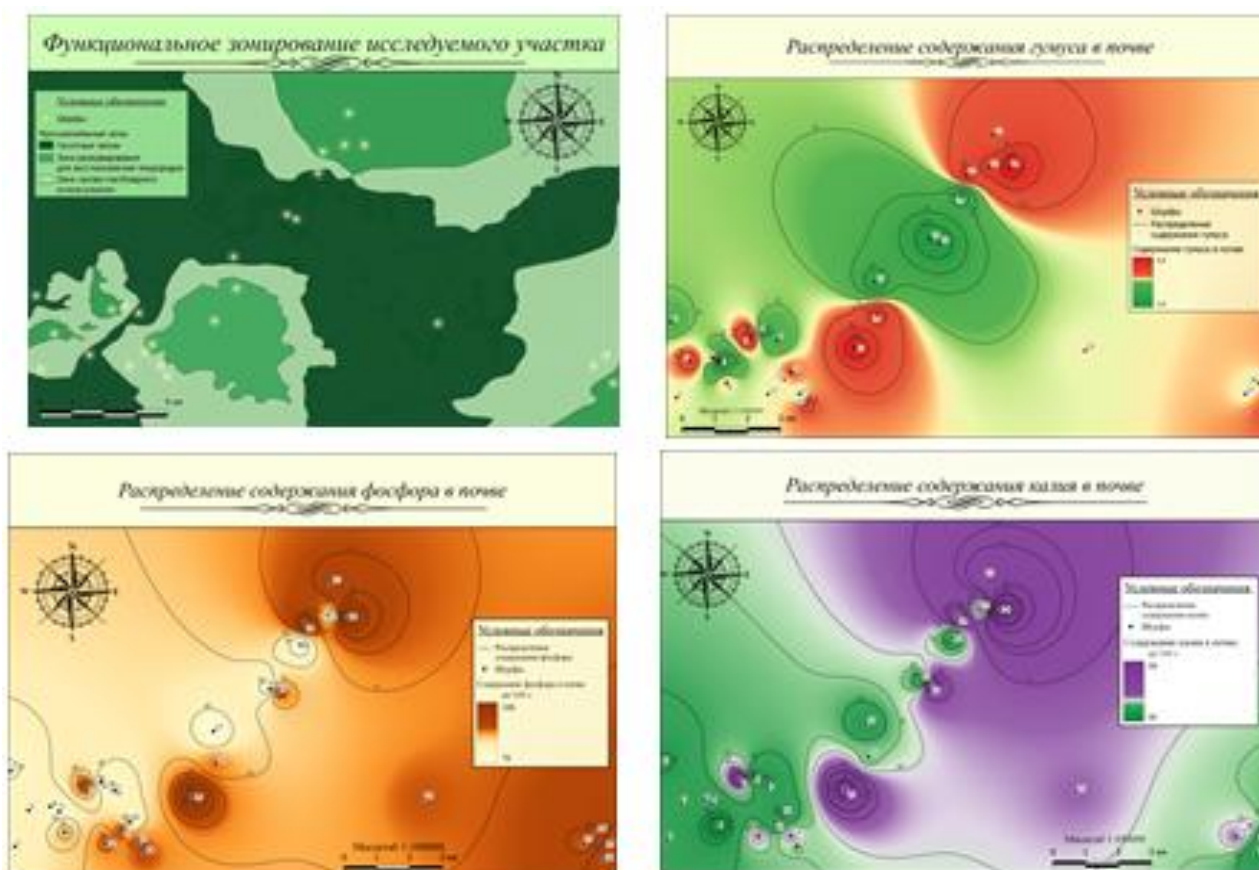


Рисунок 2 - Функциональное зонирование агроландшафта

Использование технологий ландшафтного планирования, в частности функционального зонирования исследуемой территории, позволяет подобрать для каждой выделенной категории земель мероприятия по стабилизации негативных процессов.

Таким образом, управление агроландшафтами должно быть направлено на создание их экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования. Рациональное природопользование и сохранение почв требуют перехода сельского хозяйства к адаптивному ландшафту и развития экологически сбалансированного сельскохозяйствен-

ного ландшафта. Планирование экологически сбалансированного сельскохозяйственного ландшафта и разработка систем адаптивного управления ландшафтом должны основываться на объективной оценке ресурсного потенциала сельскохозяйственного ландшафта, то есть его исходного состояния и динамики в процессе использования. Это включает четкое представление о природных и антропогенных ресурсах региона, поскольку сельскохозяйственная система является средством использования и регулирования этих ресурсов для производства определенного количества сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Агроэкологическое состояние черноземов ЦЧЗ / Под ред. А.П. Щербакова, И.И. Васенева. - Курск, 1996. – 326 с.
2. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: Издательский Дом «Наука», 2015. – 198 с.
3. Чурсин А.И. Агроландшафтное проектирование с элементами исследования: учеб.пособие. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 148 с.
4. Батраченко Е.А. Функциональное зонирование агроландшафтов в целях повышения их устойчивости. [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42514370>

5. Будник С.В. Моделирование функционирования агроландшафтных комплексов. - Житомир: 2013. - 481 с.
6. Веселова М.Н. Влияние изменения параметров природопользования на состояние землепользования Омской области // Омский научный вестник. – 2006. – № 2 (35). – С. 277–280.
7. Володин В.М., Масютенко Н.П., Еремина Р.Ф. Методика оптимизации структуры угодий в агроландшафте на биоэнергетической основе: учебное пособие. – Курск: Изд-во Центр «ЮМ-ЭКС», 2000. – 52 с.
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.8.1.02-88 "Охрана природы. Ландшафты. Классификация" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 13 мая 1988 г. N 1329)
9. Гераськин М.М. Организация территории экспериментальных сельскохозяйственных предприятий в регионе на основе агроландшафтно-микроразнообразия // Регионология. – 2007. – № 4(61). – С. 98-105. – EDN IJAGLZ.
10. Греков Н.И., Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3. – С. 155-160. – EDN UOGVIZ.
11. Громовик А.И., Горбунова Н.С., Черепухина И.В. Трансформация гумусового состояния черноземов в агроэкосистемах лесостепи ЦЧР // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – Т. 148. – С. 42-49.
12. Гулянов Ю.А. Стратегии новационного землепользования и роль природоподобных агротехнологий в экологической оптимизации степных ландшафтов // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – Т. 148. – С. 50-59.
14. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 71-77.
15. Зарубин О.А. Территориальное планирование и землеустройство как механизмы ландшафтно-экологической оптимизации сельскохозяйственного землепользования [Электронный ресурс] // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2020- №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/territorialnoe-planirovanie-i-zemleustroystvo-kak-mehanizmy-landshaftno-ekologicheskoy-optimizatsii-selskohozyaystvennogo/viewer>
16. Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швец Г.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия. – М.: Колос, 1994. – 127 с.
17. Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. – М.: Росинформагротех, 2005. – 784 с.
18. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос, 2011. – 443 с.
19. Кирюшин, В.И. Последствия земельной реформы и проблема оптимизации использования земельных ресурсов // Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2008. – С.80-86.
20. Курбатова З.И. Условия оптимизации агроландшафтов. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-optimizatsii-agrolandshaftov/viewer>
21. Липатов Д.Н., Щеглов А.И., Манахов Д.В. Пространственное распределение плотности и ее взаимосвязь с зольностью в торфяных почвах о. Сахалин // Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы: сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина, Москва, 27–30 мая 2019 года. – М: ООО "Издательский дом КДУ", 2019. – С. 609-613. – EDN RXWORX.
22. Лопырев, М. И. Основы агроландшафтоведения: учеб. пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. - 184 с.

23. Мильков Ф.Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специализация и классификация // Вопросы географии. – 1984. – Сб. 124. – С. 24-34.
24. Николаев В.А. Адаптивная пространственно-временная структура агроландшафта // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1999. – №1. – С. 22-26.
25. Николаев В.А. Ландшафтоведение. - М.: Изд-во МГУ, 2000. - 154 с.
26. Орлова И.В. Функциональное зонирование земель сельскохозяйственного назначения для целей сбалансированного природопользования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 4 –5. – С. 45–49.
27. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Эколого-функциональное зонирование Обь-Иртышского междуречья и охрана окружающей среды // Вестник Томского гос. университета. – 2007. – № 305. – С. 202–207.
28. Розанов В.В. Почвенно-экологическая оценка продуктивности агроландшафтов // Лесное хозяйство. –2009. – №1. – С.3.
29. Состояние почвенного плодородия пашни Курской области. Рекомендации агрохимической службы. Курская область 2021 г.
30. Руководство по среднемасштабному картографированию почв на основе ГИС / под ред. М.С. Симановой. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2008. – 243 с.
31. Юртаев А.А. Агроландшафтные исследования: теория и практика [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agrolandshaftnye-issledovaniya-teoriya-i-praktika/viewer>
32. Agro-ecological zoning: guidelines / FAO. Rome: FAO Soils Bulletin 73. – 1996. – P. 78.
33. From Policy to Reality: Model Ordinances for Sustainable Development / Brian Ross, et al. St. Paul, MN: Minnesota Planning, Environmental Quality Board. – 2000. – P. 313.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Agroekologicheskoe sostoyanie chernozemov CzChZ / Pod red. A.P. Shherbakova, I.I. Vaseneva. - Kursk, 1996. – 326 s.
2. Agrolandshafty` Central'nogo Chernozem'ya. Rajonirovanie i upravlenie / V.M. Kosola-pov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva. – М.: Izdatel'skij Dom «Nauka», 2015. – 198 s.
3. Chursin A.I. Agrolandshaftnoe proektirovanie s elementami issledovaniya: ucheb.posobie. – Penza: PGUAS, 2013. – 148 s.
4. Batrachenko E.A. Funkcional'noe zonirovanie agrolandshaftov v celyax povыsheniya ix ustojchivosti. [E'lektronny'j resurs] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42514370>
5. Budnik S.V. Modelirovanie funkcionirovaniya agrolandshaftny'x kompleksov. - Zhi-tomir: 2013. - 481 s.
6. Veselova M.N. Vliyanie izmeneniya parametrov prirodoopol'zovaniya na sostoyanie zemlepol'zovaniya Omskoj oblasti // Omskij nauchny'j vestnik. – 2006. – № 2 (35). – S. 277 –280.
7. Volodin V.M., Masyutenko N.P., Eremina R.F. Metodika optimizacii struktury` ugodij v agrolandshafte na bioe`nergeticheskoj osnove: uchebnoe posobie. – Kursk: Izd-vo Centr «YuME`KS», 2000. – 52 s.
8. Mezhsosudarstvenny`j standart GOST 17.8.1.02-88 "Oxрана prirody`. Landshafty`. Klas-sifikaciya" (utv. postanovleniem Gosstandarta SSSR ot 13 maya 1988 g. N 1329)
9. Geras`kin M.M. Organizaciya territorii e`ksperimental'ny'x sel'skoxozyajstvenny'x predpriyatij v regione na osnove agrolandshaftnogomikrozonirovaniya // Regionologiya. – 2007. – № 4(61). – S. 98-105. – EDN IJAGLZ.
10. Grekov N.I., Klimentova E`A., Duboviczkij A.A. E`kologo-e`konomicheskaya e`ffektivnost` ispol'zovaniya zemel'ny'x resursov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 3. – S. 155-160. – EDN UOGVIZ.
11. Gromovik A.I., Gorbunova N.S., Cherepuxina I.V. Transformaciya gumusovogo sostoyaniya chernozemov v agroekosistemax lesostepi CzChR // Sbornik nauchny'x trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. – 2019. – T. 148. – S. 42-49.
12. Gulyanov Yu.A. Strategii novacionnogo zemlepol'zovaniya i rol` prirodopodobny'x agrotexnologij v e`kologicheskoj optimizacii stepny'x landshaftov // Sbornik nauchny'x trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. – 2019. – T. 148. – S. 50-59.

14. Dolgoplova N.V., Pigorev I.Ya., Grudinkina V.V. Metodologiya proektirovaniya sevo-oborotov, agroximicheskaya xarakteristika pochv i optimal'naya struktura posevny'x ploshhadej v adaptivno-landshaftnom zemledelii (na primere Central'nogo Chernozem'ya) // Vestnik Kur-skoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 6. – S. 71-77.
15. Zarubin O.A. Territorial'noe planirovanie i zemleustrojstvo kak mexanizmy' land-shaftno-e'kologicheskoy optimizatsii sel'skoxozyajstvennogo zemlepol'zovaniya [E'lektronny'j resurs]// Sovremennye problemy' territorial'nogo razvitiya: e'lektron.zhurn. – 2020- №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/territorialnoe-planirovanie-i-zemleustrojstvo-kak-mexanizmy-landshaftno-ekologicheskoy-optimizatsii-selskoxozyajstvennogo/viewer>
16. Kashtanov A.N., Liseczkiy F.N., Shvebs G.I. Osnovy' landshaftno-e'kologicheskogo zemle-deliya. – M.: Kolos, 1994. – 127 s.
17. Kiryushin V.I. Agro'e'kologicheskaya ocenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftny'x sistem zemledeliya i agrotehnologij. – M.: Rosinformagrotex, 2005. – 784 s.
18. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov. – M.: Kolos, 2011. – 443 s.
19. Kiryushin, V.I. Posledstviya zemel'noj reformy' i problema optimizatsii ispol'zovaniya zemel'ny'x resursov // Agro'e'kologicheskoe sostoyanie i perspektivy' ispol'zovaniya zemel' Rossii, vy'by'vshix iz aktivnogo sel'skoxozyajstvennogo oborota. – M.: Pochvenny'j institut im. V.V. Dokuchaeva RASXN, 2008. – S.80-86.
20. Kurbatova Z.I. Usloviya optimizatsii agrolandshaftov. [E'lektronny'j resurs] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-optimizatsii-agrolandshaftov/viewer>
21. Lipatov D.N., Shheglov A.I., Manaxov D.V. Prostranstvennoe raspredelenie plotnosti i ee vzaimosvyaz' s zol'nost'yu v torfyany'x pochvax o. Saxalin // Fundamental'ny'e koncepcii fiziki pochv: razvitie, sovremennye prilozheniya i perspektivy': sbornik nauchny'x trudov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvyashhennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya Anatoliya Danilovicha Voronina, Moskva, 27–30 maya 2019 goda. – M: OOO "Izdatel'skij dom KDU", 2019. – S. 609-613. – EDN RXWORX.
22. Lopy'rev, M. I. Osnovy' agrolandshaftovedeniya: ucheb. posobie. - Voronezh: Izd-vo VGU, 1995. - 184 s.
23. Mil'kov F.N. Sel'skoxozyajstvennye landshafty', ix specializaciya i klassifikaciya // Voprosy' geografii. – 1984. – Sb. 124. – S. 24-34.
24. Nikolaev V.A. Adaptivnaya prostranstvenno-vremennaya struktura agrolandshafta // Vestnik MGU. Ser. 5. Geografiya. – 1999. – №1. – S. 22-26.
25. Nikolaev V.A. Landshaftovedenie. - M.: Izd-vo MGU, 2000. - 154 s.
26. Orlova I.V. Funkcional'noe zonirowanie zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya dlya celej sbalansirovannogo prirodopol'zovaniya // Fundamental'ny'e issledovaniya. – 2014. – № 4 –5. – S. 45–49.
27. Panchenko E.M., Dyukarev A.G. E'kologo-funkcional'noe zonirowanie Ob'-Irty'shskogo mezhdurech'ya i oxrana okruzhayushhej sredy' // Vestnik Tomskogo gos. universiteta. – 2007. – № 305. – S. 202–207.
28. Rozanov V.V. Pochvenno-e'kologicheskaya ocenka produktivnosti agrolandshaftov // Lesnoe xozyajstv. –2009. – №1. – S.3.
29. Sostoyanie pochvennogo plodorodiya pashni Kurskoj oblasti. Rekomendacii agroximicheskoy sluzhby'. Kurskaya oblast` 2021 g.
30. Rukovodstvo po srednemasshtabnomu kartografirovaniyu pochv na osnove GIS / pod red. M.S. Simanovoj. – M.: Pochvenny'j institut im. V.V. Dokuchaeva RASXN, 2008. – 243 s.
31. Yurtaev A.A. Agrolandshaftnye issledovaniya: teoriya i praktika [E'lektronny'j resurs] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agrolandshaftnye-issledovaniya-teoriya-i-praktika/viewer>
32. Agro-ecological zoning: guidelines / FAO. Rome: FAO Soils Bulletin 73. – 1996. – R. 78.
33. From Policy to Reality: Model Ordinances for Sustainable Development / Brian Ross, et al. St. Paul, MN: Minnesota Planning, Environmental Quality Board. – 2000. – R. 313.

УДК 633.34:631.559.2(470.333)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ СОИ

ЗАЙЦЕВА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: olya.zaytseva.77@list.ru.

БЕЛЬЧЕНКО С.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: sabel032@rambler.ru.

ДРОНОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: dronov.bsgsha@yandex.ru.

ДЬЯЧЕНКО В.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, e-mail: uchsovet@bgsha.com, тел.+7 (48341) 24-4-79.

ШПИЛЕВ Н.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МАЛЯВКО Г.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. В статье представлены результаты сравнительной зерновой продуктивности и параметров адаптивности отечественных сортов сои в Брянской области. Исследования проведены на Дубровском и Стародубском госсортоучастках в период 2019-2021 гг. Цель данной работы - дать оценку продуктивного и адаптивного потенциала раннеспелых сортов сои в агроклиматических условиях региона. В качестве объекта исследований были взяты 12 сортов отечественной селекции. В задачи исследования входила комплексная оценка адаптивных свойств изучаемых генотипов сои по параметрам экологической стабильности и пластичности, используя критерий «урожайность зерна». Изучены особенности продукционного процесса посевов сои в зависимости от изменений почвенно-метеорологических условий возделывания по годам конкурсного испытания, что позволило объективно оценить уровень варьирования урожая зерна. Рассчитаны следующие показатели: индекс условий среды (I_j), адаптивность, параметры экологической пластичности - стабильность (Sd^2) и пластичность (bi), стрессоустойчивость, генетическая гибкость, размах урожайности (d), коэффициент вариации (V). При проведении агроэкологического испытания сою высевали при среднем уровне почвенного плодородия (Дубровский ГСУ) и высоком (Стародубский ГСУ). Установлены достоверные различия по влиянию агроклиматических условий возделывания, сортов и их взаимодействие на формирование урожая. Выявлено, что высокая урожайность зерна сои на серых лесных почвах Стародубского госсортоучастка была в 2020 году, которая варьировала от 23,8 ц/га (сорт Сомира) до 36,2 ц/га (сорт Алиса). Коэффициент адаптивности (КА) выше единицы получен у сортов Алиса (1,25), Чера 1 (1,04) и Люба (1,02), что характеризует их как весьма адаптивные и высокоурожайные агроценозы на Стародубском ГСУ. Сорт Сомира оказался более стабильным 15,7 и 19,9 ц/га на обоих сортоучастках.

Ключевые слова: соя (*Glycine max* (L.) Merr.), сорт, зерновая продуктивность, адаптивность, госсортоучасток.

AGROECOLOGICAL TESTING AND IMPROVEMENT OF SOYBEAN CULTIVATING TECHNOLOGY

ZAITSOVA O.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: olya.zaytseva.77@list.ru.

BELCHENKO S.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: sabel032@rambler.ru.

DRONOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: dronov.bsgha@yandex.ru.

DYACHENKO V.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agronomy, selection and seed production, e-mail: uchsovet@bgsha.com, tel. +7 (48341) 24-4-79.

SHPILEV N.S.,

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

MALYAVKO G.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University.

Essay. The article presents the results of comparative grain productivity and adaptability parameters of domestic soybean varieties in the Bryansk region. The studies were carried out at the Dubrovsky and Starodubsky state sortouchastoks in the period 2019-2021. The purpose of this work is to assess the productive and adaptive potential of early-ripening soybean varieties in the agro-climatic conditions of the region. 12 varieties of domestic breeding were taken as the object of research. The objectives of the study included a comprehensive assessment of the adaptive properties of the studied soybean genotypes according to the parameters of environmental stability and plasticity, using the criterion "grain yield". The features of the production process of soybean crops have been studied depending on changes in soil and meteorological conditions of cultivation over the years of competitive testing, which made it possible to objectively assess the level of variation in grain yield. The following indicators were calculated: environmental conditions index (Ij), adaptability, parameters of ecological plasticity - stability (Sd2) and plasticity (bi), stress resistance, genetic flexibility, yield span (d), coefficient of variation (V). During the agroecological testing, soybeans were sown at an average level of soil fertility (Dubrovsky GSU) and high (Starodubsky GSU). Significant differences in the influence of agroclimatic conditions of cultivation, varieties and their interaction on the formation of the crop. It was revealed that the high yield of soybean grain on the gray forest soils of the Starodubsky state agricultural site was in 2020, which ranged from 23.8 c/ha (Somira variety) to 36.2 c/ha (Alice variety). The coefficient of adaptivity (KA) above one was obtained in the varieties Alice (1.25), Chera 1 (1.04) and Lyuba (1.02), which characterizes them as highly adaptive and high-yielding agrocenoses at the Starodubsky GSU. The Somira variety turned out to be more stable at 15.7 and 19.9 c/ha on both gossortouchastoks.

Keywords: soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), variety, grain productivity, adaptability, gossortouchastok.

Введение. Соя [*Glycine max* (L.) Merr.] является ценной и уникальной зернобобовой культурой, одной из наиболее востребованных масличных культур в мировом земледелии. Она отличается высоким содержанием сбалансированного по аминокислотному составу белка (35-47%), а также растительного масла в семенах (17-25%), обладает высокой симбиоти-

ческой азотфиксацией (до 200 кг/га). Соя широко используется для кормовых, пищевых, технических, фармацевтических и медицинских целей. Благодаря исключительному качеству её зерна, широко применяют в производстве кормов и кормовых премиксов для сельскохозяйственной птицы, крупного рогатого скота, свиней и рыбозаводов. Особенно от-

личаются бройлерные технологии выращивания птицы, которые не могли бы быть такими эффективными, как сейчас, без применения соевой муки, шрота, жмыха. Соя также является одной из основных продовольственных культур. После соответствующей переработки и приготовления соевое зерно используется для приготовления изолятов, тофу, соевого молока, проростков, соевой пасты, приправ, соевых орехов и др. Масло, получаемое из зерна сои, представляет собой липидный комплекс, в совокупности состоящий из триглицеридов и свободных жирных кислот, содержит токоферолы, фосфолипиды, редкую жирную кислоту омега-3 и биологически активные вещества, характеризующиеся антиоксидантными свойствами и Е-витаминной активностью. Соевое масло является сырьем для производства биотоплива, смазочных материалов, органических волокон и кремов [1,2,3,4,5].

В настоящее время тенденции активного функционирования соевого комплекса в Российской Федерации определены: стабильным ростом посевных площадей, урожайности и валовых сборов; федеральной и региональной системой поддержки отечественного производства сои на основе долгосрочной стратегии развития сельского хозяйства [6]; ежегодным увеличением объемов экспорта соевых бобов высокого качества (в том числе и за счет обнуления ставки вывозной таможенной пошлины) и растущим спросом на экологически безопасное соевое масло [7]. В масштабах страны соя расширяет свои границы, становясь с каждым годом все более популярной и выгодной коммерческой культурой у сельхозтоваропроизводителей [8]. За последние годы в России отмечается изменение структуры площадей в зависимости от региона возделывания сои, всё большая концентрация имеет место в Европейской части страны, где лидерство принадлежит Центральному Федеральному округу (41% всех площадей). В 2022 г. площадь посева сои в РФ составила почти 3,4 млн. га (в 2021 г. - 2,9 млн. га). По данным департамента по сельскому хозяйству Брянской области в 2021 г. площадь под соей была 12,6 тыс. га, валовый сбор - на уровне 31,7 тыс. т при средней урожайности 2,5 т/га. Изменение агроклиматических условий и увеличение урожайности при возделывании сои в Брянской области обуславливают необходимость использования более высокопродуктивных раннеспелых сортов северного экотипа, стабильно формирующих урожай высокого качества, способных противостоять абиотическим стрессорам и эффективно ис-

пользовать антропогенные и природные ресурсы региона [9,10].

Цель данной работы - дать оценку продуктивного и адаптивного потенциала раннеспелых сортов сои в агроклиматических условиях региона. В задачи исследования входила комплексная оценка адаптивных свойств изучаемых генотипов сои по параметрам экологической стабильности и пластичности, используя критерий «урожайность зерна».

Материал и методы исследований. Брянская область расположена на юго-западе Центрального Нечерноземья, на границе двух подзон лесной зоны, стыке трёх ландшафтно-географических зон, в которых расположены четыре почвенные провинции. Учёными Брянского ГАУ отмечается, что по рельефу, типам почв и теплообеспеченности за вегетационный период область разделяют на северный и южный агроклиматические районы и четыре подрайона [11]. В регионе, в основном, преобладают два типа почв: более 60% дерново-подзолистых почв и около 22% - серые лесные. Наши полевые эксперименты выполнены в 2019-2021 гг. в двух агроклиматических районах: северном, где расположен Дубровский госсортоучасток и южном - Стародубский госсортоучасток. Дубровский ГСУ находится на северо-западе области, почвенный покров которого представлен дерново-среднеподзолистыми легкосуглинистыми почвами, содержание гумуса 2,2 %, pH KCl - 5,6-5,8, содержание подвижного фосфора 220,0 мг/кг, обменного калия - 172,3 мг/кг. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений составила от 2150 до 2300°C, количество осадков за этот период 280-300 мм. Стародубский ГСУ располагается на юге области, где почвы госсортоучастка - серые лесные легкосуглинистые на лёссовидном суглинке, характеризующиеся содержанием гумуса от 3,85 до 4%, pH KCl - 5,6 - 5,8, содержанием подвижного фосфора - 182 мг/кг, обменного калия - 163,9 мг/кг. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений - 2300-2450°C, количество осадков - 270-330 мм.

В качестве объекта исследований взяты двенадцать сортов сои отечественной селекции детерминантного и индетерминантного типа. Опыты по сравнительной оценке зерновой продуктивности и параметров адаптивности испытываемых сортов проводили в соответствии с Международным классификатором СЭВ рода *Glycine* Willd., Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [12,13].

Предшественниками по годам исследований были озимые зерновые культуры (озимая пшеница, озимая тритикале). Агротехника на сортоучастках общепринятая для возделывания зерновых бобовых культур в регионе. Срок посева - первая декада мая, норма высева - 800 тыс. всхожих семян на гектар (рекомендация оригинаторов сортов для раннеспелой группы - 600-800 тыс. шт. всх. семян/га), способ - обычный рядовой (15 см) сеялкой СН-16. Общая площадь делянки (каждого сорта) 100 м², учётная - 25 м², повторность опыта - 4-х кратная, размещение делянок систематическое. В качестве минеральных удобрений использовали азофоску марки 16:16:16 (1,5 ц/га весной под предпосевную обработку почвы). Урожайность зерна учитывалась методом сплошного обмолота зерноуборочным комбайном «САМПО-130». Данные урожайности пересчитаны на 14 % влажность и 100 % чистоту. Статистическую обработку данных и проведение полевых опытов осуществляли по методике Б.А. Доспехова [14].

В исследованиях при анализе продуктивности и адаптивного потенциала изученного сортифта применили понятие «среднесортная урожайность года» для выявления общей видовой адаптивной реакции по методике Л.А. Животкова с коллегами [15]. Для выявления высокоурожайных сортов сои по адаптивности и стабильности рассчитывали следующие статистические показатели: индекс условий среды (I_j) и параметры экологической пластичности - стабильность (S_d^2) и пластичность (b_j) по Эберхарту и Расселлу (S.A. Eberhart, W.A. Russell) определяли в изложении В.З. Пакудина [16], стрессоустойчивость ($U_{min}-U_{max}$) и генетическая гибкость ($U_{min}+U_{max}:2$) сортов по уравнениям А.А. Rosiette, J.Hamblin в изложении А.А. Гончаренко [17], размах урожайности (d) - по В.А. Зыкину [18], коэффициент вариации (V) - по Б. А. Доспехову.

Результаты и их обсуждение. Период проведения исследований характеризовался разнообразием метеорологических условий вегетационных периодов по тепло- и влагообеспеченности, что позволило объективно оценить уровень варьирования урожайности сортов сои в зависимости от сложившихся внешних условий. Оценка урожайности зерна и параметров адаптивности испытываемых сортов сои в период 2019-2021 гг. на госсортоучастках Брянской области представлена в таблицах 1 и 2. Индексы условий среды (I_j) на Дубровском

ГСУ - I (северный агроклиматический район) по годам варьировали от минус 2,1 до плюс 2,0 (таблица 1) и на Стародубском ГСУ -II (южный) от -2,5 до +3,9 (табл.2). Благоприятные условия для получения высокой урожайности зерна сортов сои в Дубровском районе отмечены в 2021 г. Данный год характеризовался положительным значением показателя индекса среды и высокой средней урожайностью сортов - 13,5 ц/га. Тогда как, отрицательное значение индекса среды в 2020 году (-2,1) позволило сформировать межсортную урожайность ниже в сравнении с урожайностью в другие годы, это явилось следствием низкого адаптационного потенциала исследуемых сортов. Установлено, что на Стародубском ГСУ вегетационный период 2020 г. оказался благоприятным для формирования высокоурожайных посевов сортов сои, среднесортная урожайность года составила 27,4 ц/га.

Анализ урожайных данных и адаптивной способности показал, что в среднем за три агроэкологического испытания наибольшая среднесортная урожайность зерна была получена в условиях Стародубского ГСУ, которая составила 23,5 ц/га ($V=31,0$ %). Коэффициент вариации, являясь относительной величиной, отражает параметр стабильности сортов в изменяющихся условиях внешней среды. Более низкая урожайность по годам и низкий уровень изменчивости с наименьшим варьированием ($V=22,6$ %) были установлены в северном агроклиматическом районе - Дубровском ГСУ. Вероятнее всего, сказался уровень плодородия почвы, а также степень реализации агроклиматических ресурсов характерные для южного агроклиматического района. На более плодородных серых лесных почвах Стародубского района, урожайность сои практически выше в 2 раза, чем на Дубровском сортоучастке (дерново-подзолистые почвы).

За годы проведения исследований на Дубровском сортоучастке коэффициент адаптивности у сортов Алиса, Люба и Сомира составил больше единицы (соответственно 1,52, 1,19 и 1,39), что свидетельствовало не только о высокой продуктивности, но и высокой степени выраженности реакции на неблагоприятные условия вегетации. Минимальный коэффициент адаптивности 0,65 был установлен у сорта СК Арктика, который проявил слабую реакцию на действия внешних условий, которая выразилась невысокой урожайностью зерна - 7,4 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна и параметры адаптивности сортов сои на Дубровском ГСУ, 2019-2021 гг.

Сорт	Урожайность, ц/га				Коэффициент адаптивности	Стрессоустойчивость, ц/га	Генетическая гибкость, ц/га	Размах урожайности, %
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	средняя				
Сибириада	9,5	8,8	13,9	10,7	0,95	-5,1	11,3	36,7
Алиса	14,2	13,5	26,0	17,9	1,52	-12,5	19,5	48,1
Арэнс 1	8,8	6,0	19,2	11,3	1,0	-13,2	12,6	68,8
Люба	13,9	13,1	13,5	13,5	1,19	-0,8	13,5	5,7
СК Альта	6,5	5,7	15,6	9,3	0,82	-9,9	10,7	63,5
СК Арктика	6,7	5,9	9,5	7,4	0,65	-3,6	7,7	37,9
СК Руса	10,2	9,4	7,9	9,2	0,81	-2,3	9,1	22,5
Сомира	15,5	15,6	16,0	15,7	1,39	-0,5	15,8	3,1
Цивиль	9,0	8,2	11,9	9,4	0,83	-3,7	10,0	31,1
Люмария	7,9	7,0	17,9	10,9	0,88	-7,9	10,9	53,0
Памяти Фадеева	9,9	9,0	10,1	9,7	0,86	-1,1	9,6	10,9
Чера 1	10,1	9,3	15,6	11,7	1,03	-6,3	12,4	40,4
Среднесорт- овая урожай- ность года	10,2	9,3	13,5	11,4				
Индекс среды Ij	-1,2	-2,1	2,0					

Сорта сои различались стрессоустойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, и так как данный показатель определялся по разности между минимальной и максимальной урожайностью зерна ($U_{\min}$ - $U_{\max}$), то имел отрицательное значение, то есть чем разрыв меньше, тем выше стрессоустойчивость сорта, а значит шире параметры приспособления к условиям внешней среды. Нами установлено, что в условиях Дубровского ГСУ относительно высокими данными стрессоустойчивости выявлены следующие сорта Сомира (-0,5 ц/га), Люба (-0,80), Памяти Фадеева (-1,1 ц/га) и СК Руса (-2,3 ц/га). Однако при этом урожайность зерна у этих сортов не высокая: 15,6; 13,5; 9,7 и 9,2 ц/га и её размах по годам низкий (от 3,1 до 22,5 %). Компенсационную способность (генетическая гибкость) сорта отражает среднее значение между максимальным и минимальным показателем урожайности в контрастных условиях ($U_{\min}$ - $U_{\max}$):2. Чем выше степень соответствия между сортом и различными факторами среды, тем выше этот показатель. Высокую среднюю урожайность в контрастных условиях возделывания формировали сорта Алиса (19,5 ц/га), Сомира (15,8) и Люба (13,5 ц/га). Отношение разницы между максимальной и минимальной урожайностью сорта к максимальной урожайности, выраженной в процентах, отражался в критерии - размах урожайности (d). Чем ниже показатель, тем стабильнее урожайность сорта в

конкретных условиях. Минимальное значение размаха урожайности зерна отмечено у сортов Сомира (3,1%) и Люба (5,7%).

Изучение параметров экологической пластичности сортов на Дубровском ГСУ позволило установить, что при коэффициенте регрессии (b_i) значительно выше единицы характеризует сорта как интенсивного типа - Алиса, Сомира, Люба, Чера 1. Они максимально реализуют свой потенциал при благоприятных погодных условиях и положительно отзываются на улучшение условий возделывания. В неблагоприятные по погодным условиям годы, а также на низком агрофоне у них резко снижается продуктивность. Стабильность сорта (среднеквадратическое отклонение) указывает на его устойчивость к лимитирующим факторам среды и способность давать стабильный урожай в любых условиях. Чем меньше квадратические отклонения фактических урожаев от теоретических, тем стабильнее сорт. В изучаемом ассортименте наиболее стабильными были Алиса, Люба, Сомира, а сорта Алиса и Сомира являются еще и самыми высокоурожайными из исследуемых генотипов.

На Стародубском сортоучастке максимальная урожайность зерна сои практически по всем сортам была выше в 2020 г., которая варьировала от 23,8 ц/га у Сомиры до 36,2 ц/га у Алисы (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна и параметры адаптивности сортов сои на Стародубском ГСУ, 2019-2021 гг.

Сорт	Урожайность, ц/га				Коэффициент адаптивности	Стрессоустойчивость, ц/га	Генетическая гибкость, ц/га	Размах урожайности, %
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	средняя				
Сибириада	22,5	24,1	23,4	23,3	0,98	-1,6	23,3	6,6
Алиса	29,2	36,2	23,6	29,7	1,25	-12,6	29,9	34,8
Арэнс 1	24,8	21,8	20,6	22,4	0,97	-11,2	26,2	35,2
Люба	24,0	31,0	18,0	24,3	1,02	-13,0	24,5	41,9
СК Альта	23,9	29,9	17,0	23,6	0,99	-12,9	23,4	43,1
СК Арктика	19,7	25,7	20,2	21,9	0,92	-6,0	22,7	23,3
СК Руса	22,0	29,0	19,7	23,6	0,99	-9,3	24,3	32,1
Сомира	17,8	23,8	18,0	19,9	0,83	-6,0	20,8	28,6
Цивиль	19,2	35,2	18,1	24,2	1,02	-17,1	26,6	48,6
Люмария	19,2	21,2	24,0	21,5	0,91	-4,8	21,6	20,2
Памяти Фадеева	19,1	23,1	25,6	22,6	0,95	-6,5	22,3	25,4
Чера 1	21,1	28,1	24,6	24,6	1,04	-7,0	24,6	24,9
Среднесортовая урожайность года	21,9	27,4	21,0	23,5				
Индекс среды Ij	-1,6	3,9	-2,5					

За время исследований коэффициент адаптивности (КА) выше единицы получен у сортов Алиса (1,25), Чера 1 (1,04) и Люба (1,02) что характеризует их как весьма адаптивные и высокоурожайные агроценозы при неблагоприятных условиях возделывания.

Низкая адаптивность была у сортов СК Арктика - 0,92 и Люмария - 0,91, однако они оказались стрессоустойчивыми (-6,0 ц/га и -4,9 ц/га) и с небольшим размахом урожайности 23,3% и 20,2 % соответственно. В условиях Стародубского ГСУ относительно высокими данными стрессоустойчивости выявлены сорта Сибириада (-1,6 ц/га), Люмария (-4,8), СК Арктика (-6,0 ц/га).

Установлена высокая урожайность зерна на обоих сортоучастках трех сортов сои: Алиса 17,9 и 29,7 ц/га, Люба 13,5 и 24,3 ц/га. Сорт Сомира оказался более стабильным 15,7 и 19,9 ц/га на обоих сортоучастках.

Заключение. Таким образом, при агроэкологическом испытании сортов сои для более полной характеристики и объективной оценки необходимо использовать сочетание

различных статистических показателей, а адаптивность генотипа следует рассматривать с позиции пластичности, стабильности и гомеостатичности. В агроклиматических условиях двух районов (южного - Стародубский ГСУ и северного - Дубровский ГСУ) Брянской области определено, что на формирование высокой урожайности зерна сои существенное влияние оказали уровень плодородия почвы и степень реализации агроклиматических ресурсов, особенно характерных для южного агроклиматического района. На основании проведенных исследований на Дубровском и Стародубском госсортоучастках региона за период 2019-2021 гг. наиболее урожайными, адаптивными сортами сои выделены Алиса 17,9 и 29,7 ц/га, Люба 13,5 и 24,3 ц/га соответственно. Сорт Сомира оказался более стабильным 15,7 и 19,9 ц/га на обоих сортоучастках. На более плодородных серых лесных почвах Стародубского ГСУ, урожайность сои практически выше в 2 раза, чем на Дубровском ГСУ (дерново-подзолистые почвы).

Список использованных источников

1. Дорохов А.С., Бельшикина М.Е. Агроклиматическая характеристика регионов Нечерноземной зоны Российской Федерации и оценка пригодности для возделывания современных раннеспелых сортов сои // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2021. - №3(55). – С. 34-39. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-34-39.

2. Нагорный В.Д., Ляшко М.У. Биология и агротехника сои: монография. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2018. – 418 с. doi: 10.18334/9785907063075.
3. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Хозяйственно-ценные признаки и свойства современного сортимента сои в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Брянской ГСХА. – 2022. - №2(90). – С. 21-27. doi: 10.52691/2500-2651-2022-2-21-27.
4. Оценка продолжительности вегетационного периода и продуктивности сортов и сортообразцов сои в условиях Иркутской области / Н.Б. Катышева, А.В. Поморцев, С.Ю. Зорина и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. - № 1(41). – С. 30-35. doi: 10.24412/2309-348X-2022-1-30-35.
5. Асанов А.М., Юсова О.А., Омелянюк Л.В. Новый перспективный сорт сои Сибириада // Масличные культуры. – 2020. - Вып. 2(182). – С. 148-153. doi: 10.25230/2412-608X-2020-2-182-148-153.
6. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 12 апреля 2020 г. № 993-р. – 32 с.
7. Рынок сои в 2022 году: тенденции и прогнозы. - URL: <http://www.oilworld.ru> (дата обращения: 06.09.2022 г.).
8. Панарина В.И. Соя в России: современное положение на рынке // Сб. материалов 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур. – Краснодар: ВНИИМК имени В.С. Пустовойта, 2021. – С. 287-291. doi: 10.25230/conf11-2021-287-291.
9. Шпилев Н.С., Бельченко С.А. Разработка и внедрение сортовой технологии возделывания сои на зерно в Брянской области: рекомендации. – Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. – 35 с.
10. Соя северного экотипа в интенсивном земледелии: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 284 с.
11. Мамеев В.В., Бельченко С.А., Коваленко Э.А. Теоретическое обоснование и использование биоклиматического потенциала в реализации продуктивности озимой пшеницы на дерново-подзолистых и серых лесных почвах Брянской области // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2021. - №3(55). – С. 46-54. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-46-54.
12. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine* Willd / Л. Щелко, Т. Седова, В. Корнейчук и др. – Ленинград, 1990. – 50 с.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 2. – М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 197 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
15. Животков Л.А., Морозова З.А., Секутаева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.
16. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – №4. – С. 109-113.
17. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49-53.
18. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт и анализ: метод. рекомендации. – Новосибирск: Сиб. отделение ВАСХНИЛ, 1984. – С. 1-24.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Doroxov A.S., Bely`shkina M.E. Agroklimaticheskaya xarakteristika regionov Nechernozemnoj zony` Rossijskoj Federacii i oценка prigodnosti dlya vozdel`vaniya sovremenny`x rannespely`x sortov soi // Vestnik Ul`yanovskoj GSXA. – 2021. - №3(55). – S. 34-39. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-34-39.
2. Nagorny`j V.D., Lyashko M.U. Biologiya i agrotexnika soi: monografiya. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2018. – 418 с. doi: 10.18334/9785907063075.

3. Zajceva O.A., Simonov V.Yu., D'yachenko V.V. Khozyajstvenno-cenny'e priznaki i svoystva sovremennogo sortimenta soi v usloviyax yugo-zapada Central'nogo regiona // Vestnik Bryanskoy GSXA. – 2022. - №2(90). – S. 21-27. doi: 10.52691/2500-2651-2022-2-21-27.
4. Ocenka prodolzhitel'nosti vegetacionnogo perioda i produktivnosti sortov i sortoobrazczov soi v usloviyax Irkutskoy oblasti / N.B. Katy'sheva, A.V. Pomorcev, S.Yu. Zorina i dr. // Zernobobovy'e i krupyany'e kul'tury. – 2022. - № 1(41). – S. 30-35. doi: 10.24412/2309-348X-2022-1-30-35.
5. Asanov A.M., Yusova O.A., Omel'yanyuk L.V. Novy'j perspektivny'j sort soi Sibiriada // Maslichny'e kul'tury. – 2020. - Vy'p. 2(182). – S. 148-153. doi: 10.25230/2412-608X-2020-2-182-148-153.
6. Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i ry'boxozyajstvennogo kompleksov Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 12 aprelya 2020 g. № 993-r. – 32 s.
7. Ry'nok soi v 2022 godu: tendencii i prognozy. - URL: <http://www.oilworld.ru> (data obrashheniya: 06.09.2022 g.).
8. Panarina V.I. Soya v Rossii: sovremennoe polozhenie na ry'nke // Sb. materialov 11-j Vserossijskoj konferencii molody'x uchyony'x i specialistov // Aktual'ny'e voprosy' biologii, selekcii, tekhnologii vozdel'yvaniya i pererabotki sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. – Krasnodar: VNIIMK imeni V.S. Pustovojta, 2021. – S. 287-291. doi: 10.25230/conf11-2021-287-291.
9. Shpilev N.S., Bel'chenko S.A. Razrabotka i vnedrenie sortovoj tekhnologii vozdel'yvaniya soi na zerno v Bryanskoy oblasti: rekomendacii. – Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSXA, 2014. – 35 s.
10. Soya severnogo e'kotipa v intensivnom zemledelii: monografiya / V.E. Torikov, S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov i dr. – Bryansk: Izd-vo Bryanskij GAU, 2019. – 284 s.
11. Mameev V.V., Bel'chenko S.A., Kovalenko E.A. Teoreticheskoe obosnovanie i ispol'zovanie bioklimaticheskogo potentsiala v realizacii produktivnosti ozimoj pshenicy na derno-vo-podzolisty'x i sery'x lesny'x pochvax Bryanskoy oblasti // Vestnik Ul'yanovskoj GSXA. – 2021. - №3(55). – S. 46-54. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-46-54.
12. Mezhdunarodny'j klassifikator SEV roda Glycine Willd / L. Shhelko, T. Sedova, V. Kornejchuk i dr. – Leningrad, 1990. – 50 s.
13. Metodika gosudarstvennogo sortoispy'taniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. Vy'pusk 2. – M.: Goskomissiya po sortoispy'taniyu sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur, 1989. – 197 s.
14. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy'ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnik dlya vy'sshix sel'skoxozyajstvenny'x uchebny'x zavedenij. – M.: Al'yans, 2014. – 351 s.
15. Zhivotkov L.A., Morozova Z.A., Sekutaeva L.I. Metodika vy'yavleniya potentsial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionny'x form ozimoj pshenicy po pokazatelyu «urozhajnost'» // Selekcija i semenovodstvo. – 1994. – № 2. – S. 3-6.
16. Pakudin V.Z., Lopatina L.M. Ocenka e'kologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti sortov sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur // Sel'skoxozyajstvennaya biologiya. – 1984. – №4. – S. 109-113.
17. Goncharenko A.A. Ob adaptivnosti i e'kologicheskoy ustojchivosti sortov zernovy'x kul'tur // Vestnik RASXN. – 2005. – № 6. – S. 49-53.
18. Zy'kin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parametry' e'kologicheskoy plastichnosti sel'skoxozyajstvenny'x rastenij, ix raschyot i analiz: metod. rekomendacii. – Novosibirsk: Sib. otdelenie VASXNIL, 1984. – S. 1-24.

УДК 633.113

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН**

ТОРИКОВ В.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МЕЛЬНИКОВА О.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МАЛЯВКО Г.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ШПИЛЕВ Н.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ОСИПОВ А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ДОРНЫХ Г.Е.,

аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. В агроклиматических условиях Брянской области проведена оценка отзывчивости современных сортов озимой тритикале к уровню азотного питания при разных нормах высева семян. Объектом исследований послужили новые сорта озимой тритикале, возделываемых по интенсивной технологии на серых лесных хорошо окультуренных почвах Брянского ополья. Урожайность зерна у изучаемых сортов во многом зависела от сложившихся в период вегетации посевов условий влаго-и теплообеспеченности. На варианте опыта $N_{168} P_{96} K_{96}$, где при ВВВВ в подкормку вносили аммиачную селитру в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} , в фазу начала выхода в трубку проводили дополнительную подкормку аммиачной селитрой в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} выделить сорта Торнадо, Руно, Нина, Импульс, Трибун, Корнет и Легион, которые сформировали программированный уровень урожайности зерна от 8,5 до 10,1 т/га. Сорта Динамо, Немчиновская 56, Промет и Валентин обеспечили - в среднем от 8,33 до 8,44 т/га. Все изучаемые сорта формировали во все годы не только стабильную урожайность, но зерно с высоким содержанием сырого протеина и клейковины. На хорошо окультуренных почвах при использовании высоких норм минеральных удобрений и баковых смесей гербицидов против сорной растительности нормы высева семян озимой тритикале можно снижать до 4,5 и 5,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га и рекомендовать их для внедрения в производство как важнейший фактор роста урожайности зерна высокого качества.

Ключевые слова: озимая тритикале, сорт, урожайность, качество, масса 1000 зерен, сырой протеин, сырая клейковина, сырой крахмал, число падения.

**YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER TRITICALE VARIETIES DEPENDING
ON THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION AND SEEDING RATES**

TORIKOV V.E.,

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

MELNIKOVA O.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, FGBOU VO Bryansk State Agrarian University.

MALYAVKO G.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology FGBOU VO Bryansk State Agrarian University.

SHPILEV N.S.,

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

OSIPOV A.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Bryansk State Agrarian University.

DORNYKH G.E.,

postgraduate student of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

Essay. In the agro-climatic conditions of the Bryansk region, an assessment was made of the responsiveness of modern varieties of winter triticale to the level of nitrogen nutrition at different seed sowing rates. The object of research was new varieties of winter triticale cultivated by intensive technology on gray forest well-cultivated soils of the Bryansk opolye. The grain yield of the studied varieties largely depended on the conditions of moisture and heat supply that developed during the growing season of crops. On the variant of the experiment $N_{168} P_{96} K_{96}$, where at VVVV ammonium nitrate at a dose of N_{24} and ammonium sulfate N_{10} were added to the top dressing, additional top dressing was carried out with ammonium nitrate at a dose of N_{24} and ammonium sulfate N_{10} in the phase of the beginning of the exit into the tube, to isolate the varieties Tornado, Runo, Nina, Impuls, Tribun, Kornet and Legion, which formed the programmed level of grain yield from 8.5 to 10.1 t/ha. Varieties Dynamo, Nemchinovskaya 56, Promet and Valentin provided - on average from 8.33 to 8.44 t/ha. All studied varieties formed in all years not only a stable yield, but grain with a high content of crude protein and gluten. On well-cultivated soils, when using high rates of mineral fertilizers and tank mixtures of herbicides against weeds, the seeding rates of winter triticale seeds can be reduced to 4.5 and 5.0 million units. viable seeds per 1 ha and recommend them for introduction into production as the most important factor in increasing the yield of high quality grain.

Keywords: winter triticale, variety, yield, quality, weight of 1000 grains, crude protein, crude gluten, crude starch, falling number.

Введение. Важнейшей задачей АПК Российской Федерации остается производство зерна высокого качества, пригодного как для хлебопечения, так и зернофуража. Среди зерновых культур, которые отличаются высокой экологической пластичностью ржи, урожайностью и качеством зерна пшеницы, выделяются озимая тритикале (Triticosecale Wittmack & A.Camus).

В последние годы тритикале, как новая зерновая культура, получила наибольшее распространение в Германии, Польше, Республике Беларусь и Российской Федерации. Это связано с высокими её адаптивными свойствами, обеспечивающими высокую урожайность качественного зерна. Уникальная характеристика качества зерна тритикале делают эту культуру востребованной (Мельникова, Торикив, 2014, 2016).

Однако высокая потенциальная урожайность озимой тритикале, составляющая 10 т/га и более, пока реализуется не в полной мере.

Разработка сортовой технологии будет способствовать увеличению урожайности, что в полной мере отвечает требованиям сельскохозяйственного производства.

На юго-западе Центрального региона России элементы интенсивной технологии возделывания озимой тритикале изучены ещё недостаточно. Технологические процессы должны быть основаны на биологических особенностях изучаемой культуры.

В связи с этим целью наших исследований явилось выявить потенциал реализации урожайности и качество зерна современных сортов озимой тритикале в зависимости от уровня минерального питания и норм высева семян при их возделывании на серых лесных почвах Брянского ополья.

Материал, методика и условия проведения исследований. Полевые опыты проводили в учебно-опытном хозяйстве Брянского ГАУ в 2019–2021 гг. в плодосменном севообороте со следующим чередованием культур:

вику-овсянная смесь на зеленый корм, озимая тритикале, картофель, яровая пшеница. В качестве объектов исследований использовали различные по происхождению сорта озимой тритикале.

Почва опытного поля серая лесная средне-суглинистого гранулометрического состава, сформированная на лессовидном карбонатном суглинке, хорошо окультурена. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 3,5-3,6 % (по Тюрину); подвижного фосфора – 280-320, калия 178-195 мг/кг (по Кирсанову), реакция почвенного раствора pH_{KCl} 5,5-5,6.

По многолетним данным агрометеорологической станции Брянского ГАУ среднегодовая температура воздуха составляет 7,5°C, сумма активных положительных температур колеблется от 2450 до 2730°C. Отмечаются годы с достаточным увлажнением и неравномерным выпадением осадков в весенне-летний период – 690 мм. Наибольшее их количество – более 30 % от годового количества выпадает в летний период, что составляет в среднем 228 мм.

Для продуктивного роста и развития озимой тритикале из важнейших показателей, характеризующий влаго- и теплообеспеченности посевов, является гидротермический коэффициент (таблица 1). ГТК характеризует обеспеченность вегетирующих посевов почвенной влагой и теплом, начиная с осенней вегетацией. За последние 7 лет в Брянской области наблюдается с осени дефицит влаги в слое почвы 0-10 см.

Постоянное снижение гидротермического коэффициента в период сева и осенней вегетации указывает на наличие средней, а иногда и сильной засухи из-за недостаточного количества выпадающих осадков в августе и сентябре. В регионе риск сильных атмосферных засух составляет в сентябре – 16 %, мае 12 %, в августе – 20 %.

Наиболее благоприятные условия для роста, развития и формирования урожайности

зерна складывались в период вегетации растений озимой тритикале в осенний период 2019 г. и течение мая и июля 2020 г., где ГТК – показатель влаго- и теплообеспеченности составил 2,19 единица, когда среднее многолетнее его значение равно – 1,3.

Изучаемые сорта озимой тритикале возделывали по интенсивной технологии. Посев проводили в оптимальные для региона сроки – с 8 по 10 сентября, при глубине заделки семян 5-6 см и нормах высева из расчета 4,5-5,0-5,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности зерна – 7,0 т/га. Локально до посева сеялкой СЗТ-3,6 вносили азофоску из расчета $N_{96} P_{96} K_{96}$ (вариант 1). Для получения программированной урожайности 8,0 т/га дополнительно при возобновлении весенней вегетации (ВВВВ) в подкормку вносили аммиачную селитру в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} (вариант 2 – $N_{130} P_{96} K_{96}$). На 3-ем варианте опыта при ВВВВ в подкормку вносили аммиачную селитру в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} , а в фазу начала выхода в трубку проводили дополнительную подкормку аммиачной селитрой в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} . Минеральные удобрения – $N_{168} P_{96} K_{96}$ вносили на планируемый уровень урожайности зерна 9,0 т/га.

Семена за 10 дней до посева протравливали фунгицидно-инсектицидными препаратами Оплот Трио, 0,6 + Табу, 0,6 л/т. На всех вариантах опыта в фазу кущения и выхода в трубку проводили комплексные защитные мероприятия от сорняков, вредителей и болезней пестицидами в составе баковой смеси: гербицидом Балерина супер 0,5 л/га, вторая гербицидная обработка – баковой смесью Ластик Топ 0,5 л/га + Адью 0,2 л/га, две фунгицидно-инсектицидные обработки баковой смесью препаратами (Колосаль Про 0,4 л/га, Ракурса 0,4 л/га, Спирит 0,7 л/га, Борей Нео 0,15 л/га, Адью 0,3 л/га).

Таблица 1 – Показатели влаго- и теплообеспеченности (ГТК)* за период вегетации озимой тритикале 2018 – 2021 гг.

Годы	ГТК					
	Август	Сентябрь	Май	Июнь	Июль	Май-Июль
2018-2019	0,22	0,80	2,19	1,02	1,76	1,34
2019-2020	0,60	1,10	6,21	2,18	1,30	2,19
2020-2021	0,81	0,45	3,71	2,62	0,65	2,10
Среднее многолетнее	0,90	1,10	1,50	1,30	1,40	1,30

Примечание: Гидротермический коэффициент (ГТК) рассчитывали по Г.Т. Селянинову.

Хозяйственную урожайность зерна учитывали с каждого варианта опыта и повторности сплошным способом малогабаритным комбайном SR2010 TERRION с дальнейшим пересчетом на стандартную влажность (14 %). Качественные показатели зерна определяли в центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ: масса 1000 зерен – ГОСТ 10842-89; содержание сырого протеина в зерне – по ГОСТ 10846-91; содержание сырой клейковины – ГОСТ 54478-2011, число падения – на приборе ПЧП-3. Дисперсионный анализ математической обработки экспериментальных данных проведен в программе Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований и их обсуждение. В годы проведенных полевых опытов нами было отмечено, что урожайность зерна у всех изучаемых сортов во многом зависела от сложившихся в период вегетации посевов условий влаго-и теплообеспеченности. Наиболее благоприятно складывались климатические для условия роста и развития растений озимой тритикале в осенний период 2019 г. Важно отметить, что во все годы опытов, перезимовка посевов проходила под достаточным снежным покровом. К весне растения всех изучаемых сортов хорошо перезимовали. Средняя их зимостойкость находилась в интервале 4,8-5,0 баллов. Пораженных растений вредителями, снежной плесенью и другими болезнями не наблюдалось, так перед посевом семена были заблаговременно обработаны фунгицидно-инсектицидными препаратами Оплот Трио, 0,6 + Табу - 0,6 л/т.

Наибольшая урожайность зерна была обеспечена в благоприятных условиях для роста, развития, закладки и формирования зерновки в начальный период вегетации растений осенью 2019 г. и в течение мая - июля 2020 г., когда показатель влаго-и теплообеспеченности составил 2,19 единицы, а среднее многолетнее его значение - 1,3.

Проведенная нами листовая диагностика по методике В.В. Церлинг показала, что до проведения подкормки во времени возобновления весенней вегетации на всех вариантах опыта растения были средне обеспечены азотом, в фазу выхода в трубку, произраставшие растения на вариантах 2 и 3 имели высокую и очень высокую обеспеченность азотом, так здесь были проведены, соответственно, одна и две азотные подкормки. На контроле (вариант 1), где весной азотную подкормку не прово-

дили растения имели среднюю обеспеченность азотом.

Формирование хозяйственной урожайности зерна у изучаемых сортов озимой тритикале изменялась от уровня обеспеченности его азотным питанием на протяжении всего периода вегетации. Во все годы опытов было отмечено, что при дробном внесении азотных удобрений во время возобновления весенней вегетации (ВВВВ) в подкормку аммиачной селитры из расчета N_{24} и сульфата аммония в дозе N_{10} (вариант 2 - $N_{130}P_{96}K_{96}$), урожайность увеличивалась на 8-9 ц/га по сравнению с контролем (вариант 1, где весной азотную подкормку не проводили), (таблица 2).

На высоком фоне азотного питания (вариант 3 - $N_{168}P_{96}K_{96}$), где во ВВВВ внесли в первую подкормку аммиачную селитру в дозе N_{24} и сульфат аммония из расчета N_{10} , а в фазу начала выхода в трубку во вторую подкормку использовали аммиачную селитру в дозе N_{24} и сульфат аммония N_{10} , урожайность зерна по сравнению с вариантом 2 увеличивалась у всех изучаемых сортов от 8,7% (сорт Валентин) до 13,3% (сорт Легион).

В результате проведенного нами ранжирования сортов по урожайности зерна выявлено, что на третьем варианте наиболее урожайными оказались сорта: Торнадо, Руно, Нина, Импульс, Трибун, Корнет и Легион, которые сформировали планируемую урожайность зерна от 8,5 до 10,1 т/га. Все другие изучаемые сорта - Динамо, Немчиновская 56, Промет и Валентин также оказались отзывчивыми на вносимые весной азотные подкормки и обеспечили в среднем урожайность зерна от 8,33 до 8,44 т/га.

Одно из слабых мест в архитектонике многих сортов озимой тритикале относительная длинностебельность, влекущая неустойчивость к полеганию. Эти недостатки сдерживают применение повышенных норм внесения азотных удобрений и получения запрограммированного уровня урожайности зерна с хорошим качеством. По мнению многих ученых и практиков с полеганием связана не только трудность механизированной уборки, но больших потерях урожая – до 50% и более.

Нами была рассмотрена корреляционная зависимость урожайности зерна сортов озимой тритикале от высоты растений изучаемых сортов (вариант 3 - $N_{130}P_{96}K_{96}$) на высоком фоне азотного питания (таблица 3).

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Таблица 2 - Урожайность зерна сортов озимой тритикале в зависимости от уровня азотного питания, т/га

Сорт	Год опыта	Фон минерального питания			НСР 05
		N ₉₆ P ₉₆ K ₉₆	N ₁₃₀ P ₉₆ K ₉₆	N ₁₆₈ P ₉₆ K ₉₆	
Динамо	2019	6,43	7,52	8,23	0,22
	2020	7,52	8,05	8,67	0,18
	2021	6,11	7,23	8,09	0,23
	В средн.	6,68	7,60	8,33	
Нина	2019	6,87	7,39	8,61	0,23
	2020	7,2,6	8,86	9,30	0,19
	2021	6,47	7,35	8,65	0,22
	В средн.	6,86	7,87	8,85	
Импульс	2019	6,67	7,82	8,74	0,22
	2020	7,81	8,54	9,11	0,18
	2021	6,23	7,40	8,43	0,23
	В средн.	6,90	7,92	8,76	
Немчиновская 56	2019	6,29	7,36	8,56	0,26
	2020	7,21	7,73	8,66	0,19
	2021	5,88	6,93	8,07	0,23
	В средн.	6,46	7,34	8,43	
Руно	2019	6,81	7,27	8,98	0,24
	2020	7,69	8,55	9,37	0,18
	2021	6,30	7,36	8,43	0,23
	В средн.	6,93	7,72	8,92	
Промет	2019	6,77	7,62	8,44	0,21
	2020	7,45	8,12	8,77	0,16
	2021	6,26	7,23	8,12	0,22
	В средн.	6,82	7,65	8,44	
Валентин	2019	6,63	7,78	8,48	0,24
	2020	7,59	8,23	8,79	0,19
	2021	6,31	7,11	8,04	0,24
	В средн.	6,84	7,70	8,43	
Трибун	2019	6,56	7,45	8,42	0,21
	2020	7,34	8,03	9,63	0,17
	2021	6,23	7,08	8,17	0,24
	В средн.	6,71	7,52	8,34	
Торнадо	2019	7,76	8,63	9,83	0,26
	2020	8,52	9,62	10,38	0,19
	2021	7,53	8,52	9,66	0,22
	В средн.	7,94	8,92	10,1	
Корнет	2019	6,32	7,32	8,37	0,26
	2020	6,73	7,87	8,94	0,19
	2021	6,22	7,11	8,22	0,25
	В средн.	6,42	7,43	8,51	
Легион	2019	6,86	7,78	8,57	0,22
	2020	7,65	8,23	8,74	0,18
	2021	6,43	7,22	8,36	0,23
	В средн.	6,98	7,74	8,56	

Таблица 3 - Корреляционная зависимость урожайности зерна сортов озимой тритикале от высоты растений (N₁₃₀P₉₆K₉₆)

Сорт	Высота растений, см	Коэффициент корреляции (r)	Уравнение парной линейной регрессии	Коэффициент детерминации r ²
Динамо	132	-0,986	$y = 166,20000 - 0,68333 \times x$	0,972
Нина	120	0,826	$y = -75,71648 + 1,29011 \times x$	0,682
Импульс	128	0,989	$y = -42,40000 + 0,95000 \times x$	0,977
Немчиновская 56	121	-0,972	$y = 298,95385 - 1,86923 \times x$	0,945
Руно	146	-0,657	$y = 146,88007 - 0,47680 \times x$	0,432
Промет	128	-0,947	$y = 171,39536 - 0,74278 \times x$	0,896
Валентин	109	-0,994	$y = 280,53333 - 1,86667 \times x$	0,987
Трибун	101	-0,880	$y = 141,20161 - 0,65565 \times x$	0,775
Торнадо	164	-0,721	$y = 224,53333 - 0,82500 \times x$	0,519
Корнет	115	-0,904	$y = 141,26786 - 0,58036 \times x$	0,816
Легион	95	0,726	$y = 17,64175 + 0,62718 \times x$	0,527

Анализируя выполненные расчеты, следует отметить, что у сорта Динамо связь между исследуемыми признаками - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,972 (факторный признак x определяет 97,2% дисперсии зависимого признака y). У сорта Нина связь между исследуемыми признаками - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,682 (факторный признак x определяет 68,2% дисперсии зависимого признака y). У сорта Импульс связь - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,977 (факторный признак x определяет 97,7% дисперсии зависимого признака y). У сорта Немчиновская 56 связь - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,945 (факторный признак x определяет 94,5% дисперсии зависимого признака y).

У сорта Руно связь - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - заметная. Коэффициент детерминации r² равен 0,432 (факторный признак x определяет 43,2% дисперсии зависимого признака y). У сорта Промет связь между исследуемыми признаками - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,896 (факторный признак x определяет 89,6% дисперсии зависимого признака y). У сорта Валентин связь между исследуемыми признаками - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - функциональная. Коэффициент детерминации r² равен 0,987 (факторный признак x определяет 98,7% дисперсии зависимого признака y).

У сорта Трибун связь между исследуемыми признаками - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,775 (факторный признак x определяет 77,5% дисперсии зависимого признака y). У сорта Торнадо связь между исследуемыми признаками - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,519 (факторный признак x определяет 51,9% дисперсии зависимого признака y). У сорта Корнет связь - обратная, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - весьма высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,816 (факторный признак x определяет 81,6% дисперсии зависимого признака y). У сорта Легион связь между исследуемыми признаками - прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока - высокая. Коэффициент детерминации r² равен 0,527 (факторный признак x определяет 52,7% дисперсии зависимого признака y).

В зависимости от уровня азотного питания у изучаемых сортов изменялось качество зерна (таблица 4). Весенние подкормки (вариант 3), где была дополнительно в фазу начала выхода в трубку проведена вторая азотная подкормка аммиачной селитрой и сульфатом аммония - в зерне увеличилось содержание сырого протеина от 0,7% (сорт Динамо) до 1,3% (сорт Валентин) и до 1,6% (сорт Немчиновская 56).

В зерне тритикале, выращенном на вариантах с высоким уровнем азотного питания, отмечена тенденция увеличения накопления сырого крахмала по сравнению с контролем (вариант 1) - от 0,7% (сорт Динамо) до 1,6% (сорт Валентин).

Таблица 4 - Качество зерна сортов озимой тритикале в зависимости от уровня азотного питания, в среднем за годы опытов

Сорт	Фон минерального питания							
	N ₉₆ P ₉₆ K ₉₆		N ₁₃₀ P ₉₆ K ₉₆		N ₁₆₈ P ₉₆ K ₉₆		N ₁₆₈ P ₉₆ K ₉₆	
	сырой протеин, %	сырой протеин, %	сырой протеин, %	сырой крахмал, %	сырой протеин, %	сырой крахмал, %	*А, гр.	*ЧП, сек.
Динамо	13,6	14,0	14,3	65,9	14,3	65,9	39,9	175
Нина	14,2	14,0	15,2	64,9	15,2	64,9	43,2	180
Импульс	13,8	14,2	15,4	65,1	15,4	65,1	42,9	102
Немчиновская 56	13,9	14,5	15,5	67,5	15,5	67,5	43,2	200
Руно	13,8	14,0	15,1	67,8	15,1	67,8	43,3	210
Промет	14,2	15,1	15,5	66,7	15,5	66,7	44,5	107
Валентин	14,5	15,0	15,8	68,7	15,8	68,7	43,8	185
Трибун	14,7	15,1	15,6	67,8	15,6	67,8	44,7	134
Торнадо	13,8	14,1	15,4	66,8	15,4	66,8	43,5	100
Корнет	13,9	14,1	15,3	67,7	15,3	67,7	44,3	130
Легион	13,8	65,3	13,8	65,3	14,3	66,7	44,5	150

Примечание: *А масса 1000 зерен; *ЧП - число падения.

Признаками высокого качества зерна считается крупнозерность (масса 1000 зерен) и устойчивость его к предуборочному прорастанию в колосе. Масса 1000 зерен у всех сортов кроме Динамо, выращенных на высоком фоне азотного питания, находилась в интервале от 42,9 до 44,7 граммов.

Изучаемые сорта отличались между собой величиной активности ферментов альфа-амилазы, выраженной показателем - число падения (ЧП). Наиболее высоким числом падения – 210...200...185...180...175...150 секунд характеризовалось зерно сортов Руно, Немчиновская 56, Валентин, Нина, Динамо, Легион, выращенных на третьем варианте опыта. И только сорта Трибун, Корнет, Промет, Импульс и Торнадо имели ЧП на уровне 134, 130, 107 и 100 секунд, соответственно.

Для сравнения при определении качества зерна, по международному стандарту зерно относится к высокому качеству, если число падения составляет 200 секунд и более и может служить улучшителем для зерна более низкого качества. Число падения ниже 80 секунд свидетельствует о повышенной активности ферментов зерна альфа-амилазы и неудовлетворительных его качествах.

В соответствии с ГОСТ-16990-88 зерно по показателю ЧП, делят на 4 класса: 1-ый – более 200 сек., 2-ой – 200-141 сек., 3-ий – 140-80

сек., 4-ый – менее 80 секунд. Следует отметить, что высокая активность протеолитических и амилалитических ферментов зерна (ЧП менее 80 сек.), главным из которых является альфа-амилаза, вызывают быстрый гидролиз крахмала, способствует ускоренному прорастанию семян, снижению их посевных и хлебопекарных качеств.

По нашим данным сорт Руно следует отнести к 1-у классу, Немчиновская 56, Валентин, Нина, Динамо, Легион – 2-у классу, Трибун, Корнет, Промет, Импульс и Торнадо – к 3 классу, зерно которых отвечает требованиям для мукомольной и хлебопекарной промышленности.

Анализируя данные по формированию урожайности зерна по сорту Нина в зависимости от фонов азотного питания и норм высева семян, следует отметить, что на всех фонах питания урожайность зерна повышалась при норме высева семян К-4,5 млн. шт./га по сравнению с ранее рекомендуемой - К-5,5 млн. (таблица 5).

Содержание сырого протеина и сырой клейковины в зерне было выше при нормах высева семян К-4,5 и К - 5,0 млн. шт./га по сравнению с К-5,5 млн. Аналогичная тенденция наблюдалась и по накоплению сырого крахмала в зерне.

Таблица 5 - Урожайность и качество зерна сорта Нина в зависимости от уровня азотного питания и нормы высева семян

Год опыта	Фон минерального питания								
	N ₉₆ P ₉₆ K ₉₆			N ₁₃₀ P ₉₆ K ₉₆			N ₁₆₈ P ₉₆ K ₉₆		
	Норма высева								
	*К 4,5	*К 5,0	*К 5,5	К 4,5	К 5,0	К 5,5	К 4,5	К 5,0	К 5,5
Урожайность, т/га									
2019	6,78	6,87	6,64	7,83	7,39	7,61	8,82	8,61	8,76
2020	7,99	7,26	6,88	8,57	8,86	8,32	9,43	9,30	9,04
2021	6,13	6,47	6,27	7,62	7,35	7,13	8,57	8,65	8,23
средн.	6,96	6,86	6,59	8,01	7,82	7,68	8,94	8,85	8,68
НСР 05	0,14	0,13	0,14	0,12	0,12	0,11	0,13	0,13	0,23
Сырой протеин, %									
2019	14,3	14,1	14,0	14,2	14,0	13,8	14,4	14,1	14,0
2020	14,2	14,2	14,1	14,4	14,1	13,9	14,3	14,0	13,8
2021	14,5	14,1	13,9	14,6	14,1	14,0	14,4	14,2	13,9
средн.	14,3	14,2	14,0	14,4	14,1	13,9	14,4	14,1	13,9
Сырая клейковина, %									
2019	28,3	27,8	27,7	27,9	27,7	27,3	28,5	28,1	27,7
2020	28,2	28,1	27,9	28,3	27,9	27,5	28,3	27,9	27,3
2021	28,7	27,9	25,9	28,7	27,9	27,7	28,5	28,3	27,5
средн.	28,4	27,9	27,2	28,3	27,9	27,5	28,4	28,1	27,5
Сырой крахмал, %									
2019	63,9	63,8	63,1	64,8	64,0	63,6	64,6	64,3	64,1
2020	63,8	63,7	63,2	64,1	63,8	63,4	64,2	64,0	63,8
2021	64,6	64,1	64,0	64,6	64,3	64,1	64,5	64,4	64,2
средн.	64,1	63,9	63,4	64,5	64,1	63,7	64,4	64,1	64,0

Примечание: *К-4,5; *К-5,0; *К-5,5 – коэффициент размножения (норма высева семян в млн. шт. всх. семян на 1 га).

Вывод. В связи с этим, считаем, что на хорошо окультуренных почвах при использовании высоких норм минеральных удобрений и баковых смесей гербицидов против сорной растительности, нормы высева семян озимой

триitikале следует снижать до 4,5 и 5,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га и рекомендовать их для внедрения в производство, как один из важнейший фактор роста урожайности зерна высокого качества.

Список использованных источников

1. Значение сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в природно-экологических условиях Орловской области / А.В. Амелин, А.Ф. Мельник, В.И. Мазалов, А.Н. Николаев // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2013. - № 3 (7). - С. 57-65.
2. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на юго-западе центрального региона России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Н.С. Шпилев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 4. - С. 15-19.
3. Мамеев В.В., Ториков В.Е. Роль сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Брянской области // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2020. - № 1 (30). - С. 55-62.
4. Качество зерна сортов озимой пшеницы, возделываемых в условиях Центрального Нечерноземья / Б.И. Сандухадзе, М.И. Рыбакова, А.В. Осипова и др. // Хлебопродукты. - 2013. - № 9. - С. 62-64.
5. Эффективность подкормок озимой пшеницы различными марками азотных и комплексных удобрений / В.В. Мамеев, В.Е. Ториков, С.Н. Петрова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 6. - С. 12-19.
6. Шпилев Н.С. Селекция, возделывание и использование сортов озимой гексаплоидной тритикале: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2001.

7. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур / В.Е. Тори-ков, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. - СПб., 2019.
8. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е., Торики-ков и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 6 (82). - С. 3-10.
9. Малявко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Агрохимическое обоснование технологий возделывания озимой ржи на юго-западе России. - Брянск, 2010.
10. Малявко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Влияние средств химизации на урожай и качество зерна озимой ржи // Земледелие. - 2010. - № 4. - С. 21-22.
11. Мальцев В.Ф., Торикиков В.Е., Малявко Г.П. Оценка технологий возделывания озимой ржи по энерго- и ресурсосберегаемости // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 1999. - № 1. - С. 31-33.
12. Белоус Н.М., Малявко Г.П., Шаповалов В.Ф. Влияние систем удобрений и средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов озимой ржи // Агрохимический вестник. - 2009. - № 3. - С. 24-25.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Znachenie sorta v povыshenii e`ffektivnosti proizvodstva zerna ozimoy pshenicy v prirodno-e`kologicheskix usloviyax Orlovskoy oblasti / A.V. Amelin, A.F. Mel`nik, V.I. Mazalov, A.N. Nikolaev // Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`. - 2013. - № 3 (7). - S. 57-65.
2. Urozhajnost` i kachestvo zerna sovremenny`x sortov ozimoy pshenicy na yugo-zapade central`nogo regiona Rossii / V.E. Torikov, O.V. Mel`nikova, N.S. Shpilev i dr. // Vestnik Kur-skoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 4. - S. 15-19.
3. Mameev V.V., Torikov V.E. Rol` sorta v povыshenii e`ffektivnosti proizvodstva zerna ozimoy pshenicy v usloviyax sery`x lesny`x pochv Bryanskoy oblasti // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. - 2020. - № 1 (30). - S. 55-62.
4. Kachestvo zerna sortov ozimoy pshenicy, vozdeley`vaemy`x v usloviyax Central`nogo Nechernozem`ya / B.I. Sanduxadze, M.I. Ry`bakova, A.V. Osipova i dr. // Xleboprodukty`. - 2013. - № 9. - S. 62-64.
5. E`ffektivnost` podkormok ozimoy pshenicy razlichny`mi markami azotny`x i kompleks-ny`x udobrenij / V.V. Mameev, V.E. Torikov, S.N. Petrova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarst-vennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 6. - S. 12-19.
6. Shpilev N.S. Selekcija, vozdeley`vanie i ispol`zovanie sortov ozimoy geksaploidnoj tritikale: dis. ... d-ra s.-x. nauk. Bryansk, 2001
7. Proizvodstvo semyan i posadochnogo materiala sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur / V.E. Tori-ков, O.V. Mel`nikova, S.A. Bel`chenko, N.S. Shpilev. - SPb., 2019.
8. Razvitie APK Bryanskoy oblasti - 2020 / N.M. Belous, S.A. Bel`chenko, V.E., Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 6 (82). - S. 3-10.
9. Malyavko G.P., Belous N.M., Shapovalov V.F. Agroximicheskoe obosnovanie texnologij vozdeley`vaniya ozimoy rzhi na yugo-zapade Rossii. - Bryansk, 2010.
10. Malyavko G.P., Belous N.M., Shapovalov V.F. Vliyanie sredstv ximizacii na urozhaj i kachestvo zerna ozimoy rzhi // Zemledelie. - 2010. - № 4. - S. 21-22.
11. Mal`cev V.F., Torikov V.E., Malyavko G.P. Ocenka texnologij vozdeley`vaniya ozimoy rzhi po e`nergo- i resursosberegaeмости // Zernovy`e kul`tury`. Zernovoe xozyajstvo. - 1999. - № 1. - S. 31-33.
12. Belous N.M., Malyavko G.P., Shapovalov V.F. Vliyanie sistem udobrenij i sredstv zashhity` rastenij na fitosanitarnoe sostoyanie posevov ozimoy rzhi // Agroximicheskij vestnik. - 2009. - № 3. - S. 24-25.

УДК 631.811 : 633.854.78

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУС-РС4М

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: igoigo4@mail.ru.

ВАРАВКИН В.А.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: varvl13@yandex.ru.

ЕВГЛЕВСКИЙ Р.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Ruslan.Evglevskiy@agrotterra.ru.

ШИТИКОВ Н.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: nikita_shitikov@inbox.ru.

Реферат. Выявлено эффективное действие биостимулятора роста растений Спирус-РС4м на основные биометрические показатели и элементы структуры урожая гибрида подсолнечника Pioneer P63LE10. Действие препарата на растения вызывало увеличение площади листьев подсолнечника, уменьшение диаметра пустозерности корзинки, снижение пустозерности, увеличение массы семян в корзинке и повышение биологической урожайности. Интенсивность влияния препарата на биометрические показатели и элементы структуры урожайности подсолнечника, такие как, площадь листьев, диаметр пустозерности корзинки, пустозерность, масса семян в корзинке и биологическая урожайность находилась в зависимости от применяемой концентрации биостимулятора. Наиболее высокая эффективность получена от применения больших концентраций биостимулятора роста растений Спирус-РС4м.

Ключевые слова: подсолнечник, биостимулятор роста, масса 1000 семян, площадь листьев, пустозерность, биологическая урожайность.

BIOMETRIC INDICATORS AND STRUCTURE OF SUNFLOWER HARVEST WHEN USING THE BIOSTIMULATOR SPIRUS-RS4M

PIGOREV I. Ya.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: igoigo4@mail.ru.

VARAVKIN V.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, e-mail: varvl13@yandex.ru.

EVGLEVSKY R.V.,

Postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: Ruslan.Evglevskiy@agrotterra.ru.

SHITIKOV N.V.,

Postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: nikita_shitikov@inbox.ru.

Essay. The effective effect of the plant growth biostimulator Spirus-RS4m on the main biometric indicators and elements of the crop structure of the sunflower hybrid Pioneer P63LE10 was revealed. The effect of the drug on plants caused an increase in the area of sunflower leaves, a decrease in the diameter of the empty grain basket, a decrease in empty grain, an increase in the mass of seeds in the basket and an increase in biological yield. The intensity of the drug's effect on biometric indicators and elements of the structure of sunflower yield, such as leaf area, basket empty grain diameter, empty

grain, seed weight in the basket and biological yield was dependent on the concentration of the biostimulator used. The highest efficiency was obtained from the use of high concentrations of the plant growth biostimulator Spirus-RS4m.

Keywords: sunflower, biostimulator of growth, mass of 1000 seeds, leaf area, empty grain, biological yield.

Введение. Подсолнечник является одной из высокоокупаемых культур в растениеводстве [1, 2]. В нынешних условиях имеется повышенный спрос современного рынка на растительные масла и высокобелковый шрот, что определяет высокую ценность этой культуры [3, 4, 5, 6]. Достаточно актуальным является поиск путей повышения урожайности подсолнечника [7]. С учетом современных исследований, проведенных на различных растительных объектах по эффективному применению биостимуляторов роста растений [8], возникает интерес по включению этой группы препаратов в элементы технологии выращивания данной культуры. Одним из таких приёмов является применение в технологии выращивания подсолнечника биостимуляторов роста на основе микроводоросли спирулины. Данное направление, основанное на современных достижениях фундаментальных биологических наук, дает возможность управлять ростом, развитием, цветением, плодоношением и созреванием с целью повышения урожайности культуры, возможности улучшения качества получаемой продукции [9, 10, 11]. Обработка биостимуляторами посевов подсолнечника повышает ряд технологических и физиологических показателей при ее выращивании. При этом, у исследователей данного направления возникает ряд вопросов при применении этих препаратов. Наряду с выявлением эффективного препарата для его применения при выращивании культуры, возникает необходимость подбора оптимальных концентраций с целью обработки растений в период вегетации. Немаловажным моментом при улучшении технологии выращивания культуры является выявление наиболее отзывчивой фазы роста и развития на влияние биостимуляторов, а также сортовая восприимчивость на их действие.

Цель – установление влияния различных концентраций биостимулятора роста растений Спирус-РС4м на основные биометрические показатели и структуру урожая подсолнечника от двукратного применения препарата на посевах в фазы 5-6 листьев и начала образования корзинок.

Материал и методика исследования. Исследования проведены на посевах подсолнечника гибрида Pioneer П63ЛЕ10 на черноземе типичном в условиях Курской области. Опыты проводились в четырехкратной повторности. В ходе исследований применяли биостимулятор роста растений Спирус РС4м, полученный на основе продуктов метаболизма микроводоросли спирулины. Посевы подсолнечника обрабатывали препаратом в фазы 5-6 листьев и начала образования корзинок. Расход препарата для применения на посевах подсолнечника представлен в таблицах 1, 2. Результаты биометрических исследований на подсолнечнике были получены путем измерения количественных показателей и способом взвешивания и подсчета элементов структуры урожая.

Результаты исследования. В ходе проведения исследований наблюдали, что двукратная обработка подсолнечника гибрида Pioneer П63ЛЕ10 биостимулятором роста Спирус РС4м в фазы 5-6 листьев и начала образования корзинок различными концентрациями существенно не повлияли на высоту растений, диаметр корзинок и их процессы развития (таблица 1).

В ходе изучения влияния биостимулятора роста установлено усиление нарастания листовой поверхности подсолнечника. Площадь листьев подсолнечника максимально возрастала относительно контроля в вариантах с наиболее высокой концентрацией препарата Спирус-РС4м – 7,5 мл/л; 10 мл/л; 25 мл/л. Происходило увеличение листовой поверхности в зависимости от концентрации препарата на 523 – 663 – 746 см² соответственно.

Отмечено положительное влияние диапазона применяемых концентраций препарата Спирус-РС4м, от 5 мл/л до 25 мл/л, на уменьшение диаметра пустозерности корзинок после обработки растений подсолнечника. С увеличением применяемой концентрации биостимулятора роста растений наблюдали уменьшение диаметра пустозерности корзинок на 0,5–0,9 см.

Обработка биостимулятором роста Спирус РС4м оказывала существенное влияние на основные показатели структуры урожая подсолнечника (таблица 2).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Таблица 1 – Влияние биостимулятора роста Спирус-РС4м на биометрические показатели гибрида подсолнечника Pioneer П63ЛЕ10

Вариант опыта	Высота растений, см	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев на растении, см ²	Диаметр корзинки, см	Диаметр пустозерности, см
Обработка растений водой	178,2	24,5	7350	17,4	2,9
Обработка растений 0,1 мл/л Спирус-РС 4м	180,5	24,2	7373	17,5	2,8
Обработка растений 1 мл/л Спирус-РС4м	182,3	24,4	7722	18,0	2,7
Обработка растений 5 мл/л Спирус-РС 4м	182,1	25,0	7849	17,9	2,4
Обработка растений 7,5 мл/л Спирус-РС4м	183,0	25,2	7873	18,1	2,1
Обработка растений 10 мл/л Спирус-РС 4м	182,4	25,7	8013	18,3	2,0
Обработка растений 25 мл/л Спирус-РС 4м	185,7	26,0	8096	18,0	2,0
НСР _{0,5}	11,3	2,1	507,4	1,6	0,3

Таблица 2 – Действие обработки биостимулятором роста Спирус- РС4м на структуру урожайности подсолнечника гибрида Pioneer П63ЛЕ10

Вариант опыта	Число семян в корзинке, шт.	Пустозерность, %	Лужистость, %	Масса семян в корзинке, шт.	Масса 1000 семян, шт.	Биологический урожай, ц/га
Обработка растений водой	793	12,3	18,0	40,8	51,5	25,3
Обработка растений 0,1 мл/л Спирус-РС4м	804	12,0	18,1	40,5	50,4	25,1
Обработка растений 1 мл/л Спирус-РС 4м	820	11,3	17,6	41,6	50,7	25,8
Обработка растений 5 мл/л Спирус-РС 4м	817	10,1	17,8	43,4	53,1	26,9
Обработка растений 7,5 мл/л Спирус-РС 4м	824	9,4	17,2	43,2	52,4	26,8
Обработка растений 10 мл/л Спирус-РС 4м	827	8,5	17,0	44,0	53,2	27,3
Обработка растений 25 мл/л Спирус-РС 4м	834	8,0	16,8	44,5	53,4	27,6
НСР _{0,5}	41	1,6	1,3	1,9	2,1	1,7

В ходе проведения исследований выявлены достоверные изменения по числу семян в корзинке под действием биостимулятора роста растений при максимально применяемой концентрации 25 мл/л. При этом установлено снижение пустозерности после действия препарата в концентрации от 5 мл/л и выше на 2,2-4,3% в абсолютных величинах.

Увеличение массы семян в корзинке наблюдали от обработки подсолнечника в концентрации 5 мл/л и выше. Рост массы семян составлял соответственно на 2,6-4,3 г выше контрольных значений.

После обработки биостимулятором роста растений Спирус-РС4м в наиболее высоких концентрациях 10 мл/л и 25 мл/л установлено повышение биологической урожайности под-

солнечника. Рост урожайности подсолнечника, в зависимости от концентрации препарата, составлял 2,0- 2,3 ц/га.

Выводы. На основе полученных экспериментальных данных установлена положительная результативность применяемого препарата Спирус-РС4м на биометрические показатели и структуру урожайности гибрида подсолнечника Pioneer П63ЛЕ10. Определены наиболее эффективные концентрации препарата для

улучшения биометрических показателей, элементов структуры урожайности подсолнечника: рост листовой поверхности, пустозерность корзинки, пустозерность, число семян в корзинке, массу семян корзинке и биологическую урожайность. Достоверное увеличение биологической урожайности получено от применения биостимулятора роста растений Спирус-РС4м в концентрациях 10 мл/л; 25 мл/л.

Список использованных источников

1. 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.
2. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991. – 523 с.
3. Пигорев И.Я. Вопросы импортозамещения в растениеводстве Курской области // В кн.: Роль научной и инновационной деятельности аграрных вузов в регионе: материалы Всероссийского семинар-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. – Ульяновск: Изд-во Ульяновской гос. с.-х. ак., 2016. – С. 53-59.
4. Пигорев И.Я. Спецификация сортов и гибридов подсолнечника в структуре посевных площадей / Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академ. МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. - М., 2020. – С. 36-39.
5. 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.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальное и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №7. – С.47-52.
7. Долгополова Н.В., Котельникова М.Н. Эффективность способов обработки почвы при возделывании подсолнечника в условиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №1. – С. 20-25.
8. Цуканов В.Н. Эффективность аминокислотных биостимуляторов при возделывании сахарной свеклы на темно-серых лесных почвах Центрального Черноземья: автореф. ... канд. с.-х. наук. - Курск, 2008. – 19 с.
9. Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы после действия биостимулятора Спирустим РС-4М / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова // В кн.: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч. 1. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 3-6.
10. Зависимость линейного роста проростков редиса от действия биостимуляторов роста СпируСтим РС-4Д, СпируСтим РС-2М, СпируСтим РС-4М / В.А. Варавкин, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова и др. // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Ч. 1. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 29-32.
11. Влияние биостимулятора СпируСтим РС-4М на продуктивность сортов моркови / В.А. Варавкин, А.Н. Прозорова, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Ч. 1. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 36-39.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. E'konomicheskaya e'ffektivnost' vozdeystviya 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.
2. Nauchno obosnovannaya sistema vedeniya agropromyshlennogo proizvodstva Kurskoj oblasti / A.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Ya. Veklenko i dr. – Kursk, 1991. – 523 s.
3. Pigorev I.Ya. Voprosy importozameshheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // V kn.: Rol' nauchnoj i innovacionnoj deyatel'nosti agrarny'x vuzov v regione: materialy Vserossijskogo seminar-soveshchaniya prorektorov po nauchnoj rabote vuzov Minsel'zoza Rossii. – Ul'yanovsk: Izd-vo Ul'yanovskoj gos. s.-x. ak., 2016. – S. 53-59.
4. Pigorev I.Ya. Specifikaciya sortov i gibridov podsolnechnika v strukture posevny'x ploshhadej / Kompleksny'j podxod k nauchno- tekhnicheskemu obespecheniyu sel'skogo khozyajstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashhennoj pamyati chlena-korrespondenta RASXN i NANKR akad. MAE P i RAVN Bochkareva Ya.V. - M., 2020. – S. 36-39.
5. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Ocenka ustojchivosti proizvodstva produkcii v sevooborotax // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. - № 5. – S.47-52.
6. Semy'kin V.A., Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M. Aktual'noe i real'noe sostoyanie importozameshheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. - №7. – S.47-52.
7. Dolgopolova N.V., Kotelnikova M.N. E'ffektivnost' sposobov obrabotki pochvy pri vozdeystvii podsolnechnika v usloviyax Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - №1. – S. 20-25.
8. Czukanov V.N. E'ffektivnost' aminokislotny'x biostimulyatorov pri vozdeystvii saxarnoj svekly na temno-sery'x lesny'x pochvax Central'nogo Chernozem'ya: avtoref. ... kand. s.-x. nauk. - Kursk, 2008. – 19 s.
9. Intensivnost' linejnogo rosta proročkov ozimoj pshenicy posle deystviya biostimulyatora Spirustim RS-4M / V.A. Varavkin, N.O. Strukov, S.N. Petrova, N.I. Kosolapova // V kn.: Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-praktičeskoj konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x. Ch. 1. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. - S. 3-6.
10. Zavisimost' linejnogo rosta proročkov redisa ot deystviya biostimulyatorov rosta SpiruStim RS-4D, SpiruStim RS-2M, SpiruStim RS-4M / V.A. Varavkin, S.N. Petrova, N.I. Kosolapova i dr. // V kn.: Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-praktičeskoj konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x. - Ch. 1. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. - S. 29-32.
11. Vliyanie biostimulyatora SpiruStim RS-4M na produktivnost' sortov morkovi / V.A. Varavkin, A.N. Prozorova, S.N. Petrova, N.I. Kosolapova // V kn.: Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-praktičeskoj konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x. - Ch. 1. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. - S. 36-39.

УДК 631.816

СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ФИЛИМОНОВ П.С.,
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. На долю Центрального Черноземья приходится 40,8% от всеобщего производства сахарной свеклы в Российской Федерации. Выращивание сахарной свеклы становится рентабельным при урожайности от 250 ц/га. Основными направлениями повышения урожайности сахарной свеклы является освоение научно-обоснованной системы земледелия, выполнение всех технологических приемов ее выращивания, с учетом особенностей каждого поля и охраны окружающей среды. Это открывает пути разработкам и внедрению в производство новых направлений при возделывании сахарной свеклы с использованием биопрепаратов, регуляторов роста и водорастворимых удобрений в хелатной форме, позволяющих повышать иммунитет растений к наиболее опасным возбудителям болезней, применение которых становится все более экономически выгодным и экологически целесообразным.

Ключевые слова: сахарная свекла, внесение удобрений, сорная растительность, урожайность, сахаристость.

FERTILIZER AND HERBICIDE APPLICATION SYSTEM WHEN CULTIVATION OF SUGAR BEET

FILIMONOV P.S.,
postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

DOLGOPLOVA N.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing,
Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The share of the Central Chernozem region accounts for 40.8% of the total production of sugar beet in the Russian Federation. Cultivation of sugar beet becomes profitable at a yield of 250 c/ha. The main directions for increasing the yield of sugar beet is the development of a science-based farming system, the implementation of all technological methods for its cultivation, taking into account the characteristics of each field and environmental protection. This opens the way for the development and introduction into production of new directions in the cultivation of sugar beets using biopreparations, growth regulators and water-soluble fertilizers in a chelated form, which make it possible to increase plant immunity to the most dangerous pathogens, the use of which is becoming more economically viable and environmentally feasible.

Keywords: sugar beet, fertilization, weeds, yield, sugar content.

Введение. Необыкновенность разновидностей типа почвогрунтов, используемых в географическом расположении в зонах свеклосеяния, величина их потенциального и результативного плодородия, определяется валовой численностью элементов питания культурного растения (азот, фосфор, калий) и содержанием подвижных форм данных элементов в почве [1]. Цель исследований – на основании проведенного анализа разработать систему применения удобрений и гербицидов в

борьбе с сорняками при возделывании сахарной свеклы. В задачу исследований входило: рассчитать норму удобрений на планируемый урожай с учетом естественного плодородия почвы; установить характер потенциальной засоренности поля и разработать экологически безопасную систему борьбы с сорняками при возделывании сахарной свеклы по интенсивной технологии; изучить влияние удобрительных средств и гербицидов на фенологические фазы растения.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Методика проведения исследований. Полевые производственные опыты сопровождались следующими наблюдениями, определениями, учетами и анализами:

- густоту растений учитывали в фазу полных всходов после формирования ряда и перед уборкой;
- учёт засорённости посевов;
- урожайность сахарной свеклы учитывали поделочно со всей учетной площади делянок, при механизированной уборке;
- качественный анализ продукции проводили по одному показателю – процентному содержанию сахара в корнеплодах.

Полевые исследования по заданной цели были проведены в производственных условиях первого полевого севооборота Курск, Агроактив Курского района Курской области. Нами проведен анализ почвенного плодородия почвенного покрова хозяйства, при этом используя материалы агрохимического обследования почв Курской станции агрохимической службы.

Сравнивая агрохимические показатели пахотных почв (таблица 1) можно отметить, что естественное плодородие их относительно высокое. Ко-

личество гумуса в зависимости от окультуренности колеблется от 5,5 до 6,4 %, в среднем по хозяйству – 5.7 %. Лучше обеспечены питательными веществами: гумусом, фосфором и калием черноземы типичные, а азот находится на всех почвах примерно на одном уровне [2].

По микроэлементам более высокое содержание бора и меди имели черноземы выщелоченные, по марганцу – черноземы типичные, а среднее содержание цинка одинаковое на этих почвах. Менее загрязнены тяжелыми металлами: кадмием черноземы выщелоченные, свинцом и цинком черноземы типичные, медью – черноземы выщелоченные и типичные [3].

Обобщенные данные агрохимических исследований показали, что в хозяйстве преобладают почвы со следующим содержанием (% к исследованной площади). Превышение ПДК тяжелыми металлами кадмием, свинцом, медью в почвах сельскохозяйственных угодий не наблюдалось. Таким образом, экологическая обстановка по этим показателям в хозяйстве была благоприятная для получения экологически безопасной продукции [4].

Таблица 1 - Средневзвешенные показатели в пахотных почвах хозяйства

Агрохимические показатели	Пашня		
	минимальное	максимальное	среднее
Гумус, %	5,5	6,4	6,0
Азот, мг/кг	107	180	144
Фосфор, мг/кг	120	210	165
Калий, мг/кг	125	190	166
Кислотность, pH	5,3	6,7	6,3
Микроэлементы			
Йод, мг/кг	0,22	0,54	0,35
Медь, мг/кг	0,03	0,11	0,07
Цинк, мг/кг	0,4	2,0	1,0
Марганец, мг/кг	2,3	8,9	5,0
Тяжелые металлы			
Кадмий, мг/кг	0,25	0,41	0,34
Свинец, мг/кг	5,0	7,6	6,3
Медь, мг/кг	10,9	12,4	11,7
Цинк, мг/кг	31,0	42,0	37,0

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

№ поля	Площадь	Почва	Содержание, мг/кг					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	Гумус	Комплексный агрохимический балл
1	132	чернозем типичный средне суглинистой	184	210	195	5,4	6,4	81,4
1	148		194	217	180	5,3	5,9	82,6
1	59		170	195	160	5,6	5,8	76,4
По полю	339		160	210	180	5,4	6,0	80.0

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Таблица 3 - Потребность в известковых материалах для мелиорации кислых почв

Таблица 3. Потребность в известковых материалах для мелиорации кислых почв								
Площадь, га		Кислотность, рН		Потребуется тонн				Необходимо известковать в первую очередь
		Исходная	Расчетная	СаСО ₃		дефеката		
				На 1 га	на всю площадь	на1 га	на всю площадь	
Полевой севооборот №1								
ч/з	148	5,3	5,9	5,5	814	9,5	1406	148
	132	5,4	5,8	5,0	660	8.6	1135	132

Для более объективной оценки почвенного плодородия используются агрохимические баллы по каждому полю и в целом по хозяйству (таблица 2). Расчет комплексного агрохимического балла проводился на основании содержания в почве основных элементов питания (гумуса, азота, фосфора и калия) и кислотности с учетом оптимальных значений этих показателей влияющих на плодородие почв.

В хозяйстве 11,9 % пашни имеют среднее плодородие; 84,5% - повышенное плодородие и 3,6% высокое плодородие. Продуктивность одного балла в хозяйстве за последние 5 лет (2019-2021 гг.) составила:

- по зерновым - 0,3 ц/га (22,8:80);
- по сахарной свекле – 4,2 ц/га (280:80);
- по кукурузе на силос - 2,4 ц/га (192:80).

Средний агрохимический балл по хозяйству составил 80.

Используя фактические данные таблицы 2 несложно рассчитать урожайность сахарной свеклы, которую можно получить исходя из сложившихся природно-экономических условий хозяйства.

Расчеты показывают, что в целом по хозяйству урожайность сахарной свеклы будет изменяться в зависимости от содержания N P K в почве и окажется в следующих пределах, ц/га:

- по азоту: минимальная – 275; максимальная – 290; средняя – 280;
- по фосфору: минимальная – 300; максимальная – 340; средняя – 320;
- по калию: минимальная – 300; максимальная – 330; средняя – 315.

Погодные условия в период проведения исследований были типичны для территории Центрально-Черноземного региона.

Применяемые в агрохимслужбе расчёты доз удобрений с помощью поправочных коэффициентов и коэффициентов возврата питательных веществ в почву с удобрениями даёт представление о потребности культур в удобрениях в целом по группе обеспеченности почв питательными веществами [5]. Наиболее точно эту работу можно выполнить балансовым методом, когда учитываются коэффициенты использова-

ния питательных веществ почвы и удобрений, вынос элементов питания растениями, фактическое содержание их в почве и планируемую урожайность [6].

Для расчёта обычно используется формула предложенная ВИУА им. Д.Н. Прянишникова [7]:

$$D = \frac{100 \cdot B - П \cdot K_p}{K_y},$$

где D – доза удобрений, кг/га д.в.;

B – вынос элементов питания с планируемым урожаем, кг/га;

П – содержание питательных веществ в пахотном слое, кг/га;

K_p – коэффициент использования питательных веществ почв, %

K_y – коэффициент использования питательных веществ удобрений, %.

Расчет доз удобрений по этой формуле громоздкий и требует иметь дополнительный справочный материал (вынос элементов питания) и коэффициенты использования питательных веществ почв и удобрений.

Нами использован метод расчета доз удобрений только с учетом двух показателей: коэффициент естественного плодородия почв – К_{еп} и коэффициент расчета доз удобрений – К_{рд}.

Они рассчитаны для всех возделываемых культур зоны и для основных распространяемых типов почв (серых лесных и черноземов).

Коэффициенты естественного плодородия показывают выход основной продукции с учетом побочной на 1 мг/кг питательного вещества почвы. Коэффициенты расчета доз удобрений – это нормативы затрат удобрений в кг д.в. на 1 ц прибавки урожая. Разработаны они с учетом тех же показателей приведенных в формуле (выноса питательных веществ и коэффициентов использования элементов питания почвы и удобрений). Все эти нормативные данные приведены в таблицах.

Для установления годовой нормы удобрений одного из элементов питания необходимо - рассчитать возможную урожайность культуры за счет запасов этого элемента в почве; для этого содержание (С) мг/кг умножают на коэффициент естественного плодородия (К еп):

$$Ву \text{ ц/га} = С \times К_{еп}.$$

Найти прибавку урожая П от удобрений по формуле:

$$П = У_{план} - Ву,$$

где $У_{план}$ – планируемый урожай, ц/га;

Рассчитать дозу удобрений (Д кг/га д.в.) путем умножения полученной прибавки урожая на соответствующий коэффициент расчета доз (Кр.д.):

$$Д = П \times Кр.д.$$

Расчет совершается по формуле:

$$Д = (У_{п} - К_{еп} \times С) \times Кр.д.$$

При содержании в грунте: N-160 мг/кг, P-210 мг/кг, K - 180 мг/кг следует закономерный и допустимый урожай сахарной свеклы из почвенногрунтовых запасов чернозёма представляет: за счёт N - 300 ц/га (160x1,6); P-340 ц/га (210x1,6); K- 340 ц/га (180x1,8).

При урожае корней 500 ц/га за счет внесения необходимо получить прибавку урожая (ц/га): по азоту 200 ц/га (500 – 300); по фосфору 160 ц/га (500 – 340); по калию 170(500– 330).

Для приобретения запланированного урожая необходимо в почву внести кг.д.в. на 1 га: азота 120 кг (120x1,6), фосфора 100 кг (100x1,6), калия 120 кг (100 x1,7).

Этот метод расчета доз удобрений применяется в хозяйстве, т.к. является наиболее доступным [6].

По данным агрохимического исследования 30,8 % площади пахотных почв нуждаются в раскислении. Известкованию подлежат почвы с рН солевой менее 5,6, гидролитическую кислотность 3,0 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями менее 93 %. Под влиянием извести нейтрализуется почвенная кислотность, устраняется вредное действие на растения подвижного алюминия и марганца, повышается в почве содержание кальция, азота, фосфора, калия, молибдена, улучшаются физико-химические и биологические свойства почвы, возрастает урожайность и качество получаемой продукции [8]. По данным многолетних опытов средняя прибавка урожая сахарной свеклы составляет 40 – 50 ц/га.

В 1-м полевом севообороте известкование необходимо, прежде всего, на первом поле идущем под посев сахарной свеклы. Воздействие извести длится несколько лет, зависит от нормы внесения: при норме от шести до восьми

т/га ее действие продолжается до семи лет. Нами проведен расчет потребности в извести ($CaCO_3$) и в дефекате для первого поля первого полевого севооборота.

Наиболее эффективным мелиорантом для известкования почв является дефекаат. По своему действию дефекаат не уступает известным удобрениям промышленного производства, а в ряде случаев превосходит их, так как в состав дефеката входит азот, фосфор и другие питательные вещества [9, 10]. Применение дефеката дает существенную прибавку урожая сахарной свеклы – 60-80 ц/га. Известковые удобрительные средства неспешно растворяются в почвенном грунте, вследствие этого влияние их оказывается не столь быстрым, эффект достигается минимальное значение ближе ко второму году исследования.

При заделке извести в почву было обеспечено хорошее ее перемешивание со всем пахотным слоем. Известкование уменьшает маневренность бора, меди, цинка, кобальта, магния, марганца, вследствие этого, внесение известковых удобрительных материалов под сахарную свеклу вызывает надобность дополнительного внесения микроудобрений, таких как борнокобальтовых, магниевых и медных. Широкое использование высокоэффективных селективных гербицидов различного спектра действия при защите посевов сахарной свеклы от сорняков, является основой современных технологий возделывания этой культуры и перевода отечественного свекловодства на интенсивный путь развития.

Борьба с сорняками – одна из главных задач в условиях интенсификации земледелия. В производственном опыте было проведено сравнительное изучение двух технологий выращивания сахарной свеклы - с применением смеси гербицидов по вегетации культуры и безгербицидная технология.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 5, и засоренность посевов сахарной свеклы, как пропашной культуры в целом довольно высокой. Это объясняется высокой потенциальной засоренностью почвы, образовавшейся за последние 15 лет. Она составила более 100 штук сорняков на квадратный метр. Анализ видового состава сорняков показал, что более 60 % их относится к злаковым (пырей ползучий, куриное просо и др.). В период вегетации сахарной свеклы было проведено три обработки баковой смесью препаратов

Первая послевсходовая обработка посевов в фазе «вилочки» проведена смесью препаратов «Бельведер» - 1,0л/га + Карибу+Тренд 90).

Вторая обработка посевов сахарной свеклы была проведена в фазу 2-х пар настоящих листьев смесью гербицидов – Лонтрел – 350 г/га + фюзилад – 1,5 л/га. Третья химическая прополка сахарной свеклы была проведена внесением смеси гербицидов (Бетарен Экспресс АМ + Пантера + Лорнет + Карибу + Тренд 90)- в фазе 4-х пар настоящих листьев. Комплекс агротехнических и химических мероприятий обеспечил высокую чистоту посевов сахарной свеклы в течении всей вегетации. Применение видовой химической прополки резко снизило степень засоренности (больше чем в 10 раз) злаковых сорняков и составило 6,3 шт/м².

Второй срок определения засоренности посевов был приурочен к фазе 4-х пар настоящих листьев. В этот период наблюдается смыкание листьев в рядках. Смыкание междурядий наблюдалось несколько позже и имело более выраженный характер на вариантах без применения гербицидов. Ко второму сроку определения, степень засоренности значительно снизилась. Сухая масса сорняков была значительно выше на безгербицидных вариантах в основном за счет многолетних корнеотпрысковых сорняков.

Перед уборкой сахарной свеклы засоренность посевов не определялась, однако визуально было видно, что на вариантах с применением гербицидов вегетирующих сорняков практически не было. Характер засоренности

на безгербицидных вариантах остается прежним.

Учет урожая по вариантам и расчет экономической эффективности (по технологической карте) применяемых технологий позволит говорить о целесообразности применения изучаемых технологий.

На вариантах без применения гербицидов, но с интенсивной агротехникой составили 15200 и 26000 рублей, соответственно.

Максимальный чистый доход получен на удобренном фоне с применением гербицидов. Он равен 26100 рублей, а без применения гербицидов – 2800 рублей. Величина прибыльности 69,6 и 10,7 %.

Сравнительная оценка вариантов гербицидной технологии показывают, что они эффективны только на высоком агрофоне – (У р.д.). Величина прибыльности гербицидов без использования удобрений составила –37,1 %, а условный чистый доход – 9100 рублей. Эффективность не удобренного варианта без гербицидов практически не проявляется. Уровень рентабельности составил – 30,2%. Следовательно, расчетные дозы удобрений при возделывании сахарной свеклы без затрат ручного труда имеют эффективность только при высокой культуре земледелия, т.е. на чистых от сорняков полях.

Энергетическая структура урожайности сахарной свеклы рассчитана по методике и представлена в таблице 6.

Таблица 4 – Влияние гербицидов на засоренность посевов сахарной свеклы

Технология возделывания	Кол-во сорняков, шт/м ²			Сухая масса сорняков, г/м ²		
	всего	однол.	многол.	всего	однол.	многол.
Без гербицидов	68,3	50,0	18,3	46,7	19,2	27,5
	33,6	16,5	17,1	126,3	41,3	85,0
Гербицидная	6,3	4,5	1,8	2,8	2,0	0,8
	2,3	2,0	0,3	0,7	0,7	0,7

Примечание: числитель – перед первой междурядной обработкой;

знаменатель – перед смыканием листьев в рядках и междурядьях.

Таблица 5 - Расчет экономической эффективности возделывания сахарной свеклы (в расчете на 1 га)

Показатели	Гербицидная технология		Безгербицидная технология	
	Без удобрений	У р.д. N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀	Без удобрений	У р.д. N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀
Урожайность, ц	280	530	180	240
Стоимость, руб.	33600	63600	21600	28800
Производственные затраты, руб.	24500	37500	15200	26000
Себестоимость 1 ц, руб.	87,6	73,9	84,4	108,3
Чистый доход, руб.	9100	26100	4 600	2800
Уровень рентабельности, %	37,1	69,6	30,2	10,7

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Таблица 6 – Энергосодержание сельскохозяйственной продукции

Сельскохозяйственная продукция	Содержание энергии в 1 кг продукции	
	основное	побочное
Пшеница озимая	16,45	6,80
яровая	16,61	7,01
Ячмень	16,45	8,15
Кукуруза на зерно	15,14	6,51
силос	4,10	-
Сахарная свекла	2,56	2,38
Подсолнечник	17,83	-

Таблица 7 - Энергетическая структура урожайности сахарной свеклы в расчете на 1 га

Показатели	физические	энергоемкость		
	единицы	МДж	Ккал	%
	затраты			
Механизмы, кг	85,5	6672	1593413	12,54
Горючее, кг	272,0	14421	3444212	27,11
бензин	41,2	2246	536510	4,22
дизтопливо	230,8	12175	2907702	22,89
Электроэнергия, Квт/час	1,6 *	19 22520	4576 53786553	0,04 42,33
Удобрения, кг	1044	5039	1203600	9,47
органические	510	17481	4175053	9,47
минеральные	160	13888	3316928	32,86
азотные	160	2016	481488	26,11
фосфорные	190	1577	376637	2,96
калийные	24	6399	1528321	12,03
Пестициды, кг	24	800	190952	1,50
инсектициды	2,7	723	172668	1,36
фунгициды	2,8	4876	1164701	9,17
гербициды	18,5	221	52735	0,42
Семена, кг	12	2943	702836	5,53
Затраты труда, чел-ч	66,4			
Итого:	*	53195	12704746	100,00

Результаты. Энергоемкость урожайности корнеплодов = 48 000 кг *610,5 ккал = 29304000; ботвы =35000 кг *400 ккал = 14 000 000 ккал. Всего 39304000 К.Э.Э. по корнеплодам 29304000 /12704746= 2,3. По корнеплодам и ботве 39304000:12707746 = 3,09.

Источником доступных для растений форм этих элементов служит почва. Дикie растения после созревания отмирают и с опадом возвращаются в почву поглощенные химические элементы, поддерживая биологический круговорот веществ. Масса культурной растительности лишь частично возвращается в почву. Запасы этих элементов в почве не безграничны и, казалось бы, земледелие обречено в перспективе на снижение урожайности. Но человечество нашло выход из этого положения: для восполнения потерь элементов питания растений и повышения урожайности [11] эти элементы вносятся в почву в форме минеральных удобрений. Однако следует отметить, что масса химических элементов, искусствен-

но вводимых людьми в биологический круговорот для увеличения сельскохозяйственной продукции вполне сопоставим с природными глобальными миграционными потоками, поэтому возникает целый ряд проблем при использовании минеральных удобрений.

Вывод. Исследования влияния минеральных удобрений и гербицидов под сахарную свеклу на черноземе типичном Курской области показали, что:

1. Минеральные удобрения: дозы, формы и способы их внесения определяют элементы, плодородия почвы (агрохимические показатели), рост, развитие и урожайность корнеплодов.

2. Применение смеси гербицидов по вегетации сахарной свеклы не оказывает отрицательного влияния на биологические процессы в почве и доступность для растений подвижных форм азота, фосфора и калия.

3. Существенное снижение засоренности посевов от применения гербицидов создает более благоприятный режим питания растений и повышает урожайность корнеплодов до 250 ц/га.

Расчетная доза минеральных удобрений в благоприятные по климатическим условиям годы вполне закономерно может дать урожайность в 500 ц/га и более.

4. Гербицидная технология производства сахарной свеклы на фоне оптимальных доз удобрений (У р.д.) способствует получению максимального чистого дохода - 26100 и уровня рентабельности - 66,6 при урожайности - 530 ц/га.

Список использованных источников

1. Картамышев Н.И., Звягина Н.П., Приходько Б.Ю. Пути совершенствования технологии возделывания сахарной свеклы: Учеб. пособие для студентов вузов по агроном. специальностям. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2000. - 66 с.

2. Долгополова Н.В., Широких Е.В., Косулин Г.С. Технологические показатели качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от предшественников // Сахарная свекла. - 2017. - № 3. - С. 6-9.

3. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Никитина О.В. Удобрения и биохимические свойства корнеплодов сахарной свеклы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №1. - С. 27-28.

4. Финансовые условия повышения эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса АПК / В.И. Векленко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 8-11.

5. Лицуков С.Д., Акинчин А.В., Трофимова Е.А. Влияние микроудобрений на урожай и качество сахарной свеклы в условиях юго-западной части ЦЧ // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. - № 9. - 2014. - С. 40-42.

6. Адаптивно-ландшафтная система земледелия СПК «Русь» Советского района Курской области / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.С. Акименко и др. - Курск. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. - 92 с.

7. Агрохимия: Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. — М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. - 854 с.

8. Эффективность физико-химических свойств почвы под влиянием удобрений и сидеральных культур / Н.В. Долгополова, А.Ю. Труфанова, А.С. Архипов, П.С. Филимонов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 30-37.

9. Об агрофизических свойствах почвенного слоя / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, А.В. Нагорных и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 18-25.

10. Долгополова Н.В., Нагорных А.В., Филимонов П.С. Внекорневая подкормка сахарной свеклы микроудобрениями // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 47-51.

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

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kartamy`shev N.I., Zvyagina N.P., Prihod`ko B.Yu. Puti sovershenstvovaniya texnologii vzdely`vaniya saxarnoj svekly`: Ucheb. posobie dlya studentov vuzov po agronom. special`nostyam. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2000. - 66 s.

2. Dolgopolova N.V., Shirokix E.V., Kosulin G.S. Teknologicheskie pokazateli kachestva korneplodov saxarnoj svekly` v zavisimosti ot predshestvennikov // Saxarnaya svekla. - 2017. - № 3. - S. 6-9.

3. Pigorev I.Ya., Tarasov A.A., Nikitina O.V. Udobreniya i bioximicheskie svojstva korne-plodov saxarnoj svekly` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - №1. - S. 27-28.

4. Finansovy`e usloviya povы`sheniya e`ffektivnosti i ustojchivosti sveklosaxarnogo podkompleksa APK / V.I. Veklenko i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2015. - № 1. - S. 8–11.

5. Liczukov S.D., Akinchin A.V., Trofimova E.A. Vliyanie mikroudobrenij na urozhaj i kachestvo saxarnoj svekly` v usloviyax yugo-zapadnoj chasti CzCh // Vestnik Kurskoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - № 9. - 2014. - S. 40-42.

6. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya SPK «Rus`» Sovetskogo rajona Kurskoj ob-lasti / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko i dr. – Kursk. GNU VNIIZiZPE`RASXN, 2012. – 92 s.

7. Agroximiya: Uchebnik / V.G. Mineev, V.G. Sy`chev, G.P. Gamzikov i dr.; pod red. V.G. Mineeva. — M.: Izd-vo VNIIA im. D.N. Pryanishnikova, 2017. - 854 s.

8. E`ffektivnost` fiziko-ximicheskix svojstv pochvy` pod vliyaniem udobrenij i sideral`ny`x kul`tur / N.V.Dolgopolova, A.Yu.Trufanova, A.S.Arhipov, P.S. Filimonov // Vestnik Kurskoj gosudarstvenno sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 1. - S. 30-37.

9. Ob agrofizicheskix svojstvax pochvennogo sloya / N.V. Dolgopolova, E.V. Maly`sheva, A.V. Nagorny`x i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 7. - S. 18-25.

10. Dolgopolova N.V., Nagorny`x A.V., Filimonov P.S. Vnekornevaya podkormka saxarnoj svekly` mikroudobreniyami // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 8. - S. 47-51.

11. Maly`sheva E.V., Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Programmirovanie i urozhajnost` - zalog adaptivnoj intensivifikacii zemledeliya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kosty`cheva. - 2021. - T. 13. - № 4. - S. 97-103.

УДК 635.24:635.072

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ И СУХОЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСАДКИ И УБОРКИ

КАТАЕВ А.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ассистент кафедры садоводства и перерабатывающих технологий, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, e-mail: aKataev92@mail.ru, тел. +79028076776.

ЕЛИСЕЕВ С.Л.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, e-mail: psaa-eliseev@mail.ru, тел. +73422179407.

Реферат. Экспериментальные двухлетние исследования проводили в 2018-2020 гг. на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ с целью определения оптимального срока посадки клубней и уборки ботвы топинамбура для получения наибольшей ее урожайности и лучшего качества. Объект исследований – сорт топинамбура Скороспелка. Агротехника – общепринятая для Нечерноземной зоны. Технология посадки – гребневая. Почва – дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая среднеоккультуренная. За счет более высокой полевой всхожести растений топинамбура при весенней посадке – на 21%, густота всходов была выше на 0,8 шт./м². Максимальная площадь листьев сформировалась в фазе полного цветения и была на 30,3 тыс. м²/га выше при весенней посадке. Это оказало влияние на формирование фотосинтетического потенциала, который при весенней посадке за период всходы–цветение был выше на 1,2 млн м² в сутки/га. Максимальная сухая масса – 131,4-224,9 г и высота растений топинамбура – 160-162 см отмечается в фазе полного цветения. Наблюдается существенный прирост сухой массы от фазы всходов до фазы бутонизации – в среднем на 96,0 г, от фазы бутонизации до фазы цветения – в среднем на 79,9 г, ровно как и высоты растений – на 122 и 22 см соответственно. После фазы полного цветения рост растений прекращается, а сухая масса начинает снижаться. В виду большей густоты всходов, густота растений перед уборкой была на 0,9 шт./м² выше при весенней посадке. Весенний срок посадки способствует получению большей урожайности зеленой – на 6,7 т/га и сухой массы топинамбура – на 2,03 т/га. Срок посадки клубней не оказывает влияния на содержание биохимических показателей в зеленой массе топинамбура. Поздние сроки уборки ботвы способствуют большему накоплению в ней сырого жира – на 0,33-0,82% и сырой золы – на 0,62-0,64 %.

Ключевые слова: топинамбур, зеленая масса, срок посадки, срок уборки, урожайность, фотосинтез.

FORMATION OF YIELD OF GREEN AND DRY MASS OF TOPINAMBUR DEPENDING ON THE TIMING OF PLANTING AND HARVESTING

KATAEV A.S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Assistant of the Department of Horticulture and Processing Technologies, Perm State Technical University, e-mail: aKataev92@mail.ru, tel. +79028076776.

ELISEEV S.L.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Perm State Technical University, e-mail: psaa-eliseev@mail.ru, tel. +73422179407.

Essay. Experimental two-year studies were conducted in 2018-2020 at the educational and scientific experimental field of the Perm State Technical University in order to determine the optimal time

for planting tubers and harvesting topinambur tops to obtain the highest yield and the best quality. The object of research is the topinambur variety Skorospelka. Agricultural technology is generally accepted for the Non-Chernozem zone. The landing technology is comb. The soil is sod-weakly podzolic medium loamy medium cultivated. Due to the higher field germination of topinambur plants during spring planting – by 21%, the density of seedlings was higher by 0.8 pcs./m². The maximum leaf area was formed during the full flowering phase and was 30.3 thousand m²/ha higher during spring planting. This had an impact on the formation of photosynthetic potential, which was higher by 1.2 million m² per day/ha during spring planting during the germination–flowering period. The maximum dry weight – 131.4–224.9 g and the height of topinambur plants – 160–162 cm is noted in the phase of full flowering. There is a significant increase in dry weight from the germination phase to the budding phase – by an average of 96.0 g, from the budding phase to the flowering phase – by an average of 79.9 g, exactly like the height of plants – by 122 and 22 cm, respectively. After the full flowering phase, plant growth stops, and the dry mass begins to decrease. Due to the higher density of seedlings, the density of plants before harvesting was 0.9 pcs./m² higher during spring planting. The spring planting period contributes to obtaining a higher yield of green – by 6.7 t/ha and dry weight of topinambur – by 2.03 t/ha. The term of planting tubers does not affect the content of biochemical parameters in the green mass of topinambur. Late harvesting of the tops contributes to a greater accumulation of crude fat in it – by 0.33–0.82% and crude ash – by 0.62–0.64%.

Keywords: topinambur, green mass, planting period, harvesting period, yield, photosynthesis.

Введение. В настоящих условиях для сельскохозяйственного производства актуальной задачей является поиск источников сырья разного хозяйственного назначения [1, 2]. Возделывание культуры топинамбура позволяет одновременно решить комплекс задач, связанных с получением экологически чистого продовольственного сырья растительного происхождения, высокопитательных кормов для животных, сырья для производства лечебных препаратов [3,4].

Гипотезы о полезности топинамбура появились сразу же после его распространения в России – во второй половине XVIII века [5]. Позднее, в 30-х годах XX века ученые установили и высокую кормовую ценность этой культуры [6]. Однако, она так и не получила признания среди специалистов аграрной науки и производства. В настоящее время площадь мировых посадок топинамбура составляет около 2,5 млн га [7]. Посадки топинамбура в Российской Федерации не превышают 3 тыс. га и составляют около 0,1% мирового производства этой ценной культуры [8]. Внедрению культуры топинамбура в широкое производство может способствовать разработка зональных технологий возделывания, решение проблем, связанных с механизированной уборкой клубней, их последующей обработкой и разработкой технологии хранения [9–11].

Цель исследований – определить срок посадки клубней и уборки зеленой массы, обеспечивающие получение наибольшей урожай-

ности и лучшего качества кормовой массы топинамбура.

Задачи исследований:

- 1) определить урожайность зеленой и сухой массы;
- 2) выявить особенности формирования густоты и роста растений, накопления сухой массы;
- 3) выявить особенности формирования фотосинтетического аппарата;
- 4) определить биохимический состав зеленой массы.

Материалы и методы исследований. Полевые экспериментальные исследования проводили на учебно-научном опытном поле, лабораторные исследования по определению биохимического состава зеленой массы – в лаборатории освоения агрозоотехнологий Пермского ГАТУ. Двухфакторный опыт закладывали в 2018–2020 гг. в четырехкратной повторности по методике опытного дела [12]. Изучали два срока посадки клубней – весенний и подзимний и три срока уборки зеленой массы – через 10 и 20 суток после фазы полного цветения и перед уборкой клубней. Общая площадь делянки – 30 м², учетная площадь – 20 м². Объект исследований – сорт Skorospelka. Весеннюю посадку проводили при физической спелости почвы, подзимнюю посадку – при устойчивом снижении температуры воздуха ниже 5°C. Агротехнические мероприятия – общепринятые для Нечерноземной зоны. Подготовка семенного материала к посадке сводилась к просушиванию клубней и

их калибровке на фракцию 20-80 г. Посадку клубней проводили вручную по гребневой технологии на глубину 5-6 см в осенний период в 2018 г. – 10 октября, в 2019 г. – 6 октября; в весенний период в 2019 г. – 13 мая, в 2020 г. – 9 мая. Скашивание зеленой массы проводили согласно схеме поделяночно триммером Husgvarna 128R. Метеорологические условия в вегетационные периоды 2019-2020 гг. и условия перезимовки клубней представлены в таблице 1.

Полевые экспериментальные исследования проводили на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой среднекультуренной почве с низким содержанием гумуса по годам – 1,7-2,4 % и обменной кислотностью – 5,2-6,1. Отмечали высокую обеспеченность почвы подвижным фосфором (P_2O_5) – 167–183 мг на 1 кг и обменным калием (K_2O) – 176-180 мг на 1 кг. Наблюдения и исследования проводили по общепринятым методикам и ГОСТам, математическую обработку данных – методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение. Существенно бóльшая полевая всхожесть растений – на 21% обусловила формирование бóльшей густоты всходов при весенней посадке – на 0,8 шт./м². Сроки укоса надземной массы не оказали влияние на густоту всходов – 3,0-3,1 шт./м² и полевую всхожесть растений – 83-85%.

Максимальную площадь листьев топинамбура отмечали в фазе полного цветения – 30,6-60,9 тыс. м²/га (рисунок 1). Бóльшую динамику нарастания площади листьев во все фазы развития растений топинамбура отмечали при весенней посадке: в фазе всходов – на 0,4 тыс. м²/га ($НСР_{05}=0,2$ тыс. м²/га), в фазе бутонизации – на 24,0 тыс. м²/га ($НСР_{05}=11,8$ тыс. м²/га), в фазе цветения – на 30,3 тыс. м²/га ($НСР_{05}=14,7$ тыс. м²/га). Существенный прирост площади листьев отмечали как от фазы всходов до фазы бутонизации – в среднем на 30,9 тыс. м²/га, так и от фазы бутонизации до фазы полного цветения – в среднем на 13,9 тыс. м²/га.

Таблица 1 – Метеорологические условия в вегетационный и зимний периоды

Год	Температура воздуха, С		Сумма осадков, мм		ГТК	Условия перезимовки		
	в год исс-ний	средняя многол.	в год исс-ний	средняя многол.		температура воздуха, С		высота снеж- ного покрова, см
						в год исс-ний	средняя многолет.	
2019	12,0	11,8	620	407	2,67	-6,0	-6,6	40
2020	13,0		428		1,32	-2,7		40

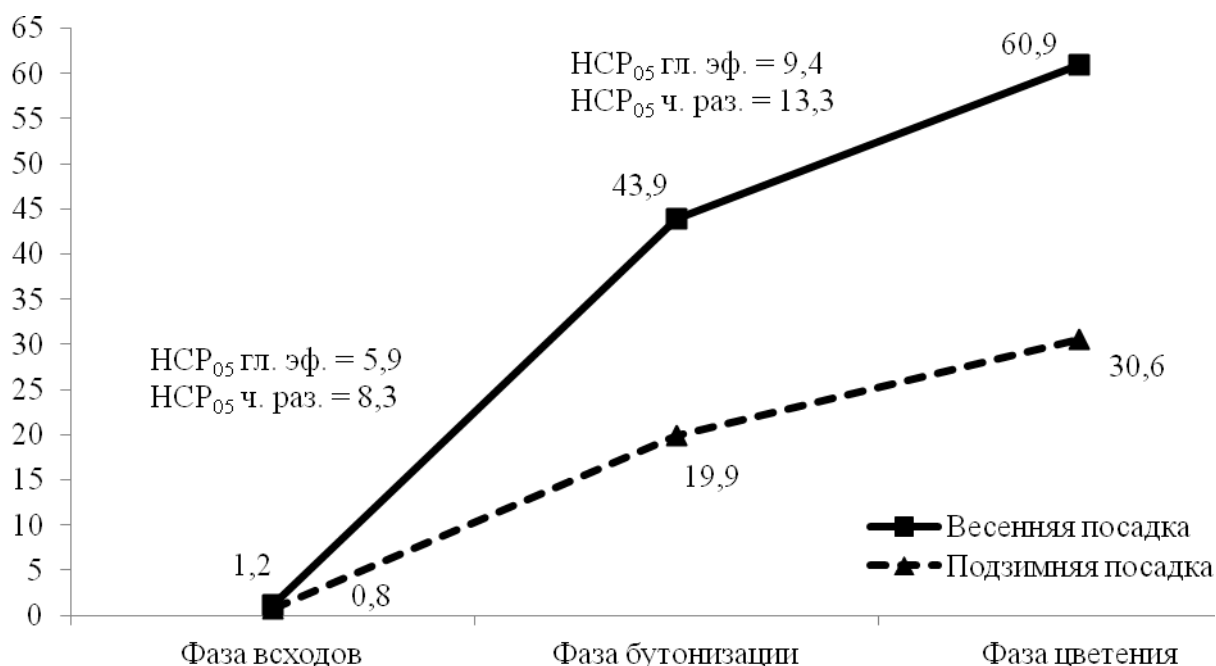


Рисунок 1 – Динамика нарастания площади листьев топинамбура, тыс. м²/га

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Более высокая максимальная площадь листьев обуславливают формирование фотосинтетического потенциала, который при весенней посадке за период всходы–цветение был на 1,2 млн м² в сутки/га больше, чем при под-

зимней посадке (таблица 3). Чистая продуктивность фотосинтеза за период всходы–цветение по срокам посадки была одинаковой – 3,40-4,05 г/м²*сутки.

Таблица 2 – Густота всходов и полевая всхожесть топинамбура

Срок посадки (А)	Срок уборки зеленой массы, суток после фазы полного цветения (В)						Среднее по А	
	10		20		перед уборкой клубней			
	всходы, шт./м ²	полевая всхожесть, %	всходы, шт./м ²	полевая всхожесть, %	всходы, шт./м ²	полевая всхожесть, %	всходы, шт./м ²	полевая всхожесть, %
весенний	3,5	96	3,5	95	3,5	92	3,5	94
подзимний	2,7	74	2,6	72	2,7	74	2,7	73
Среднее по В	3,1	85	3,0	83	3,1	83		
НСР ₀₅ главных эффектов				по фактору А		0,2	10	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
НСР ₀₅ частных различий				по фактору А		0,4	17	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	

Таблица 3 – Фотосинтетический потенциал (ФП) и чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) топинамбура

Период развития	ФП, млн м ² в сутки/га			ЧПФ, г/м ² *сутки		
	срок посадки		НСР ₀₅	срок посадки		НСР ₀₅
	весенний	подзимний		весенний	подзимний	
Всходы - Бутонизация	1,2	0,6	0,3	3,62	4,29	0,33
Бутонизация - Цветение	1,1	0,5	0,2	4,05	3,40	F _ф < F ₀₅
Всходы - Цветение	2,3	1,1	0,5	4,05	3,40	F _ф < F ₀₅

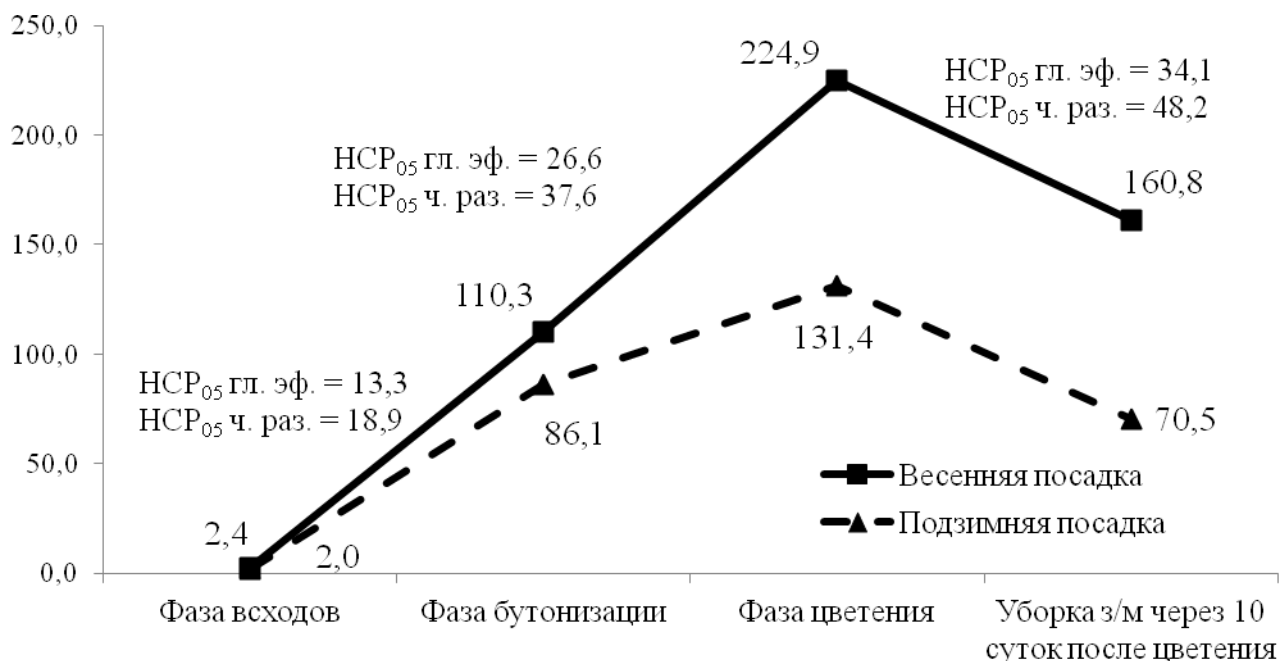


Рисунок 2 – Динамика накопления сухой массы растения топинамбура, г

Более интенсивное накопление сухой массы в растении топинамбура отмечается при весенней посадке: в фазе всходов – на 0,4 г ($HCP_{05}=0,4$ г), в фазе бутонизации – на 24,2 г ($F_{\phi}<F_{05}$) в фазе цветения – на 93,5 г ($HCP_{05}=51,8$ г) (рисунок 2). От фазы всходов до фазы бутонизации наблюдали существенный прирост сухой массы – в среднем на 96,0 г, от фазы бутонизации до фазы цветения – на 79,9 г. После фазы цветения сухая масса растения в течение 10 суток постепенно снижается, что можно связать с усилением внутривидовой конкуренции и отмиранием части листьев.

Максимальная высота растения топинамбура отмечается в фазе полного цветения и не зависит от срока посадки – 160-162 см (рисунок 3). В фазе всходов высота растения при весенней посадке была выше на 4 см ($HCP_{05}=1$ см). Наибольший прирост растений – в среднем на

122 см отмечается до бутонизации и на 22 см до фазы цветения. После фазы цветения рост растений прекращается.

Густота растений перед уборкой при весенней посадке была на 0,9 шт./м² больше по сравнению с подзимней посадкой (таблица 4). Это обусловлено существенно большей густотой всходов – на 0,8 шт./м² (таблица 2). Разная продолжительность вегетации оказала влияние на густоту растений перед уборкой, которая при более ранних сроках укоса надземной массы была на 0,1-0,2 шт./м² выше по сравнению с поздними сроками уборки. Выживаемость растений в зависимости от срока посадки и уборки зеленой массы существенно не изменялась и составляла в среднем 84-97%. Отмечается тенденция ее снижения при подзимней посадке от более ранних сроков уборки зеленой массы к более позднему – на 8-9%.

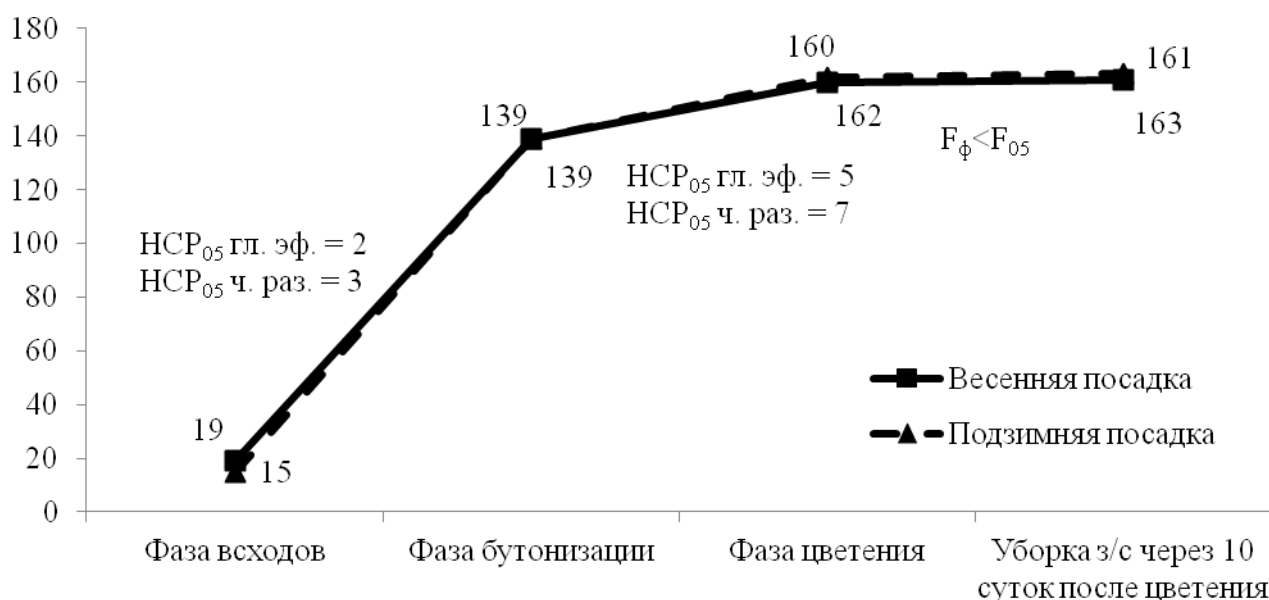


Рисунок 3 – Высота растений топинамбура по фазам развития, см

Таблица 4 – Густота и выживаемость растений за вегетационный период

Срок посадки (А)	Срок уборки зеленой массы, суток после фазы полного цветения (В)						Среднее по А	
	10		20		перед уборкой клубней			
	густота растений, шт./м ²	выжи- ваемость, %	густота растений, шт./м ²	выжи- ваемость, %	густота растений, шт./м ²	выжи- ваемость, %	густота растений, шт./м ²	выжи- ваемость, %
весенний	3,3	95	3,2	94	3,3	97	3,3	95
подзимний	2,5	93	2,4	92	2,2	84	2,4	90
Среднее по В	2,9	94	2,8	93	2,7	91		
НСР ₀₅ главных эффектов				по фактору А		0,4	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		0,1	F _ф < F ₀₅	
НСР ₀₅ частных различий				по фактору А		0,7	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		0,2	F _ф < F ₀₅	

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

При весеннем сроке посадки формируется бо́льшая урожайность зеленой массы – на 6,7 т/га и сухой массы топинамбура – на 2,03 т/га (таблица 5). Это отмечается при каждом сроке уборки ботвы. Урожайность сухой и зеленой массы топинамбура в зависимости от срока ее укоса была одинаковой.

Таким образом, высокая урожайность зеленой и сухой массы топинамбура при весеннем сроке посадки по сравнению с подзимним формируется за счет бо́льшей густоты расте-

ний – на 0,9 шт./м², максимальной площади листьев – на 30,3 тыс. м²/га, более высокими показателями фотосинтетического потенциала за период всходы–цветение – на 1,2 млн м² в сутки/га и максимальной сухой массой растения – на 93,5 г.

Срок посадки не оказывает влияние на биохимический состав зеленой массы (таблицы 6, 7). Содержание сырого жира в ней повышается при более поздних сроках уборки ботвы – на 0,33-0,82%.

Таблица 5 – Урожайность зеленой и сухой массы топинамбура, т/га

Срок посадки (А)	Срок уборки зеленой массы, суток после фазы полно- го цветения (В)						Среднее по А	
	10*		20*		перед уборкой клубней			
	з/м*	с/м**	з/м	с/м	з/м	с/м	з/м	с/в
Весенний	18,3	4,17	17,0	4,56	17,0	4,50	17,4	4,41
Подзимний	10,9	2,35	10,1	2,39	11,0	2,40	10,7	2,38
Среднее по В	14,6	3,26	13,5	3,48	14,0	3,45		
НСР ₀₅ главных эффектов				по фактору А		1,7	0,34	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
НСР ₀₅ частных различий				по фактору А		3,0	0,58	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	

* – зеленая масса, ** – сухая масса

Таблица 6 – Содержание сырого протеина и жира в зеленой массе топинамбура, % на а.с.в.

Срок посад- ки (А)	Срок уборки зеленой массы, суток после фазы полного цветения (В)						Среднее по А	
	10*		20*		перед уборкой клубней			
	протеин	жир	протеин	жир	протеин	жир	протеин	жир
Весенний	2,0	0,98	2,2	1,95	2,8	1,39	2,3	1,44
Подзимний	2,2	2,00	2,2	2,67	2,7	2,24	2,4	2,30
Среднее по В	2,1	1,49	2,2	2,31	2,8	1,82		
НСР ₀₅ главных эффектов				по фактору А		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	0,62	
НСР ₀₅ частных различий				по фактору А		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		F _ф < F ₀₅	0,87	

Таблица 7 – Содержание сырой золы и клетчатки в зеленой массе топинамбура, % на а.с.в.

Срок посадки (А)	Срок уборки зеленой массы, суток после фазы полного цветения (В)						Среднее по А	
	10*		20*		перед уборкой клубней			
	зола	клетчатка	зола	клетчатка	зола	клетчатка	зола	клетчатка
Весенний	2,73	16,7	3,66	15,4	3,55	15,0	3,31	15,7
Подзимний	3,20	15,9	3,53	17,0	3,67	17,8	3,46	16,9
Среднее по В	2,97	16,3	3,59	16,2	3,61	16,4		
НСР ₀₅ главных эффектов				по фактору А		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		0,18	F _ф < F ₀₅	
НСР ₀₅ частных различий				по фактору А		F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	
				по фактору В		0,26	F _ф < F ₀₅	

Более высокое содержание сырой золы в зеленой массе топинамбура отмечали при ее уборке, начиная через 20 суток после фазы полного цветения – на 0,62-0,64 % (таблица 7). Содержание сырой клетчатки и протеина не зависит от срока уборки зеленой массы (таблицы 6, 7).

Выводы. 1. Наибольшую урожайность зеленой – 17,4 т/га и сухой массы топинамбура – 4,41 т/га в Среднем Предуралье возможно получить при весенней посадке клубней. Урожайность сухой и зеленой массы в зависимости от срока укоса ботвы существенно не изменяется.

2. Весенняя посадка топинамбура способствует увеличению густоты всходов – на 0,8 шт./м², полевой всхожести клубней – на 21%, густоты растений перед уборкой – на 0,9 шт./м².

3. Наибольшая сухая масса растения топинамбура отмечается в фазе полного цветения. При весенней посадке она на 93,5 г больше,

чем при подзимней. Наибольшая высота растений – 160-162 см отмечается в фазе полного цветения и не зависит от срока посадки. После фазы полного цветения рост растений прекращается, а сухая масса начинает снижаться.

4. Максимальная площадь листьев формируется к фазе полного цветения и при весенней посадке на 30,3 тыс. м²/га больше, чем при подзимней посадке. Это обусловило формирование фотосинтетического потенциала, который за период всходы-цветение также был выше при весенней посадке – на 1,2 млн м² в сутки/га. Чистая продуктивность фотосинтеза топинамбура за этот период составляет 3,40-4,05 г/м²*сутки и не зависит от срока посадки.

5. Срок посадки клубней не влияет на биохимический состав зеленой массы. Содержание сырого жира повышается при уборке зеленой массы начиная через 20 суток после полного цветения – на 0,33-0,82 %, ровно как и содержание сырой золы – на 0,62-0,64 %.

Список использованных источников

1. Ревнивцев П.В., Веди́на Я.В. Топинамбур (*Heliautus tuberosus*) – инновационная культура многоцелевого назначения // Молодые ученые – сельскому хозяйству: сборник статей по материалам студенческой конференции (11-12 апреля 2017; Саратов). – Саратов: СГАУ, 2017. – С. 21-25.
2. Самбу́ров А.М. Топинамбур – ценный продукт рациона здорового питания // Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях: сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 45-летию факультета прикладной биотехнологии и инженерии Оренбургского государственного университета (24-25 октября 2019; Оренбург) / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ, 2019. – С. 441-444.
3. Королева Ю.С. Кормовая ценность топинамбура при многолетнем возделывании в Нечерноземье // В кн.: Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (26-27 ноября 2015; Воронеж). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2015. – С. 19-26.
4. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Ценность топинамбура как кормовой культуры // АПК России. – 2017. – № 4. – С. 915-921.
5. Пазин М.А., Кузнецов Ю.В. Перспективы возделывания нетрадиционных кормовых культур (топинамбур) в условиях Кемеровской области // В кн.: Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: материалы XVIII Международной научно-практической конференции (3-4 декабря 2019; Кемерово). – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2019. – С. 78-82.
6. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Особенности хранения топинамбура // Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В. П. Горячкина. – 2018. – № 3. – С. 7-12.
7. Barloy J. Synthesis on Jerusalem artichoke projects, in topinambur (Jerusalem Artichoke) / J. Barloy, J. Fernandez, G. Grassi Eds // Report EUR 13405. Commission of the European Communities. Luxembourg. – 1991. – Pp. 3-14.
8. Исследование свойств топинамбура сорта Новость ВИРа при хранении в зависимости от назначения клубней / А.А. Манохина, В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, Ж.Ж. Аллаяров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13. – № 3. – С. 53-61.

9. Катаев А.С., Ренёв Е.А., Елисеев С.Л. Особенности хранения клубней топинамбура в условиях овощехранилища // Нива Поволжья. – 2020. – № 1. – С. 2-8.

10. Technology and mechanization of cultivation of Jerusalem artichoke healthier / V.I. Starovoitov, O.A. Starovoitova, N. Aldoshin, A.A. Manokhina // SJR (SCImago Journal Rank – SCOPUS) 2017: 0.252 – Q3 (Agronomy and Crop Science, Animal Science and Zoology). – 2018. – Vol. 64. – Pp. 151-156.

11. Zubr J., Pedersen H.S. Characteristics of growth and development of different Jerusalem artichoke cultivars // Inulin and Inulin-Containing Crops, Fuchs, A., Ed., Elsevier Science. Amsterdam. 1993. – Pp. 11-19.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стереотип. М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Revnivcev P.V., Vedina Ya.V. Topinambur (*Helianthus tuberosus*) – innovacionnaya kul'tu-ra mnogocelevogo naznacheniya // Molody'e ucheny'e – sel'skomu khozyajstvu: sbornik statej po materialam studencheskoj konferencii (11-12 aprelya 2017; Saratov). – Saratov: SGAU, 2017. – S. 21-25.

2. Samburov A.M. Topinambur – cennyj produkt racionalnogo zdorovogo pitaniya // Perspektivy razvitiya pishhevoj i ximicheskoj promy'shlennosti v sovremenny`x usloviyax: sbornik trudov po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, priurochennoj k 45-letiyu fakul'teta prikladnoj biotekhnologii i inzhenerii Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta (24-25 oktyabrya 2019; Orenburg) / Orenburgskij gosudarstvennyj universitet. – Orenburg: OGU, 2019. – S. 441-444.

3. Koroleva Yu.S. Kormovaya cennost' topinambura pri mnogoletnem vozdeley`vanii v Ne-chernozem'e // V kn.: Innovacionny'e tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya APK: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molody`x ucheny`x i specialistov (26-27 noyabrya 2015; Voronezh). – Voronezh: Voronezhskij GAU, 2015. – S. 19-26.

4. Starovojtov V.I., Starovojtova O.A., Manoxina A.A. Cennost' topinambura kak kormovoj kul'tury // APK Rossii. – 2017. – № 4. – S. 915-921.

5. Pazin M.A., Kuznecov Yu.V. Perspektivy vozdeley`vaniya netradicionny`x kormovy`x kul'tur (topinambur) v usloviyax Kemerovskoj oblasti // V kn.: Sovremenny'e tendencii sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v mirovoj e`konomie: materialy XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (3-4 dekabrya 2019; Kemerovo). – Kemerovo: Kuzbasskaya GSXA, 2019. – S. 78-82.

6. Starovojtova O.A., Starovojtov V.I., Manoxina A.A. Osobennosti xraneniya topinambura // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agroinzhenernogo universiteta im. V. P. Goryachkina. – 2018. – № 3. – S. 7-12.

7. Barloy J. Synthesis on Jerusalem artichoke projects, in topinambur (Jerusalem Artichoke) / J. Barloy, J. Fernandez, G. Grassi Eds // Report EUR 13405. Commission of the European Communities. Luxembourg. – 1991. – Pp. 3-14.

8. Issledovanie svojstv topinambura sorta Novost' VIRa pri xranenii v zavisimosti ot naznacheniya klubnej / A.A. Manoxina, V.I. Starovojtov, O.A. Starovojtova, Zh.Zh. Allayarov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – T. 13. – № 3. – S. 53-61.

9. Kataev A.S., Rennyov E.A., Eliseev S.L. Osobennosti xraneniya klubnej topinambura v usloviyax ovoshhexranilishha // Niva Povolzh'ya. – 2020. – № 1. – S. 2-8.

10. Technology and mechanization of cultivation of Jerusalem artichoke healthier / V.I. Starovoitov, O.A. Starovoitova, N. Aldoshin, A.A. Manokhina // SJR (SCImago Journal Rank – SCOPUS) 2017: 0.252 – Q3 (Agronomy and Crop Science, Animal Science and Zoology). – 2018. – Vol. 64. – Pp. 151-156.

11. Zubr J., Pedersen H.S. Characteristics of growth and development of different Jerusalem artichoke cultivars // Inulin and Inulin-Containing Crops, Fuchs, A., Ed., Elsevier Science. Amsterdam. 1993. – Pp. 11-19.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стереотип. М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

УДК 634.739.2

ПОЛИМОРФИЗМ СОРТОВ КЛЮКВЫ (*OXYCOCCUS*) В УСЛОВИЯХ МОСКВЫ*

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. Клюква является одной из перспективных ягодных культур благодаря содержанию биологически активных веществ. Для промышленных целей используются только два вида – это клюква крупноплодная и клюква болотная. Именно эти два вида используются для получения новых сортов с улучшенными качествами. Выведение сортов ведется путем клонового отбора из дикорастущих популяций. Это стало возможно благодаря полиморфизму признаков. Изменение климатических условий, например при интродукции североамериканских сортов, может повлечь за собой дополнительную изменчивость признаков. В связи с этим необходимо оценить полиморфизм популярных сортов клюквы в условиях Москвы. Исследование выполнено в 2021 и 2022 годах на территории ГБС РАН им. Н.В. Цицина на сортах: ‘Ben Leer’, ‘Mac Farlen’, ‘Piligrim’, ‘Stevens’ и ‘Краса Севера’. Изучены признаки: длина плода (мм), ширина в середине плода (мм), масса плода (г), количество зрелых семян (шт), количество недоразвитых семян (шт), длина листа (мм), ширина листа (мм), длина черешка (мм). Исследование полиморфизма показало, что сорт Ben Leer имеет максимальные значения признаков по плодам, причем длина, ширина листьев и длина черешка отличились наименьшими величинами. Сорт Mac Farlen имеет самые короткие, узкие и легкие плоды, но самые длинные черешки у листьев. У сорта Piligrim наименьшее количество зрелых и недоразвитых семян, а также самые длинные листья и короткие черешки. Сорт Stevens отличился наибольшим числом недоразвитых семян. Единственный сорт клюквы болотной Краса Севера отличился наибольшей, но невыровненной массой плода и шириной листьев. Выяснилось, что количество зрелых семян и количество недоразвитых семян отличились наивысшей неоднородностью.

Ключевые слова: клюква, полиморфизм, ‘Ben Leer’, ‘Mac Farlen’, ‘piligrim’, ‘Stevens’, ‘Краса Севера’, плод.

POLYMORPHISM OF CRANBERRY (*OXYCOCCUS*) VARIETIES IN THE CONDITIONS OF MOSCOW

SIMAKHIN M.V.,

Researcher, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina RAS, 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.

DONSKIKH V.G.,

Junior Research Fellow, Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS, donskih.925@gmail.com,
+7 (967) 269-01-84.

NAKONEKHAYA D.V.,

agronomist, Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS, darla777@yandex.ru, +7 (926) 132-47-92.

PASHUTIN V.R.,

Junior Research Fellow, Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS, Ivanvasilevic17@gmail.ru,
+7 (916) 674-30-59.

Essay. Cranberries are one of the promising berry crops due to the content of biologically active substances. For industrial purposes, only two types are used - these are large-fruited cranberries and marsh cranberries. It is these two species that are used to obtain new varieties with improved qualities. Breeding varieties is carried out by clonal selection from wild populations. This became possible due to feature polymorphism. Changing climatic conditions, such as the introduction of North American varieties, may lead to additional variability in traits. In this regard, it is necessary to evaluate the polymorphism of popular cranberry varieties in Moscow conditions. The study was carried out in 2021 and 2022 on the territory of the M.V. N.V. Cicina on varieties: 'Ben Leer', 'Mac Farlen', 'Pilgrim', 'Stevens' and 'Beauty of the North'. The following traits were studied: fruit length (mm), width in the middle of the fruit (mm), fruit weight (g), number of mature seeds (pcs), number of underdeveloped seeds (pcs), leaf length (mm), leaf width (mm), length petiole (mm). The study of polymorphism showed that the Ben Leer variety has the maximum values of traits for fruits, and the length, width of the leaves and the length of the petiole differed in the smallest values. Mac Farlen has the shortest, narrowest and lightest fruits, but the longest leaf petioles. The Pilgrim cultivar has the least number of mature and underdeveloped seeds, as well as the longest leaves and short petioles. The Stevens variety was distinguished by the largest number of underdeveloped seeds. The only marsh cranberry variety, Krasa Severa, was distinguished by the largest, but uneven fruit weight and leaf width. It turned out that the number of mature seeds and the number of underdeveloped seeds were distinguished by the highest heterogeneity.

Keywords: cranberry, polymorphism, 'Ben Leer', 'Mac Farlen', 'pilgrim', 'Stevens', 'Beauty of the North', fruit.

Введение. Клюква является одной из перспективных ягод для выращивания в культуре благодаря содержанию в ее плодах таких биологически активных веществ как фенольные соединения, катехины, антоцианы, каротиноиды, аскорбиновая кислота, микроэлементы, пектины и другие вещества. Она обладает антибактериальными, антиканцерогенными и антиоксидантными свойствами [1].

Род Клюква (*Oxycoccus*) включает в себя четыре вида: клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus* (Aiton) Pursh.), клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus* Turz. ex Rupr.), вакциниум красноплодный (*Vaccinium erythrocarpum* Michx.). Для промышленных целей используются только два вида – это клюква крупноплодная и клюква болотная. Именно эти два вида используются для получения новых сортов с улучшенными качествами. Клюква крупноплодная считается самым древним видом

этого рода. Косвенным подтверждением этому является ее диплоидность ($2n=24$) [2].

Наиболее перспективной для интродукции и селекции изначально была клюква крупноплодная. Благодаря таким качествам как лежкость, крупноплодность, наличие воздушных камер внутри ягоды, технология ее выращивания является эффективной и технологически выгодной. Введение в культуру началось еще в XIX веке. Выведение сортов велось путем клонового отбора из дикорастущих популяций. Это стало возможно благодаря полиморфизму признаков. Растения в популяциях отличаются по характеру роста и длине побегов, по форме и размерам листьев, по форме, окраске, массе, размерам, вкусу, лежкости плодов, а также по срокам их созревания и др. Наиболее высокой вариабельностью признаков отличаются плоды [2]. Клюква болотная долгое время не считалась перспективным видом для выведения новых сортов. Однако, истощение ее ресурсов в естественной среде обитания подтолкнуло селекционеров к

выведению сортов клюквы болотной. Клюква болотная обладает не меньшей вариабельность признаков, чем клюква крупноплодная. Вероятно, это является следствием ее гибридного происхождения [3].

На данный момент существует более 100 сортов клюквы крупноплодной. Некоторые из них были получены еще в XIX веке путем отбора клонов из дикорастущей популяции, но до сих пор не потеряли своей актуальности, например, *'Early Black' 1852 г.* Большое число современных сортов являются гибридами отборных форм, это такие известные сорта как: *'Pilgrim'*, *'Stevens'*, *'Franklin'* [4]. На Костромской лесной опытной станции (ЛОС) созданы семь российских сортов клюквы болотной: *'Алая заповедная'*, *'Дар Костромы'*, *'Краса Севера'*, *'Сазоновская'*, *'Северянка'*, *'Соминская'*, *'Хотавецкая'*. Особенно среди них выделяется Краса Севера и Дар Костромы. Они обладают хозяйственно ценными качествами сопоставимыми с сортами клюквы крупноплодной: крупноплодность, скороспелость, темная окраска ягод, большое число прямостоячих побегов на единице площади, выровненность ягод, склонность формировать больше одной цветковой почки на побеге [5].

Широкий полиморфизм признаков клюквы болотной и крупноплодной по признакам дает возможность получать более совершенные сорта. Изменение климатических условий, например при интродукции североамериканских сортов, может повлечь за собой дополнительную изменчивость признаков. В связи с этим необходимо оценить полиморфизм популярных сортов клюквы в условиях Москвы.

Цель исследования: оценка полиморфизма сортов клюквы.

Задачи исследования:

1. Дать сравнительную оценку сортам по признакам плодов и листьев;
2. Оценить вариативность признаков плодов и листьев;
3. Охарактеризовать полиморфизм сортов по количественным признакам плодов.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследования были выбраны перспективные сорта клюквы: *'Ben Leer'*, *'Mac Farlen'*, *'Pilgrim'*, *'Stevens'* и *'Краса Севера'* (рисунок 1).

Учет и наблюдения были проведены в лаборатории культурных растений ГБС РАН им.

Н.В. Цицина в 2021 и 2022 годах согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами и методике Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений [6,7] по признакам: длина плода (мм), ширина в середине плода (мм), масса плода (г), количество зрелых семян (шт), количество недоразвитых семян (шт), длина листа (мм), ширина листа (мм), длина черешка (мм).

Анализ экспериментальных данных выполнен методом доверительного интервала, расчетом минимумов, максимумов, размахов и коэффициентов вариаций в выборках [8].

Результаты исследования. Анализ изменчивости количественных признаков плодов у сортов клюквы крупноплодной и клюквы болотной показал, что по длине плода наиболее высокое значение отмечено у сорта Ben Leer ($20 \pm 0,8$ мм), наименьшее у сорта Mac Farlen ($17,7 \pm 1,5$ мм). Наивысший размах длины плодов отмечен у сорта Краса Севера (10,0 мм), наименьший наблюдается у сорта Ben Leer (4,3 мм). Длины плодов у сортов оказались выровненными ($7 \leq C_v, \% \leq 13$). Выбросов не выявлено.

Наибольшая ширина в середине плода отмечена у сорта Ben Leer ($16,1 \pm 0,6$ мм), наименьшая у Mac Farlen ($13,0 \pm 1,6$). Наивысший размах ширины плодов отмечен у сорта Mac Farlen (7,0 мм), наименьший у Ben Leer (3,5 мм). Ширина плодов у сортов Ben Leer, Pilgrim, Stevens и Краса Севера оказалась выровненной ($7 \leq C_v, \% \leq 10$). У сорта Mac Farlen ширина плодов менее однородная ($C_v = 17\%$). Выбросов не выявлено.

Наибольшая масса выявлена у сортов Ben Leer и Краса Севера ($1,8 \pm 0,2(4)$ г), наименьшая у Mac Farlen ($1,1 \pm 0,3$ г). Наибольший размах массы плодов отмечен у сорта Краса Севера (2,0 г), наименьший у сорта Pilgrim (1,1 г). Массы плодов у сортов оказались невыровненными ($19 \leq C_v, \% \leq 36$). Выбросов не выявлено.

Наибольшее количество зрелых семян выделено у сорта Ben Leer ($13,9 \pm 3,0$ шт), наименьшее у сорта Pilgrim ($9,8 \pm 3,2$ шт). Наивысший размах числа зрелых семян выявлен у сорта Mac Farlen (24,0 шт), наименьший у Ben Leer и Stevens (18,0 шт). Число зрелых семян плодов у сортов оказалось невыровненным ($36 \leq C_v, \% \leq 65$). Выбросов не выявлено.

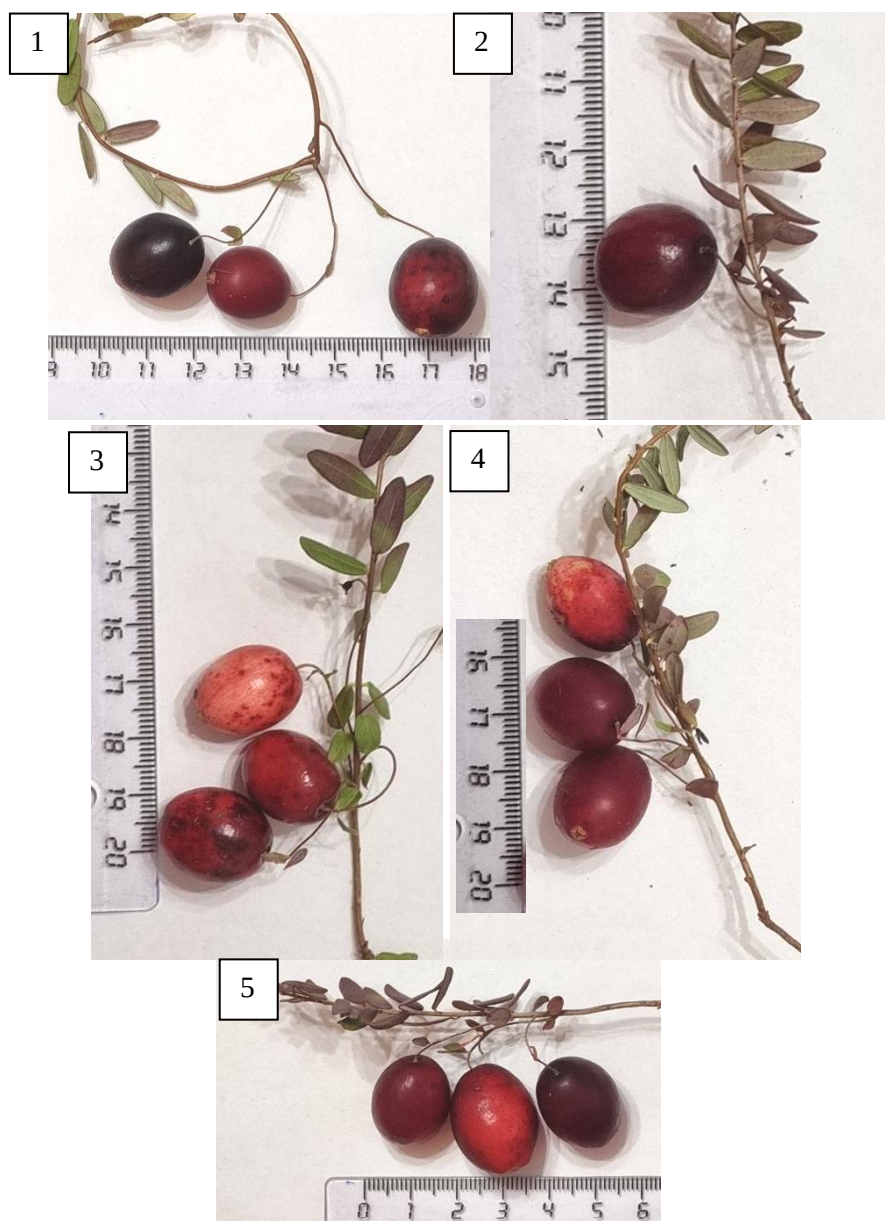


Рисунок 1 - Плоды и листья исследуемых сортов (1 – ‘Ben Leer’, 2 – ‘Mac Farlen’, 3 – ‘Pilgrim’, 4 – ‘Stevens’, 5 – ‘Краса Севера’)

По количеству недоразвитых семян наиболее высокое значение отмечено у сорта Stevens ($1,7 \pm 0,9$ шт), наименьшее у сорта Pilgrim ($0,8 \pm 0,5$ шт). Наибольший размах числа недоразвитых семян выявлен у сорта Stevens (10 шт), наименьший у сортов Mac Farlen и Pilgrim (3 шт). Число недоразвитых семян плодов у сортов оказались сильно невыровненным ($107 \leq C_v, \% \leq 142$). Отмечено по одному выбросу у сортов Pilgrim (3 шт) и Stevens (10 шт) (таблица 1, рисунки 2-4).

Анализ изменчивости количественных признаков листьев у сортов клюквы крупноплодной и клюквы болотной показал, что по длине листьев наиболее высокое значение отмечено у сорта Pilgrim ($12,4 \pm 3,9$ мм), наименьшее у сорта Ben Leer ($9,9 \pm 0,2$ мм). Наибольший размах длины листьев отмечен у сорта Pilgrim (6,1 мм), наименьший наблюдается у сорта Ben Leer (4,0 мм). Длины плодов у сортов оказались выровненными ($10 \leq C_v, \% \leq 11$). Отмечен один выброс у сорта Stevens (13,90 мм).

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 1 - Показатели средней тенденции и варьирования морфологических признаков плодов сортов клюквы

Признак	Показатель	Сорт				
		Ben Leer	Mac Farlen	Pilgrim	Stevens	Краса Севера
Длина плода, мм	$\bar{X}$	20±0,8	17,7±1,5	18,2±0,8	18,7±0,9	19,7±1,5
	min	17,7	14,5	15,3	15,3	14,0
	max	22,0	20,0	21,1	21,0	24,0
	Lim	4,3	5,5	5,8	5,7	10,0
	Cv,%	7	11	9	9	13
Ширина в середине плода, мм	$\bar{X}$	16,1±0,6	13,0±1,6	15,1±0,7	14,6±0,6	15,7±1,0
	min	14,4	8,9	13,2	12,2	12,0
	max	17,8	15,9	17,8	16,5	18,0
	Lim	3,5	7,0	4,7	4,3	6,0
	Cv,%	7	17	9	8	10
Масса плода, г	$\bar{X}$	1,8±0,2	1,1±0,3	1,5±0,2	1,5±0,2	1,8±0,4
	min	1,2	0,5	1,0	0,7	0,8
	max	2,4	1,6	2,0	2,1	2,7
	Lim	1,2	1,1	1,0	1,4	2,0
	Cv,%	19	36	23	25	29
Количество зрелых семян, шт	$\bar{X}$	13,9±3,0	13,1±3,4	9,8±3,2	10,7±2,8	10,2±3,8
	min	5,0	2,0	3,0	4,0	3,0
	max	23,0	26,0	22,0	22,0	24,0
	Lim	18,0	24,0	19,0	18,0	21,0
	Cv,%	36	59	46	46	65
Количество недоразвитых семян, шт	$\bar{X}$	1,5±0,9	1,1±0,9	0,8±0,5	1,7±0,9	1,3±0,9
	min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	max	5,0	3,0	3,0	10,0	4,0
	Lim	5,0	3,0	3,0	10,0	4,0
	Cv,%	107	109	125	142	109

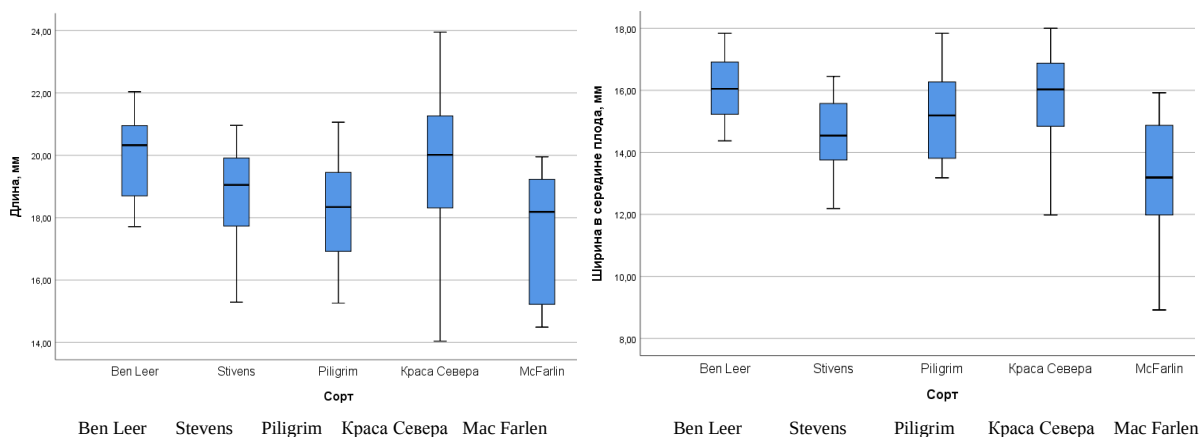


Рисунок 2 - Распределение длин плодов (слева) и ширин плодов (справа) по сортам у клюквы

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

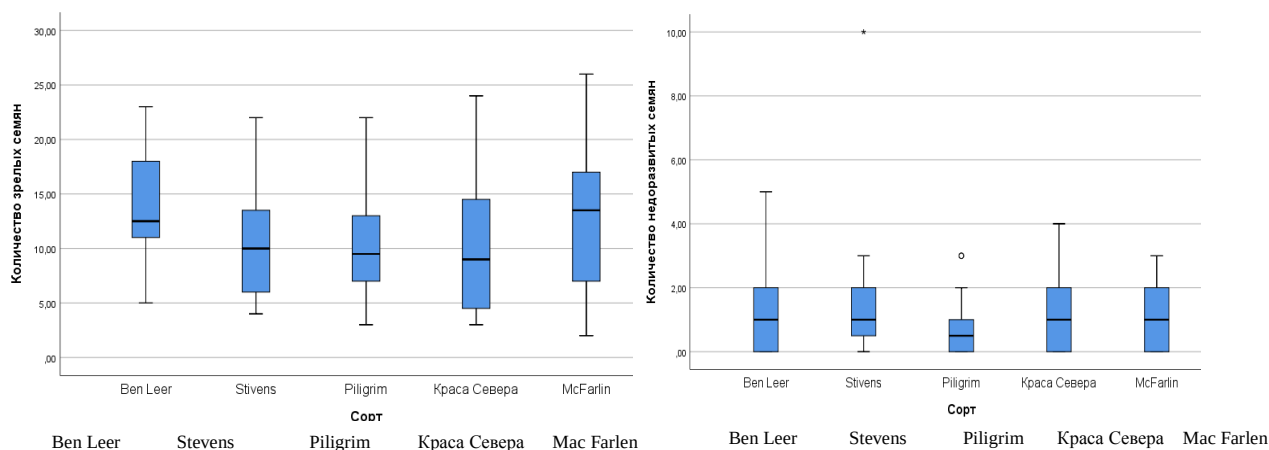


Рисунок 3 - Распределение количества зрелых семян плодов (слева) и количества недоразвитых семян плодов (справа) по сортам у клюквы

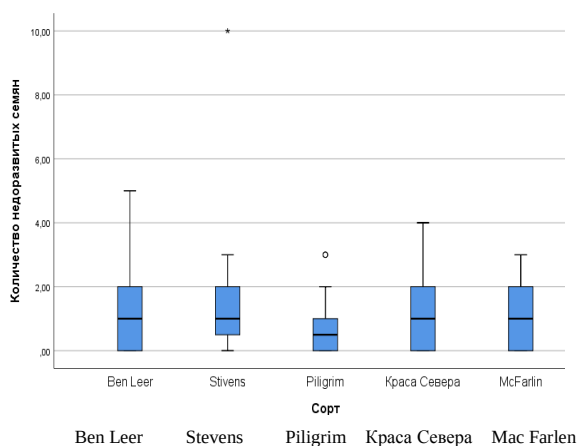


Рисунок 4 - Распределение количества недоразвитых семян по сортам у клюквы

Наибольшая ширина в середине листа отмечена у сорта Краса Севера ($5,1 \pm 0,3$ мм), наименьшая у Ben Leer ($4,4 \pm 0,2$). Наивысший размах ширины листьев отмечен у сорта Mac Farlen (2,2 мм), наименьший у Ben Leer (1,4 мм). Ширина листьев у опытных сортов оказалась выровненной ($8 \leq C_v, \% \leq 12$). Отмечено по одному выбросу у сортов Ben Leer (3,70 мм) и Краса Севера (4,03 мм).

Наибольшая длина черешка выявлена у сорта Stevens ($1,7 \pm 0,1$ мм), наименьшая у Ben Leer и Pilgrim ($1,3 \pm 0,1$ мм). Наибольший размах длины черешка отмечен у сорта Pilgrim (0,9 мм), наименьший у сорта Mac Farlen (0,7 мм). Длины черешков у сортов оказались относительно выровненными ($14 \leq C_v, \% \leq 17$). Выбросов не выявлено (таблица 2, рисунки 5-6).

Исследование полиморфизма морфологических признаков плодов и листьев у сортов клюквы показало, что сорт Ben Leer имеет са-

мую высокую длину, ширину, массу плодов и количество зрелых семян, причем длина и ширина листьев, а также длина черешка отличались наименьшими величинами. Сорт Mac Farlen имеет самые короткие, узкие и легкие плоды, а также самые длинные черешки у листьев. У сорта Pilgrim наименьшее количество зрелых и недоразвитых семян, а также самые длинные листья и короткие черешки. Сорт Stevens отличился наибольшим числом недоразвитых семян. Единственный сорт клюквы болотной Краса Севера отличился наибольшей массой плода и шириной листьев. При максимальной средней массе плоды отличались невыровненностью по данному признаку. Анализ вариативности сортов по признакам показал, что количество зрелых семян и количество недоразвитых семян отличались наивысшей однородностью. Признаки длина, ширина и масса плодов, а также длина, ширина и длина черешков у листьев оказались однородными.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 2 - Показатели средней тенденции и варьирования морфологических признаков листьев сортов клюквы

Признак	Показатель	Сорта				
		Ben Leer	Mac Farlen	Pilgrim	Stevens	Краса Севера
Длина листа, мм	$\bar{X}$	9,9±0,2	11,6±0,3	12,4±3,9	12,3±0,3	11,5±0,2
	min	7,9	7,9	8,5	9,6	9,0
	max	11,9	13,7	14,7	15,4	13,9
	Lim	4,0	5,9	6,1	5,8	4,9
	Cv,%	10	10	10	11	11
Ширина листа, мм	$\bar{X}$	4,4±0,2	5,0±0,4	4,9±0,3	4,8±0,2	5,1±0,3
	min	3,7	3,9	3,9	4,0	4,0
	max	5,1	6,1	5,6	5,6	5,6
	Lim	1,4	2,2	1,7	1,5	1,6
	Cv,%	8	12	11	10	8
Длина черешка, мм	X	1,3±0,1	1,6±0,2	1,3±0,1	1,7±0,1	1,6±0,2
	min	1,0	1,3	1,0	1,2	1,3
	max	1,8	2,0	1,8	2,0	2,1
	Lim	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8
	Cv,%	17	14	16	14	15

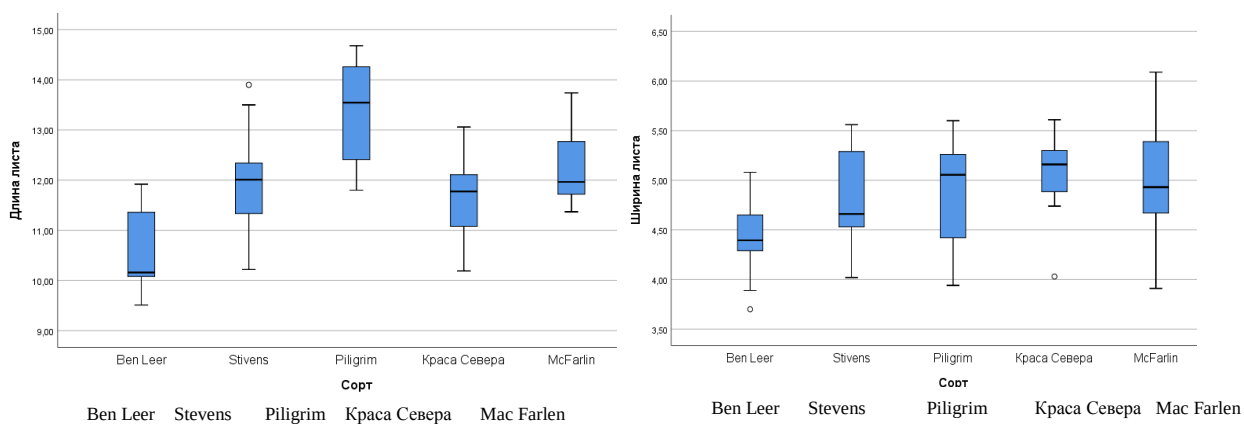


Рисунок 5 - Распределение длин листьев (слева) и ширин листьев (справа) по сортам у клюквы

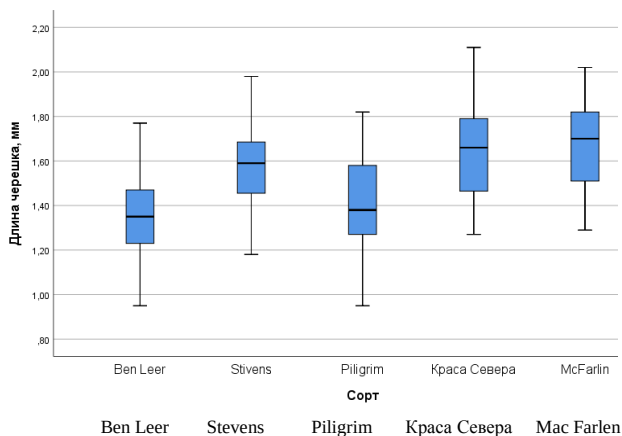


Рисунок 6 - Распределение длин черешков по сортам у клюквы

Выводы.

1. Анализ изменчивости количественных признаков плодов у сортов клюквы крупноплодной и клюквы болотной показал, что наибольшая длина плода у сорта Ben Leer ($20 \pm 0,8$ мм), наименьшая у сорта Mac Farlen ($17,7 \pm 1,5$ мм); Наибольшая ширина в середине плода у сорта Ben Leer ($16,1 \pm 0,6$ мм), наименьшая у Mac Farlen ($13,0 \pm 1,6$); Наибольшая масса у сортов Ben Leer и Краса Севера ($1,8 \pm 0,2(4)$ г), наименьшая у Mac Farlen ($1,1 \pm 0,3$ г); Наибольшее количество зрелых семян у сорта Ben Leer ($13,9 \pm 3,0$ шт), наименьшее у сорта Piligrim ($9,8 \pm 3,2$ шт); Количество недоразвитых семян наибольшее у сорта Stevens ($1,7 \pm 0,9$ шт), наименьшее у сорта Piligrim ($0,8 \pm 0,5$ шт); Длина листьев наибольшая у сорта Piligrim ($12,4 \pm 3,9$ мм), наименьшая у сорта Ben Leer ($9,9 \pm 0,2$ мм); Наибольшая ширина в середине листа у сорта Краса Севера ($5,1 \pm 0,3$ мм), наименьшая у Ben Leer ($4,4 \pm 0,2$); Наибольшая длина черешка у сорта Stevens ($1,7 \pm 0,1$ мм), наименьшая у Ben Leer и Piligrim ($1,3 \pm 0,1$ мм).

2. Длины плодов у сортов оказались выровненными ($7 \leq C_v, \% \leq 13$). Ширина плодов у

сортов Ben Leer, Piligrim, Stevens и Краса Севера выровненная ($7 \leq C_v, \% \leq 10$). У сорта Mac Farlen ширина плодов менее однородная ($C_v = 17\%$). Массы плодов у сортов невыровненные ($19 \leq C_v, \% \leq 36$). Число зрелых семян плодов у сортов невыровненное ($36 \leq C_v, \% \leq 65$). Число недоразвитых семян плодов у сортов сильно невыровненное ($107 \leq C_v, \% \leq 142$). Длины листьев у сортов выровненные ($10 \leq C_v, \% \leq 11$). Ширина листьев у опытных сортов оказалась выровненной ($8 \leq C_v, \% \leq 12$). Длины черешков у сортов относительно выровненные ($14 \leq C_v, \% \leq 17$).

3. Сорт Ben Leer имеет самые высокие показатели по плодам, но наименьшие по листьям. Сорт Mac Farlen имеет самые короткие, узкие и легкие плоды, а также самые длинные черешки у листьев. У сорта Piligrim наименьшее количество семян, а также самые длинные листья и короткие черешки. Сорт Stevens имеет наибольшее число недоразвитых семян. Единственный сорт клюквы болотной Краса Севера отличился наибольшей массой плода и шириной листьев. Длина, ширина и масса плодов, а также длина, ширина и длина черешков у листьев оказались однородными.

Список использованных источников

1. 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.
2. Курлович Т.В. Варьирование формы, размеров и массы плодов сортовой клюквы крупноплодной (*Oxycoccus Macrocarpos* (Ait.) Pursh) // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2016. – № 4. – С. 53-58.
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. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.В. Клюква. - М.: Лесная промышленность, 1981. – 214 с.
5. Макеев В.А., Макеева Г.Ю. Некоторые результаты внутривидовой гибридизации клюквы болотной // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции, 19-22 июня 2006. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. – С. 192-195.
6. 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.
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: клюква (*Vaccinium oxycoccos* L., (*Vaccinium macrocarpon* Ait.)). Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений). URL: <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos-2/> [дата обращения: 05.10.2022]
8. 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. Korepanov D.A., Kondrat'eva N.P., Chirkova N.M. Vssozhest' semyan klyukvy` bolotnoj pri ispol'zovanii razny'x spektrov fotosinteticheskoy radiacii // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 3(32). – S. 82-83.
2. Kurlovich T.V. Var'irovanie formy`, razmerov i massy` plodov sortovoj klyukvy` krupnoplodnoj (*Oxycoccus Macrocarpos* (Ait.) Pursh) // Vesczi Nacyyanal'naj akade'mii navuk Belarusi. Sery`ya biyalagichny'x navuk. – 2016. – № 4. – S. 53-58.
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. Cherkasov A.F., Butkus V.F., Gorbunov A.V. Klyukva. - M.: Lesnaya promy'shlennost', 1981. – 214 s.
5. Makeev V.A., Makeeva G.Yu. Nekotory'e rezul'taty` vnutrividovoj gibridizacii klyukvy` bolotnoj // Sostoyanie i perspektivy` razvitiya yagodovodstva v Rossii: materialy` Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii, 19-22 iyunya 2006. – Orel: Izd-vo VNIISPK, 2006. – S. 192-195.
6. 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.
7. Metodika provedeniya ispy'tanij na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost': klyukva (*Vaccinium oxycoccos* L., (*Vaccinium macrocarpon* Ait.). Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy'taniyu i oxrane selekcionny'x dostizhenij). URL: <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos-2/> [data obrashheniya: 05.10.2022]
8. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy` nauchny'x issledovanij v sadovodstve: uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – M.: Izd-vo «Lan'», 2019. – 420 s.

УДК 674.031.973: 57.085.23

ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ВЫСОКОДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТИВАРОВ ВЕЙГЕЛЫ

СТАХЕЕВА Т.С.,

младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, e-mail: staxeenvv@yandex.ru, тел. 8 (916)-489-31-04.

ВАСИЛЬЕВА О.Г.,

кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биотехнологии растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, e-mail: olgozerova@yandex.ru, тел. 8(916)- 232-60-50,

КОНОВАЛОВА Л.Н.,

научный сотрудник лаборатории защиты растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, e-mail: konovalova-lu@yandex.ru, тел. 8(977)-747-65-86.

КУКЛИНА А.Г.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории природной флоры, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, e-mail: alla_gbsad@mail.ru, тел. 8(903)-780-85-99,

БАРАНОВА Е.Н.,

кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории защиты растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, greenpro2007@rambler.ru, тел. 8(903)-624-59-71,

Реферат. В статье представлены результаты изучения влияния гормонального состава питательной среды и генотипа на регенерационный потенциал высокодекоративных культиваров вейгелы (*Weigela Thunb.*, Caprifoliaceae) в условиях *in vitro*. Основным методом, используемый в работе – активация развития пазушных меристем. У всех изученных культиваров вейгелы с повышением концентрации цитокинина в среде отмечено увеличение значения коэффициента размножения, самый высокий - на питательной среде, содержащей 2 мг/л ВАР. Показано, что на регенерационную способность *in vitro* оказывают влияние генетические особенности размножаемых сортов.

Ключевые слова: *Weigela*, клональное микроразмножение, регенерационный потенциал.

FEATURES OF CLONAL MICROPROPAGATION OF HIGHLY ORNAMENTAL WEIGELA CULTIVARS

STAKHEEVA T.S.,

Junior Researcher at the Laboratory of Plant Biotechnology, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, e-mail: staxeenvv@yandex.ru, tel. 8(916)-489-31-04.

VASILYEVA O.G.,

Candidate of Biological Sciences, Researcher at the Laboratory of Plant Biotechnology, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, e-mail: olgozerova@yandex.ru, tel. 8(916)-232-60-50,

KONOVALOVA L.N.,

Researcher at the Plant Protection Laboratory, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, e-mail: konovalova-lu@yandex.ru, tel. 8(977)-747-65-86,

KUKLINA A.G.,

Candidate of Biological Sciences, Leading researcher of the Laboratory of Natural Flora, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, e-mail: alla_gbsad@mail.ru, tel. 8(903)-780-85-99,

BARANOVA E.N.,

Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher of the Plant Protection Laboratory, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, greenpro2007@rambler.ru, tel. 8(903)-624-59-71.

Essay. In present study the effect of the hormonal composition of the nutrient medium and genotype on the regeneration potential of highly ornamental weigela cultivars (*Weigela* Thunb. Caprifoliaceae) under in vitro conditions was examined. The activation of the axillary meristem development was applied as a main method. Multiplication factor for all weigela cultivars increased as the cytokinin concentration in the medium raised. The highest rate was observed on a nutrient medium supplemented with 2 mg/l BAP. It is shown that in vitro regenerative capacity is influenced by the genetic features of micropropagated cultivars.

Keywords: *Weigela*, clonal micropropagation, regeneration potential.

Введение. Род *Weigela* Thunb. (Caprifoliaceae) насчитывает 15 видов, происходящих из регионов умеренного и субтропического климата Восточной Азии [1]. В России, на юге Дальнего Востока в природных условиях встречаются три вида: вейгела ранняя (*W. praecox* (Lemoine) Bailey), вейгела Миддендорфа (*W. middendorffiana* (Carriere) K.Koch) и вейгела приятная (*W. suavis* (Kom.) L.H. Bailey) [2]. Большинство красивоцветущих видов вейгелы требовательны к теплу, потому в средней полосе России могут расти только в оранжерее [3]. На территории бывшего СССР интродуцированы девять видов вейгелы [4;5]. В Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) интродукция вейгелы ведется начиная с 1946 г. За это время интродуцированы: вейгела Миддендорфа в 1947 г., вейгела садовая (*W. hortensis* (Siebold & Zucc.) K.Koch) в 1948 г., вейгела гибридная - *W. x hybrida* Jaeg. (*W. praecox* x *W. florida* (Bunge) A. DC.) в 1948 г., вейгела цветущая (*W. florida* (Bunge) A.DC.) в 1954 г., вейгела ранняя в 1956 г., вейгела обильноцветущая (*W. floribunda* (Siebold&Zucc.) K.Koch) в 1990 г. [6].

Вейгела - красивоцветущие листопадные кустарники, достигающие высоты 1,5-3,0 м, с крупными до 5 см цветками. Кроме обильного нарядного цветения, некоторые формы и сорта вейгелы ценятся необычной окраской листьев: от темно-зеленой до пурпурной, есть сорта с необычными листьями – зелеными с белым или кремовым окаймлением [7; 8]. В период цветения вейгелы являются украшением садов и парков, но из-за недостаточной изученности их

биологических особенностей, пока еще не нашли широкого распространения в озеленении [9]. В садах и парках России чаще других используют вейгелу раннюю, вейгелу Миддендорфа и вейгелу гибридную. Вейгела ранняя является более зимостойким и наиболее распространенным в культуре видом, известным в культуре с 1894 г. [10]. *W. x hybrida* отличается пышным, нарядным цветением. Ее многочисленные сорта имеют цветки разнообразной окраски [11].

Большинство видов и сортов вейгелы сосредоточены в коллекциях ботанических садов и представлены малым количеством экземпляров. Размножение вейгелы осуществляется посевом семян и вегетативно: одревесневшими и зелеными черенками [3]. Семена обладают неплохой всхожестью и вполне пригодны для размножения дикорастущих, не сортовых растений [8]. Широкое внедрение перспективных культиваров вейгелы в садоводческую культуру сдерживается ограниченным количеством маточного материала [7]. Для быстрого размножения селекционного материала и сортов целесообразно применение биотехнологических методов.

В лаборатории биотехнологии растений ГБС РАН разработаны и усовершенствованы технологии микроразмножения декоративных, плодовых, лекарственных, а также редких и исчезающих растений, создан генетический банк in vitro [12 - 17]. Биотехнологические методики позволяют преодолеть сезонность производства, в кратчайшие сроки получить значительное количество растений, и наиболее полно реализовать

вать биологические возможности растений к размножению, получить потомство, генетически идентичное исходной форме. Особенно это относится к сортовому материалу и пестролистным формам, для которых неприемлемо семенное размножение из-за утрат сортовых признаков [18].

В литературе имеются сведения об использовании биотехнологических методов для получения активно пролиферирующих культур вейгелы приятной и вейгелы пестролистной 'Kosteriana Variegata' [19]. Разработаны и оптимизированы условия ризогенеза *W. suavis*, *W. florida* 'Variegata' и вейгелы пестролистной 'Kosteriana Variegata' [19; 20]. Проведена оценка соматоклональной изменчивости растений-регенерантов с использованием RAPD-праймеров, показана идентичность микроклонов этих видов исходным маточным растениям [21].

Технология клонального микроразмножения включает следующие этапы: введение в культуру *in vitro* (инициация культуры), собственно микроразмножение (пролиферация), ризогенез и адаптация к условиям *in vivo* [22]. При разработке и оптимизации методики клонального микроразмножения для каждого таксона необходимо определить тип экспланта, подобрать условия культивирования, способствующие реализации его морфогенетического потенциала [17]. Среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на морфогенетические процессы в культуре изолированных тканей и органов, в первую очередь необходимо выделить генетические особенности растений доноров, состав питательной среды, строение инициального экспланта, физиологическое состояние растения-донора и условия культивирования [12]. При реализации морфогенетического потенциала растений, при дедифференцировке клеток и их дальнейшей пролиферации, основным является взаимодействие генотип-среда [16]. Оно основано на том, что компоненты питательной среды, прежде всего фитогормоны, влияют на экспрессию генов, определяющих морфогенез. Генотипом определяются пределы изменчивости регенерационной способности эксплантов и количество формирующихся растений *in vitro* [17]. Для каждого генотипа существует предел нормы реакции, который изменяется под воздействием экзогенных факторов [16]. Для получения и поддержания активно пролиферирующей культуры *in vitro* весьма существенным является правильный выбор цитокинина. Успешные результаты были получены при использо-

вании 6-БАП для микроклонального размножения различных таксономических групп растений [23; 24]. Высокий уровень цитокинина в среде вызывает образование каллуса, что делает растения непригодными для дальнейшего размножения.

Цель исследования заключалась в изучении влияния гормонального состава питательной среды на регенерационный потенциал культиваров рода *Weigela* в условиях *in vitro*.

Объекты и методика исследования. Объектами исследований служили культивары из коллекций ГБС РАН - сорта отечественной селекции: 'Барбара' и 'Сашенька'; сорта зарубежной селекции: 'Bristol Ruby' и 'Nana Variegata'. Донорные растения выращивали в условиях открытого грунта.

Сорт 'Барбара' относится к *W. praecox*. Авторы сорта - Г. А. Фирсов и А. Г. Куклина [25]. Среднерослый кустарник (высотой 3 м) с густо-облиственной кроной, кора серо-бурая. Листья матовые, овальной формы (длиной 3–5 см, ширина 2,5 см) с заостренной вершиной и овальным основанием, опушенные снизу. Цветки собраны по 5–10 штук. Бутоны пурпурные. Венчик воронковидно-трубчатый (длиной до 5 см), трубка узкая, расширяющаяся к середине. Снаружи венчик ярко-розовый со светлой полоской, внутри – бледно-розовый, зев желтый. Доли отгибы (длиной до 1,4 см) направлены вперед, назад не загибаются, диаметр отгиба 20–22 мм. Рыльце пестика зеленовато-желтое. Цветение обильное с третьей декады мая до начала июня. При загущенной посадке цветение превалирует в верхней части куста. Сорт относительно зимостоек. Легко размножается зелеными черенками, укореняемость черенков 98–100 %. Устойчивость к болезням и вредителям хорошая. Пригоден для солитерной и групповой посадки, желательны защищенные от холодных ветров места [26].

Сорт 'Сашенька' относится к *W. x hybrida*. Авторы сорта: Г. А. Фирсов и А. Г. Куклина [27]. Компактный низкорослый кустарник (менее 1,2 м высотой) с серой корой. Крона плотная округлая, годовые побеги слабо искривлены. Листья матовые, эллиптические, небольшие (длина 3–5 см, ширина 2–3 см). Соцветия малоцветковые (по 2–4 цветка). Бутоны малиновые. Венчик колокольчатой формы, некрупный (длина 4 см), пурпурно-розовый снаружи, светло-розовый внутри. Доли отгиба отогнуты назад, диаметр отгиба 3 см. Внутри зева широкая желтая полоса неправильной формы. Чашечка глубоко рассечена. Цветение не обильное, но

продолжительное, с конца мая до середины июня. Наблюдается также повторное цветение теплой осенью. В суровую зиму обмерзают кончики однолетнего прироста. После обрезки хорошо восстанавливается. Легко черенкуется (98%). Пригоден для альпинария, бордюрной, солитерной и контейнерной посадки [26].

Сорт 'Bristol Ruby' получен в Англии (автор A. Cummings) в 1941 году [28], относится к *W. x hybrida*, получен в результате гибридизации *W. florida* и *W. coraeensis* Thunb. Раскидистый кустарник, высотой до 2,0 м. листья овально-заостренные, длиной 6–10 см, шириной 4–6 см. Листья ярко-зеленые. Осенью они долго остаются на ветвях, осенняя окраска не декоративна. Цветки собраны в соцветия по 3–5 штуки. Венчик колокольчатый, длиной 3,5–4 см, окраска по краям рубиново-красная, иногда с лилово-розовым зевом. Сорт очень популярен, выращивают одиночно и группами. В средней полосе России, особенно в первые годы после посадки, зимует с укрытием [29].

Сорт 'Nana Variegata' относится к *W. x hybrida*, при участии *W. florida*. Декоративный пестролистный сорт имеет зеленые листья с кремово-белым окаймлением. Куст высотой 0,8–1,2 м. Цветет – в июне, в течение 15 дней. Цветки светло-малиновые, собраны по 3–4 штуки. Возможно вторичное цветение, в августе-сентябре [7].

Основной метод, используемый в работе — активация развития пазушных меристем. Подготовка материала, питательных сред и работы в асептических условиях проводили согласно общепринятым классическим приемам с культурами изолированных тканей и органов растений [24]. Для индукции культуры в качестве эксплантов использовали апикальные и латеральные почки побегов текущего года с небольшим участком стебля с одним узлом (8–10 мм) в период активного роста. В качестве стерилизаторов последовательно использовали 0,5%-й раствор «Бенлата» (экспозиция не менее 10 мин), 7%-й раствор гипохлорита кальция (экспозиция 5–7 мин) в сочетании с предварительной обработкой 70%-м этанолом (экспозиция 5 с). Экспланты помещали на среду Мурасиге и Скуга (МС) [30], содержащую 30 г/л сахарозы, 7 г/л агара, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП). Для изучения влияния 6-БАП на регенерационный потенциал разных генотипов вейгелы на этапе собственно микроразмножения использовали питательную среду МС, содержащую 30 г/л сахарозы, 7 г/л агара, с различными концентрациями 6-БАП: 0,5 мг/л; 1,0 мг/л; 1,5 мг/л и

2,0 мг/л. Контролем была питательная среда не содержащая гормонов. Через 30–35 дней культивирования анализировали морфометрические параметры развивающихся эксплантов: количество микропобегов и число узлов на микропобеге. В каждом варианте опыта анализировали не менее 30 эксплантов, в 3-х кратной повторности. Для индукции ризогенеза использовали питательную среду МС с добавлением 1,0 мг/л индолил-3-масляной кислоты (ИМК) [19]. Культивирование проводили при температуре 21–23°C, освещенности – 2–3 тысячи люкс с фотопериодом 16 часов. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Excel. В таблицах представлены средние значения и их стандартные ошибки, а на графиках – среднее значение и доверительные интервалы.

Результаты исследования. После проведения поверхностной стерилизации подготовленные экспланты помещали на питательную среду. В последующие дни инфицированные экспланты выбраковывали. На стадии инициации у изученных генотипов жизнеспособность эксплантов составила в среднем 70–75%. Через 28–30 дней образовавшиеся побеги отсекали от исходного экспланта и переносили на питательную среду для микроразмножения.

Изученные культивары вейгелы характеризовались активным ростом пазушных и адвентивных побегов (рисунок 1).

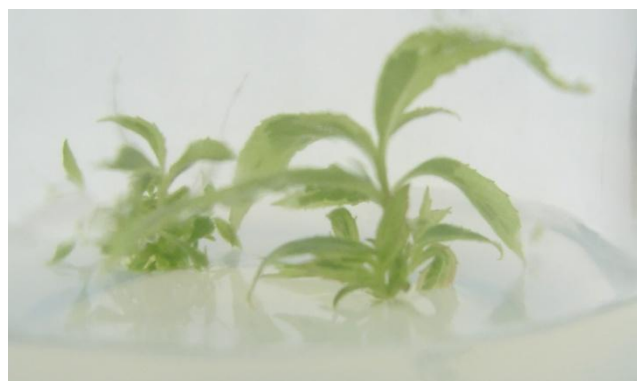


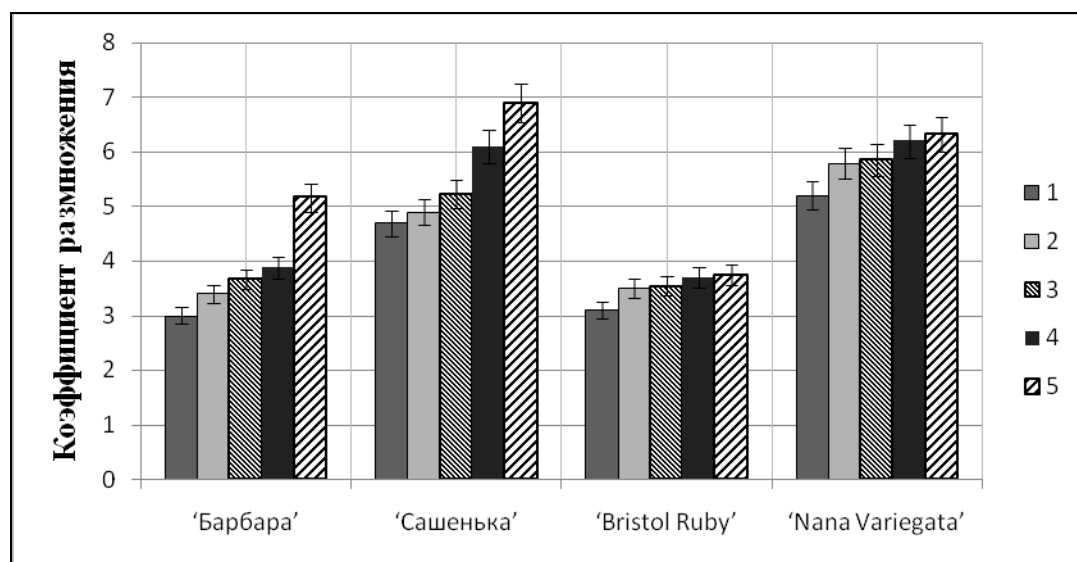
Рисунок 1 - Стадия пролиферации сорта 'Барбара'

На этапе микроразмножения через 30 суток культивирования анализировали морфометрические параметры развивающихся эксплантов: количество микропобегов и число узлов на микропобеге (таблица 1).

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 1 - Морфометрические показатели микропобегов вейгелы на этапе микроразмножения через 30 суток культивирования

Сорт	Концентрация 6-БАП (мг/л)				
	б/г	0,5	1,0	1,5	2,0
Число побегов на один эксплант, шт.					
‘Барбара’	2,30±0,38	2,35±0,18	2,45±0,58	2,50±0,93	2,67±0,35
‘Сашенька’	1,95±0,89	1,98±1,14	2,08±0,21	2,30±0,67	2,70±0,82
‘Bristol Ruby’	1,54±0,53	1,68±0,46	1,70±0,52	1,74±0,52	1,74±0,76
‘Nana Variegata’	2,17±0,62	2,29±0,79	2,30±0,33	2,42±0,38	2,44±0,53
Число узлов на микропобеге, шт.					
‘Барбара’	1,30±0,81	1,45±0,79	1,50±0,52	1,55±0,69	1,94±0,77
‘Сашенька’	2,41±0,79	2,47±0,83	2,51±0,41	2,65±0,49	2,56±0,75
‘Bristol Rub’	2,01±0,64	2,08±0,77	2,08±0,70	2,13±0,80	2,15±0,67
‘Nana Variegata’	2,40±0,95	2,53±0,83	2,54±0,73	2,56±0,48	2,59±0,81



Условные обозначения: 1 – контроль (без гормонов); 2 – 0,5 мг/л; 3 – 1,0 мг/л; 4 – 1,5 мг/л; 5 – 2,0 мг/л

Рисунок 2 - Коэффициент размножения разных генотипов вейгелы на стадии пролиферации в зависимости от концентрации 6-БАП в питательной среде

Наиболее активное адвентивное побегообразование отмечено у сортов ‘Сашенька’ (2,70 побега/эксплант) и ‘Барбара’ (2,67 побега/эксплант) на среде содержащей 2,0 мг/л 6-БАП. Самая низкая побегообразующая способность отмечена у сорта ‘Bristol Ruby’ на всех вариантах питательной среды от (1,54 до 1,74 побега/эксплант).

Коэффициент размножения (КР) определяли как количество микропобегов, которое можно получить за одно субкультивирование, для этого количество образующихся на экспланте побегов умножали на число узлов на микропобеге (рисунок 2).

У всех изученных культиваров вейгелы с повышением концентрации цитокинина в среде отмечено увеличение значения коэффици-

ента размножения, самый высокий - на питательной среде, содержащей 2 мг/л 6-БАП. Применение различных концентраций 6-БАП вызвало разные генотипические реакции, показатель КР варьировал от 3,0 до 6,9. Самые высокие значения КР – отмечены у сорта ‘Сашенька’ – 6,9 и ‘Nana Variegata’ - 6,33. Причем у сорта ‘Сашенька’ КР увеличился с 4,70 до 6,90, а у сорта ‘Nana Variegata’ – с 5,20 до 6,33. Самый низкий КР отмечен у сорта ‘Bristol Ruby’. Причем, значение КР на низких концентрациях 6-БАП 0,5 мг/л и 1,0 мг/л практически одинаковые – 3,50 и 3,54 соответственно. С повышением концентрации до 1,5 мг/л и 2,0 мг/л значение КР увеличилось до 3,70 и 3,75, что также не имеет существенной разницы. Таким образом, для сорта ‘Bris-

tol Ruby' характерна самая низкая ответная реакция на повышение концентрации данного цитокинина в питательной среде.

Выводы. Показано, что на регенерационную способность *in vitro* оказывают влияние генетические особенности размножаемых сортов рода *Weigela*.

Сорта 'Сашенька' и 'Nana Variegata' характеризуются наилучшей регенерационной способностью. Самая низкая ответная реакция на повышение концентрации цитокинина в

питательной среде и регенерационный потенциал выявлены у сорта 'Bristol Ruby'.

Отмечено влияние содержания 6-БАП в питательной среде на регенерационный потенциал веточки на этапе микроразмножения *in vitro*.

У всех изученных культиваров рода *Weigela* с повышением концентрации цитокинина в среде происходит увеличение значения коэффициента размножения, самый высокий - на питательной среде, содержащей 2,0 мг/л 6-БАП.

Список использованных источников

1. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология. - СПб: СПбГУ, 2010. - 580 с.
2. Маляровская В.И., Карпун Ю.Н. Краткая историко-систематическая характеристика рода вейгела (*Weigela* Thunb.) // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2012. - № 47. - С. 73-77.
3. Энциклопедия декоративных садовых растений [Электронная версия]: - Режим доступа: flower.onego.ru/kustar/weigel-g.html.
4. Гусев Ю.Д. Род Вейгела - *Weigela* Thunb. / Ю.Д. Гусев // Деревья и кустарники СССР. - М.-Л.: Наука, 1962. - Т. VI. - С. 301-309.
5. Мартынов Л. Г. Интродукция вейгелы (*Weigela* Thunb.) на европейском северо-востоке России // Известия Самарского научного центра РАН. - 2018. - № 5 (2) - С. 241-246.
6. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской академии наук. - М.: Наука, 2005. - 586 с.
7. Куклина А.Г. Красивоцветущие кустарники. - М., 2004. - 64 с.
8. Савенко А.В., Чукурили С.С., Барчукова А.Я. Особенности адаптации сортов вейгелы (*Weigela* Thunb., Caprifoliaceae) в условиях города Краснодара // Научный журнал КубГАУ. - 2015. - № 105 (01). - С.1-13. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/043.pdf>
9. Мурзабулатова Ф. К., Полякова Н. В. Интродукция представителей рода *Weigela* Thunb. и перспективы использования их в городском озеленении. - Известия Уфимского научного центра РАН. - 2017. - №. 4. - С. 57- 62.
10. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. - New York: The Macmillan Company, - 1949. - 996 p.
11. Hoffman M. H. A. Cultivar Classification of *Weigela* // Acta Hort. - 2008 - Vol. 799. - P. 31-35. DOI:10.17660/ActaHortic.2008.799.2
12. Васильева О. Г. Биолого-морфологические основы клонального микроразмножения некоторых представителей рода *Rhododendron* L.: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. - 20 с.
13. Молканова О.И., Чурикова О.А., Коновалова Л.Н., Окунева И.Б. Клональное микроразмножение интродуцированных сортов *Syringa vulgaris* L. // Вестн. МГУ. - 2002. - № 4. - С. 8-14.
14. Стахеева Т.С., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н. Сохранение биологического разнообразия растений в генобанке *in vitro* ГБС РАН на примере семейства Ericaceae // В сборнике «Экологическая морфология растений. Материалы X Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. - М., 2019. - Т. 3. - С. 73-77.
15. Коновалова Л.Н., Малаева Е.В., Молканова О.И. Оценка ресурсного потенциала и оптимизация технологии клонального микроразмножения представителей семейства Actinidiaceae Van-Tiegh // Вестн. КрасГАУ. - 2008. - № 4. - С. 70-74.
16. Молканова О.И., Коновалова Л.Н., Стахеева Т.С. Формирование генетического банка *in vitro* плодовых и ягодных культур в ГБС РАН // Плодоводство и ягодоводство России. - 2016. - Т. 44. - С. 197-200.
17. Молканова О.И., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н. Научные основы сохранения и воспроизводства генофонда ценных и редких видов растений в культуре *in vitro* // Бюллетень Главного ботанического сада. - 2015. - №2(201). - С. 78-82.

18. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. - М.: Наука, 1983. - 97 с.
19. Землянухина О.А., Калаев В.Н., Воронина В.С. Микрклональное размножение вейгелы приятной и вейгелы пестролистной "*Kosteriana Variegata*" // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. - 2016. - № 1. - С. 72-75.
20. Землянухина О.А., Калаев В.Н., Воронина В.С. Различия в укоренении микрочеренков вейгелы приятной (*Weigela suavis* (Ком.) L.H. Bailey) и вейгелы цветущей "Вариегата" (*Weigela florida* «*Variegata*» Bunge A.D.C.) // В кн.: Современные экологические проблемы Центрально-Черноземного региона. Материалы заочной международной научно-практической конференции под науч. ред. Т. А. Девятовой, В. Н. Калаевой, А. А. Ворониной. - 2016. - С. 90-93.
21. Оценка соматклональной изменчивости растений-регенерантов двух видов вейгелы при культивировании *in vitro* с использованием gird-анализа / О.А. Землянухина, В.Н. Вепринцев, В.Н. Калаев, В.С. Воронина // В сборнике: Организация и регулирование физиолого-биохимических процессов.- Воронеж, 2017. - С. 57-60.
22. Слюсаренко А.Г. Проблемы масс-клонального размножения растений // Бюллетень Главного ботанического сада. - 2015. - №2 (201). - С. 78-82.
23. Высоцкий В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала и селекции плодовых и ягодных растений: автореф. дис. . д-ра с.-х. наук. - М., 1998. - 44 с.
24. Бутенко Р. Г. 1999. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. - М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. -160 с.
25. Кукулина А. Г., Фирсов Г. А. Вейгела сорт 'Барбара' // Патент на селекционное достижение № 5472. - 22.07.2010.
26. Кукулина А. Г., Фирсов Г. А. Новые сорта декоративных кустарников // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. - М: Астра-Полиграфия, 2011. - Вып. 1. - С. 172-178.
27. Кукулина А. Г., Фирсов Г. А. Вейгела сорт 'Сашенька' // Патент на селекционное достижение № 5473. - 22.07.2010.
28. Карпун Ю.Н., Малиаровская В. И. Вейгела. – Сочи: ИП Кривлякин С.П., 2016. - 19 с.
29. Кукулина А.Г., Комар-Темная Л.Д., Фирсов Г.А., Харченко А.Л. Оценка устойчивости декоративных сортов вейгелы (*Weigela Thunb.*), культивируемых в России // Экосистемы. – 2022. - №29. – С. 111-112.
30. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. plant.* 1962. Vol. 15. - № 3. - P. 473-497.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Karpun Yu.N. Subtropicheskaya dekorativnaya dendrologiya. - SPb: SPbGU, 2010. - 580 s.
2. Malyarovskaya V.I., Karpun Yu.N. Kratkaya istoriko-sistematicheskaya xarakteristika roda vejgela (*Weigela Thunb.*) // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. - 2012. - № 47. - S. 73-77.
3. E`nciklopediya dekorativny`x sadovy`x rastenij [E`lektronnaya versiya]: - Rezhim dostupa: flower.onego.ru/kustar/weigel-g.html.
4. Gusev Yu.D. Rod Vejgela - *Weigela Thunb.* / Yu.D. Gusev // *Derev`ya i kustarniki SSSR.* - М.-Л.: Nauka, 1962. - Т. VI. - S. 301-309.
5. Marty`nov L. G. Introdukciya vejgely` (*Weigela Thunb.*) na evropejskom severo-vostoke Rossii // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN.* - 2018. - № 5 (2) - S. 241-246.
6. Drevesny`e rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada im. N. V. Cicina Rossijskoj akademii nauk. - М.: Nauka, 2005. - 586 s.
7. Kuklina A.G. Krasivoczvetushhie kustarniki. - М., 2004. – 64 s.
8. Savenko A.V., Chukurili S.S., Barchukova A.Ya. Osobennosti adaptacii sortov vejgely` (*Weigela Thunb.*, *Caprifoliaceae*) v usloviyax goroda Krasnodara // *Nauchny`j zhurnal KubGAU.* - 2015. - № 105 (01). - S.1-13. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/043.pdf>
9. Murzabulatova F. K., Polyakova N. V. Introdukciya predstavitelej roda *Weigela Thunb.* i perspektivy` ispol'zovaniya ix v gorodskom ozelenenii. - *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra RAN.* - 2017. - №. 4. - S. 57- 62.

10. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. - New York: The Macmillan Company, - 1949. - 996 p.
11. Hoffman M. H. A. Cultivar Classification of Weigela // Acta Hort. - 2008 - Vol. 799. - P. 31-35. DOI:10.17660/ActaHortic.2008.799.2
12. Vasil`eva O. G. Biologo-morfologicheskie osnovy` klonal`nogo mikrorazmnozheniya nekotory`x predstavitelej roda Rhododendron L.: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 2009. 20 s.
13. Molkanova O.I., Churikova O.A., Konovalova L.N., Okuneva I.B. Klonal`noe mikrorazmnozhenie introducirovanny`x sortov Syringa vulgaris L. // Vestn. MGU. - 2002. - № 4. - S. 8-14.
14. Staxeeva T.S., Vasil`eva O.G., Konovalova L.N. Soxranenie biologicheskogo raznoobraziya rastenij v genobanke in vitro GBS RAN na primere semejstva Ericaceae // V sbornike «E`kologicheskaya morfologiya rastenij. Materialy` X Mezhdunarodnoj konferencii po e`kologicheskoy morfologii rastenij, posvyashhennoj pamyati I.G. i T.I. Serebryakovy`x. – Moskva. - 2019. - T. 3, - S. 73-77.
15. Konovalova L.N., Malaeva E.V., Molkanova O.I. Ocenka resursnogo potentsiala i optimizaciya tekhnologii klonal`nogo mikrorazmnozheniya predstavitelej semejstva Actinidiaceae Van-Tiegh // Vestn. KrasGAU. - 2008. - № 4. - S. 70-74.
16. Molkanova O.I., Konovalova L.N., Staxeeva T.S. Formirovanie geneticheskogo banka in vitro plodovy`x i yagodny`x kul`tur v GBS RAN // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. - 2016. - T. 44. - S. 197-200.
17. Molkanova O.I., Vasil`eva O.G., Konovalova L.N. Nauchny`e osnovy` soxraneniya i vosproizvodstva genofonda cenny`x i redkix vidov rastenij v kul`ture in vitro // Byulleten` Glavnogo botanicheskogo sada. - 2015. - №2(201). - S. 78-82.
18. Kataeva N.V., Butenko R.G. Klonal`noe mikrorazmnozhenie rastenij. - M.: Nauka, 1983. - 97 s.
19. Zemlyanuxina O.A., Kalaev V.N., Voronina V.S. Mikroklonal`noe razmnozhenie vejgely` priyatnoj i vejgely` pestrolistnoj "Kosteriana Variegata" // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Ximiya. Biologiya. Farmaciya. - 2016. - № 1. - S. 72-75.
20. Zemlyanuxina O.A., Kalaev V.N., Voronina V.S. Razlichiya v ukorenenii mikrocherenkov vejgely` priyatnoj (Weigela suavis (Kom.) L.H. Bailey) i vejgely` cvetushhej "Variegata" (Weigela florida «Variegata» Bunge A.D.C.) // V sbornike: Sovremennyye e`kologicheskie problemy` Central`no-Chernozemnogo regiona. Materialy` zaochnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii pod nauch. red. T. A. Devyatovoj, V. N. Kalaevoj, A. A. Voroninoj. - 2016. - S. 90-93.
21. Ocenka somaklonal`noj izmenchivosti rastenij-regenerantov dvux vidov vejgely` pri kul`tivirovanii in vitro s ispol`zovaniem rapid-analiza / O.A. Zemlyanuxina, V.N. Veprincev, V.N. Kalaev, V.S. Voronina // V sbornike: Organizaciya i regulirovanie fiziologo-bioximicheskix processov.- Voronezh, 2017. - S. 57-60.
22. Slyusarenko A.G. Problemy` mass-klonal`nogo razmnozheniya rastenij // Byulleten` Glavnogo botanicheskogo sada. - 2015. - №2 (201). - S. 78-82.
23. Vy`soczkij V.A. Biotexnologicheskie metody` v sisteme proizvodstva ozdorovlennogo posadochnogo materiala i selekcii plodovy`x i yagodny`x rastenij: avtoref. dis. . d-ra s.-x. nauk. - M., 1998. - 44 s.
24. Butenko R. G. 1999. Biologiya kletok vy`sshix rastenij in vitro i bioteknologii na ix osnove. - M.; FBK-PRESS, 1999, -160 s.
25. Kuklina A. G., Firsov G. A. Vejgela sort 'Barbara' // Patent na selekcionnoe dostizhenie № 5472. - 22.07.2010.
26. Kuklina A.G., Firsov G. A. Novyye sorta dekorativny`x kustarnikov // Drevesny`e rasteniya: fundamental`ny`e i prikladny`e issledovaniya. - M: Astra-Poligrafiya, 2011. - Vy`p. 1. - S. 172-178.
27. Kuklina A. G., Firsov G. A. Vejgela sort 'Sashen`ka' // Patent na selekcionnoe dostizhenie № 5473. - 22.07.2010.
28. Karpun Yu.N., Malyarovskaya V. I. Vejgela. – Sochi: IP Krivlyakin S.P., 2016. - 19 s.
29. Kuklina A.G., Komar-Temnaya L.D., Firsov G. A., Xarchenko A. L. Ocenka ustojchivosti dekorativny`x sortov vejgely` (Weigela Thunb.), kul`tiviruemy`x v Rossii // E`kosistemy`. – 2022. - №29. – S. 111-112.
30. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiol. plant. 1962. Vol. 15. - № 3. - P. 473-497.

УДК 634.21

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
АБРИКОСА (*PRUNUS ARMENÍACA* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА***

ДОНСКИХ В.Г.,

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

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,

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

СИМАХИН М.В.,

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

ПАШУТИН В.Р.,

младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
ivanvasilevic17@gmail.com, +7 (916) 674-30-59.

Реферат. Абрикос обыкновенный (*Prunus armeníaca* L.) является засухоустойчивой, раннецветущей, хладостойкой культурой. Данный вид стал родоначальником культурного абрикоса. Растения абрикоса вступают в плодоношение на 4-5 год после посадки. Спрос на данную культуру занял устойчивую позицию на рынке между черешней и персиком. Плоды абрикоса обладают высокой пищевой ценностью. Деревья выдерживают кратковременные заморозки до -30°C, при этом абрикос подвержен подмерзанию даже в условиях юга, так как цветочные почки характеризуются короткой фазой глубокого зимнего. В России посадки абрикоса в большей степени расположены в Краснодарском крае, однако в Московском регионе абрикос распространен среди садоводов любителей. Основной проблемой выращивания абрикоса в Москве и Московской области являются почвенно-климатические условия. Целью исследования является оценка влияния органоминеральных комплексов на рост и развитие сеянцев абрикоса сорта 'Иноходец'. Исследование проведено в г. Москве на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН в 2021-2022 гг. Объектами исследования стали сеянцы абрикоса сорта «Иноходец». Обработка сеянцев проведена комплексом органоминеральных удобрений 'Белый Жемчуг', ГК АгроПлюс. Выяснилось, что при обработке удобрениями увеличивается длина листа, длина черешка, существенно увеличивается прирост центрального проводника и суммарная длина побегов. Установлено, что признаки листьев относительно однородные ($14 \leq C_v, \% \leq 29$). Приросты центрального проводника, суммарная длина побегов и суммарное количество побегов оказались средне или сильно неоднородными ($20 \leq C_v, \% \leq 51$). Число выпавших растений не зависит от внесения органоминеральных удобрений.

Ключевые слова: абрикос, плоды, выращивание, органоминеральный комплекс, 'Иноходец', 'Белый Жемчуг'.

**INFLUENCE OF ORGANOMINERAL COMPLEXES ON THE GROWTH
AND DEVELOPMENT OF APRICOT (*PRUNUS ARMENÍACA* L.) UNDER
THE CONDITIONS OF THE CENTRAL REGION**

DONSKIH V.G.,

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

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

LADYZHENSKAYA O.V.,

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

SIMAKHIN M.V.,

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

PASHUTIN V.R.,

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

Essay. Common apricot (*Prunus armeniaca* L.) is a drought-resistant, early-flowering, cold-resistant crop. This species became the ancestor of the cultivated apricot. Apricot plants begin to bear fruit 4-5 years after planting. The demand for this crop has taken a stable position in the market between cherries and peaches. Apricot fruits have a high nutritional value. Trees withstand short-term frosts down to -30 °C, while apricots are prone to freezing even in the south, as flower buds are characterized by a short deep winter phase. . The main problem of growing apricots in Moscow and the Moscow region is the soil and climatic conditions. The aim of the study is to assess the effect of organomineral complexes on the growth and development of apricot seedlings of the 'Inokhodets' variety. The study was conducted in Moscow on the territory of the Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS in 2021/22. The objects of the study were apricot seedlings of the Inokhodets variety. Processing of seedlings was carried out by the complex of organomineral fertilizers 'White Zhemchug', AgroPlus Group of Companies. It turned out that when treated with fertilizers, the length of the leaf, the length of the petiole increase, the growth of the central conductor and the total length of the shoots increase significantly. It was found that the characteristics of the leaves are relatively uniform ($14 \leq C_v, \% \leq 29$). The growth of the central conductor, the total length of the shoots and the total number of shoots turned out to be moderately or strongly heterogeneous ($20 \leq C_v, \% \leq 51$). The number of fallen plants does not depend on the application of organomineral fertilizers.

Keywords: apricot, fruit, cultivation, organomineral complex, 'Inokhodets', Belyy Zhemchug.

Введение. Абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.) является засухоустойчивой, раннецветущей, холодостойкой культурой, для роста и развития которой необходима сумма активных температур не менее 2500°C [1]. Данный вид стал родоначальником культурного абрикоса [2]. Растения абрикоса вступают в плодоношение на 4-5 год после посадки, урожайность с каждым годом значительно увеличивается. Спрос на данную культуру занял устойчивую позицию на рынке между черешней и персиком [3]. Плоды абрикоса обладают высокой пищевой ценностью за счет содержания каротина, калия, магния и различных органических и аминокислот, витаминов B₁, B₂, C, E, P, PP [4].

Деревья выдерживают кратковременные заморозки до -30°C, при этом абрикос подвержен подмерзанию даже в условиях юга, так как цветочные почки характеризуются короткой фазой глубокого зимнего покоя и большую часть зимне-весеннего периода находятся в фазе вынужденного покоя, при котором

повреждения наступают при понижении температуры ниже -23°C. [5, 6]. На сегодняшний день на мировом рынке абрикос составляет 5% производства от всех плодовых культур [7].

В России посадки абрикоса в большей степени расположены в Краснодарском крае, однако в Московском регионе абрикос распространен среди садоводов любителей. В нашей стране зарегистрировано 77 сортов абрикоса из них 8 пригодных к выращиванию в Центральном регионе [8, 9].

Основной проблемой выращивания абрикоса в Москве и Московской области являются почвенно-климатические условия, что определило цель исследования – оценка влияния органоминеральных комплексов на рост и развитие сеянцев абрикоса сорта 'Иноходец'.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в г. Москве на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН в 2021-2022 гг. Объектами исследования стали сеянцы абрикоса сорта

«Иноходец». Обработка сеянцев проведена комплексом органоминеральных удобрений 'Белый Жемчуг', ГК АгроПлюс (Россия) по схеме, представленной в таблице 1:

- 'Белый Жемчуг Антифриз' (SiO_2 – 5,6%; CaO – 0,4%; MgO – 0,4%; K_2O – 0,2 %; Fe_2O_3 – 0,4%; Al_2O_3 – 0,16%; А, D, E, К, С, В₁, В₂, В₆, РР, Н, фитонциды (эфирные масла), хлорофилл, флавоноиды, сахара, белки, аминокислоты) – 5% раствор;

- 'Белый Жемчуг Универсальный' (SiO_2 – 5,6%; CaO – 0,4%; MgO – 0,4%; K_2O – 0,2 %; Fe_2O_3 – 0,4%, Со – 0,2%; Мо – 0,2%; А, D, E, К, С, В₁, В₂, В₆, Р, Н, фитонциды (эфирные масла), хлорофилл, флавоноиды, сахара, белки, аминокислоты) – 1% раствор;

- 'Белый Жемчуг Дрип' (SiO_2 – 5,6%; CaO – 0,4%; MgO – 0,4%; K_2O – 0,2%; Fe_2O_3 – 0,4%, Al_2O_3 – 0,16%; А, D, E, К, С, В₁, В₂, В₆, РР, Н, хлорофилл, сульфокислоты, гуминовые кислоты, аминокислоты, сахара, белки) – 1% раствор;

- 'Белый Жемчуг Желтый' (SiO_2 – 5,6%; CaO – 0,4%; MgO – 0,4%; K_2O – 0,2 %; Fe_2O_3 – 0,4%, Al_2O_3 – 0,16%; А (каротин, лютеин), D (фитостерины), E, К, С, В₁, В₂, В₆, РР, Н) – 1% раствор;

- 'Белый Жемчуг ЭММ' (масло сибирской пихты (камфен, фелландрен, лимонен, борнеол, борнилацетат, кадинен, сантенкамфора; витамины В,С,Е, Р, Са, К, Fe, Mn, Zn, Cr) – 1% раствор.

В каждом варианте было высажено 30 растений. Контрольный вариант состоял в отсутствии обработок. Схема посадки сеянцев 1,0 x 0,4 м. При измерении параметров сеянцев учитывали такие признаки как длина и ширина листовой пластинки, длина черешка, длина центрального проводника, суммарная длина

побегов, суммарное количество побегов и количество выпавших растений.

Сеянцам давали верхний полив. Обработку препаратами проводили по листу опрыскивателем «Умница» (Россия).

Учет и наблюдения по сеянцам абрикоса проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10].

Анализ экспериментальных данных выполнен методами описательной статистики, однофакторным дисперсионным анализом и критерием Хи-квадрат в программе IBM SPSS. Проверка соответствия выборок на нормальность распределения выполнена по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка [11].

Результаты исследования. По результатам проверки признаков по вариантам на нормальность по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка было установлено, что длина и ширина листовой пластинки, длина черешка, длина центрального проводника, суммарная длина побегов и суммарное количество побегов распределены нормально.

Однофакторные дисперсионные анализы об изменчивости длины и ширины листовой пластинки, длины черешка, длины центрального проводника, суммарной длины побегов и суммарного количества побегов показали достоверное влияние обработки органоминеральными удобрениями на сеянцы абрикоса. Выяснилось, что при обработке удобрениями увеличивается длина листа, длина черешка, существенно увеличивается прирост центрального проводника и суммарная длина побегов; при этом ширина листа и суммарное количество побегов оказалось меньше, чем у контроля (таблица 2).

Таблица 1 – Схема обработок сеянцев абрикоса 'Иноходец'

Фаза	Антифриз	Универсальный	Желтый	Дрип Са+Mg	ЭММ
Конец вегетации (22.11.21)	5% раствор				
Начало вегетации	1% раствор				
Рост побегов			1% раствор	1% раствор	
Период вегетации		1% раствор			1% раствор
Необратимые нарушения обмена веществ (стресс)		1% раствор		1% раствор	
Период вегетации			1% раствор		3% раствор



Рисунок 1 – Контрольный (слева) и опытный (справа) варианты сеянцев абрикоса

Таблица 2 – Результативная таблица влияния органоминеральных комплексов на ростовые показатели сеянцев абрикоса сорта ‘Иноходец’

Вариант опыта	Показатель	Признаки					
		длина листа, мм	ширина листа, мм	длина черешка, мм	прирост центрального проводника, см	суммарная длина побегов, см	суммарное количество побегов, шт
Контроль	Доверительный интервал	53,09a±8,54	53,09a± 8,53	17,36a± 3,84	72,67a±14,89	393a±154,82	16,23a±5,45
	Me	53,9	53,9	17,3	72,5	395,5	16
	Lim	50,1	50,1	19,1	55	641	23
	Cv, %	16	16	22	20	39	34
Комплекс органоминеральных удобрений ‘Белый Жемчуг’	Доверительный интервал	66,76b±9,36	48,13b± 8,79	19,41b± 5,69	100,60b± 28,82	519b± 264,12	12,47b± 5,18
	Me	65,6	48,15	19,2	95	479	12,5
	Lim	53,3	48,2	26,8	96	1088	24
	Cv, %	14	18	29	29	51	42

Исследуя однородность сеянцев, установлено, что признаки листьев относительно однородные ($14 \leq C_v, \% \leq 29$). Приросты центрального проводника, суммарная длина побегов и суммарное количество побегов оказались средне или сильно неоднородными ($20 \leq C_v, \% \leq 51$). Возможно, это связано с генетической разнокачественностью самих сеянцев (таблица 2).

Исследования выпадов сеянцев по критерию согласия Хи-квадрат показали, что число выпавших растений в контрольном и опытном вариантах достоверно не различаются.

Выводы:

1. Установлено, что длина и ширина листовой пластинки, длина черешка, длина центрального проводника, суммарная длина побегов и суммарное количество побегов у сеянцев абрикоса распределены нормально и зависят от обработки органоминеральными удобрениями;

2. При обработке органоминеральными удобрениями увеличивается длина листа (66,76 мм в опытном и 53,09 мм в контрольном вариантах), длина черешка (19,41 мм в опытном и 17,36 мм в контрольном вариантах), существенно увеличивается прирост центрального проводника (100,60 мм в опыт-

ном и 72,67 мм в контрольном вариантах) и суммарная длина побегов (512 мм в опытном и 393 мм в контрольном вариантах). Ширина листа (48,13 мм в опытном и 53,09 мм в контрольном вариантах) и суммарное количество побегов (12,47 мм в опытном и 16,23 мм в

контрольном вариантах) оказалось меньше, чем у контроля;

3. Установлено, что количество выпавших растений в контрольном и опытном вариантах достоверно не различаются.

Список использованных источников

1. Момунова Г.А., Миралы Кызы А. Баткен өрүктөрүнүн гүлдөө жана бышуу мөөнөтүнө абиотикалык факторлорунун тийгизген таасири // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2019. – No 11. – P. 42-48.
2. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и подмосковье. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. - 188 с.
3. Горина В.М. Аннотированный каталог сортов и перспективных селекционных форм абрикоса коллекции Никитского ботанического сада / В.М. Горина, В.В. Корзин, Л.А. Лукичева и др. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – 140 с.
4. Гусейнова Б.М., Даудова Т.И. Влияние сортовых особенностей и природных факторов зон выращивания абрикосов на биохимический комплекс их плодов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 38-44.
5. Реакция культуры абрикоса на стрессовые ситуации зимнего периода с учетом изменения климата / И.А. Драгавцева, А.П. Кузнецова, А.В. Клюкина, С.П. Коваленко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 65(5). – С. 141-150.
6. Плодоводство: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Агрохимия и агропочвоведение", "Агрономия", "Садоводство" / [Ю.В. Трунов и др.]; под ред. Ю. В. Трунова и Е. Г. Самощенко; Междунар. ассоц. "Агрообразование". – М.: КолосС, 2012. – 415 с.
7. Аминова Е.В., Бескопыльная В.В. Продуктивность интродуцированных форм абрикоса в условиях Оренбургского Предуралья // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2019. – № 4. – С. 20.
8. Смыков В.К. Абрикос: моногр. - М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
9. <https://reestr.gossortrf.ru/search/> [Дата обращения: 05.10.2022]
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. 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'zovannyh istochnikov

1. Momunova G.A., Miraly Kyzy A. Batken ɵrɵkterɵnɵn gɵldɵɵ zhana byshuu mɵɵnɵtɵnɵ abiotikalɵk faktorlorunun tɵjgɵzgen taasiri // Izvestiya VUZov Kyrgyzstana. – 2019. – No 11. – P. 42-48.
2. Skvorcov A.K., Kramarenko L.A. Abrikos v Moskve i podmoskov'e. - M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2007. - 188 s.
3. Gorina V.M. Annotirovannyj katalog sortov i perspektivnyh selekcionnyh form abrikosa kollekcii Nikitskogo botanicheskogo sada / V.M. Gorina, V.V. Korzin, L.A. Lukicheva i dr. – Simferopol': IT «ARIAL», 2020. – 140 s.
4. Gusejnova B.M., Daudova T.I. Vliyanie sortovyh osobennostej i prirodnyh fak-torov zon vyrashchivaniya abrikosov na biohimicheskij kompleks ih plodov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 4. – S. 38-44.
5. Reakciya kul'tury abrikosa na stressovye situacii zimnego perioda s uchetom iz-meneniya klimata / I.A. Dragavceva, A.P. Kuznecova, A.V. Klyukina, S.P. Kovalenko // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. – 2020. – № 65(5). – S. 141-150.
6. Plodovodstvo: uchebnik dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po napravleniyam "Agrohimiya i agropochvovedenie", "Agronomiya", "Sadovodstvo" / [YU. V. Trunov i

dr.]; pod red. Yu. V. Trunova i E. G. Samoshchenkova; Mezhdunar. assoc. "Agroobrazovanie". – M.: KolosS, 2012. – 415 s.

7. Aminova E.V., Beskopyl'naya V.V. Produktivnost' introducirovannyh form abrikosa v usloviyah Orenburgskogo Predural'ya // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN. – 2019. – № 4. – S. 20.

8. Smykov V.K. Abrikos: monogr. - M.: Agropromizdat, 1989. – 240 s.

9. <https://reestr.gossortrf.ru/search/> [Data obrashcheniya: 05.10.2022]

10. Kazakov I.V., Gryuner L.A., Kichina V.V. Malina, ezhevika i ih gibridy / V kn.: Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. Pod red. E.N Sedova i T.P. Ogol'covoï. - Orël, 1999. – S. 184-185

11. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy nauchnyh issledovaniy v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – M.: Izd-vo "Lan", 2019. – 420 s.

УДК 631.529:635.9(470)

ИНТРОДУКЦИЯ ВЫСОКОРОСЛЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ СТЕПЕЙ ЕВРАЗИИ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ*

КАБАНОВ А.В.,

зав. отделом декоративных растений, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
e-mail: alex.kabanow@rambler.ru.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ Всероссийский научно – исследовательский институт лекарственных и ароматических растений,
e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

Реферат. Введение в городское озеленение природных видов степей Евразии – новое направление в интродукционных исследованиях Лаборатории декоративных растений ГБС РАН. Перспективность более широко внедрения ряда видов степных растений обусловлена двумя причинами – в целом в связи с изменением климатических условий и в частности с тем, что в крупных городах (на примере города Москвы) изменения экологических условий происходит быстрее и носит более системный характер. Периоды с длительной жаркой и сухой погодой, неустойчивый (в отдельные годы) снеговой покров, регулярное использование противоледных реагентов, меняющих кислотность почвы приводит к необходимости пересмотра перечня видов травянистых растений, рекомендованных для массового городского озеленения и включение в него ряда наиболее устойчивых степных видов. Флора степей уникальна как по своему разнообразию, так и устойчивости к сложным условиям экологии. Много среди степных растений и высоко декоративных видов, которые могут использоваться в озеленении, в том числе и городском. Однако при интродукции степных видов в условиях более влажного климата, в том числе и в средней полосе России, возникают трудности, так, многие виды, несмотря на высокую морозостойкость оказываются не устойчивы к комплексу зимних условий, характерных для Средней России. В коллекции ГБС РАН собрана коллекция степных растений Евразии, в состав которой входит небольшой комплекс высокорослых растений. Первые образцы высокорослых степных видов попали в коллекционный фонд в 1948 г. С тех пор коллекция постоянно пополняется новыми образцами, полученными как из экспедиционных сборов, так и за счет делектуса. За столь длительный период интродукции удалось отобрать ассортимент степных растений, характеризующийся устойчивостью к условиям региона, причем наиболее перспективной группой являются высокорослые растения.

Ключевые слова: интродукция растений, степи Евразии, коллекционный фонд.

INTRODUCTION OF TALL ORNAMENTAL PLANTS OF THE EURASIAN STEPPES IN CENTRAL RUSSIA

KABANOV A.V.,

head department of ornamental plants, Federal State Budgetary Institution of Science Main Botanical Garden named after V.I. N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences,
e-mail: alex.kabanow@rambler.ru.

SOROKOPUDOV V.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

Essay. Introduction to urban landscaping of natural species of the steppes of Eurasia is a new direction in the introduction studies of the Laboratory of Ornamental Plants of the SBS RAS. The prospects

*Работа выполнена в рамках ГЗ ГБС РАН (№118021490111-5).

for more widespread introduction of a number of steppe plant species are due to two reasons – in general, due to changes in climatic conditions and in particular, due to the fact that in large cities (for example, the city of Moscow), changes in environmental conditions occur faster and are more systematic. Periods with prolonged hot and dry weather, unstable (in some years) snow cover, regular use of anti-ice reagents that change the acidity of the soil leads to the need to revise the list of herbaceous plant species recommended for mass urban landscaping and the inclusion of a number of the most stable steppe species. The flora of the steppes is unique both in its diversity and resistance to difficult environmental conditions. There are many highly decorative species among steppe plants that can be used in landscaping, including urban gardening. However, when introducing steppe species in a wetter climate, including in the middle zone of Russia, difficulties arise, so many species, despite their high frost resistance, are not resistant to the complex of winter conditions characteristic of Central Russia. The collection of the SBS RAS contains a collection of steppe plants of Eurasia, which includes a small complex of tall plants. The first samples of tall steppe species entered the collection fund in 1948. Since then, the collection has been constantly updated with new samples obtained both from expedition fees and at the expense of delectus. For such a long period of introduction, it was possible to select an assortment of steppe plants characterized by resistance to the conditions of the region, and the most promising group are tall plants.

Keywords: plant introduction, Eurasian steppes, collection fund.

Введение. Средняя полоса – центрально-европейская часть России, характеризующаяся умеренно-континентальным климатом и лесной растительностью. Климат средней полосы России умеренный, континентальный, со снежными, умеренно морозными зимами и теплым, достаточно влажным летом. В последние годы отмечены сильные колебания климата, в большей части в сторону его потепления. Москва, являясь крупнейшим мегаполисом Европы, характеризуется более мягкой зимой и повышенной температурой в среднем на 1^0 по отношению к ближайшему Подмоскovie (Природа города Москвы..., 1948). При этом в центре города температура выше, чем в его пригородах.

Наличие все более часто повторяющихся периодов с недостаточным увлажнением, наличием обесструктуренных сухих и часто с повышенным уровнем содержания солей городских почв приводит к необходимости пересмотра перечня перспективных для использования в массовом озеленении видов декоративных травянистых растений. Именно поэтому все более перспективным становится введение в культурную флору ряда наиболее устойчивых видов, происходящих из степной зоны Евразии.

Степи Евразии – уникальные природные сообщества, исторически охватывающие огромную территорию, однако в результате многовековой хозяйственной деятельности, именно степи оказались наиболее разрушенным типом растительности. Некогда единое пространство стало фрагментироваться, распадаясь на отдельные участки. В настоящее время типичные степные сообщества в основном сохраняются лишь в рамках системы заповедных территорий.

Уникальность степных сообществ России заключается в том, что они охватывают огромные пространства, от юга (степные районы Крыма, Кавказа, Ростовская область и т.д.), через степные районы Поволжья, Урала, Сибири и, заметно уменьшаясь и локализуясь на Дальнем Востоке. Одним из уникальных типов растительности можно отметить степи Центральной Якутии, находящиеся на большом расстоянии от основного ареала сибирских и забайкальских степей, и флористически и фитоценологически близкие к степям Забайкалья и Монголии.

Стоит отметить, что для степной зоны, помимо узкоспециализированных ксерофитных видов, характерно значительно число видов с широкой нормой реакции, заходящих намного дальше – в зону тайги, лесостепи и т.д. Зачастую участки степной растительности мозаично могут встречаться локально, там, где сохраняются условия, возможные для поддержания жизнедеятельности ряда степных видов.

Особенностью степей является достаточно различное в зависимости от местоположения годовое количество осадков (от 200 до 450 мм), так же для степей характерно наличие пониженной температуры в зимний период (обычные температуры ниже – 20) зачастую с небольшой высотой снегового покрова, а в ряде регионов и практически полного его отсутствия. Для степей европейской России характерны многократные оттепели. Таким образом, флора степей уникальна высокой устойчивостью к экстремальным погодным условиям – бесснежным холодным зимам, частым оттепелям, возвратным заморозкам, длительным периодам жаркой

и сухой погоды. Устойчивость степных растений к таким условиям – важный фактор, позволяющий использовать его в городском озеленении, в том числе и в контейнерной многолетней культуре (Кабанов и др., 2018).

Однако, при интродукции степных растений в более влажные регионы возникает проблема низкой устойчивости ряда видов, в первую очередь узко специфических ксерофитных степных растений. Так, было отмечено, что при интродукции в условиях ГБС РАН ксерофиты, становление и история развития которых связана с ксерофическими условиями, часто отрицательно реагируют на более мезофильные условия интродукции (Ротов, 1969). В то же время отмечена перспективность лугово-степных и петрофильно-степных видов, обладающих большой экологической пластичностью. Отмечено, что при интродукции таких видов, смена ксерофильных условий на более мезофильные вызывает увеличение рослости, обилия цветения и продуктивности растений, имеющих изначально мезофильное происхождение (Культиасов, 1953).

Объекты и методы исследований. Работа выполнена на базе коллекционного фонда Лаборатории декоративных растений (ЛДР) ГБС РАН. Модельные объекты – высокорослые декоративные травянистые растения степей Евразии, отобранные в результате многолетних интродукционных испытаний с использованием классических методик. Коллекционный фонд создавался на основе двух методов – отдельные родовые комплексы создавались по методике Ф. Н. Русанова (1950), коллекция представителей флоры степей Евразии – по эколого-

фитоценоотическому методу Н. В. Трулевич (1991).

Целью данного исследования является отбор наиболее перспективных высокорослых декоративных травянистых растений степей Евразии для введения в городское озеленение.

Результаты исследований. Интродукция представителей флоры степей в Лаборатории декоративных растений ГБС РАН проводится с первых лет основания сада (Декоративные многолетники, 1960, Цветочно-декоративные..., 1983). В современном коллекционном фонде представлено 23 семейства, 53 рода и 84 природных вида.

Долгое время считалось, что массовое использование видов степей в городском озеленении в условиях средней полосы России мало перспективно. Однако в настоящее время наблюдается изменение экологических условий в крупных городах.

В таблице 1 представлены данные по температуре для города Москвы. Из таблицы 1 видно, что для региона исследований характерен неустойчивый ход температур. Так, если средней температурой января является -6.2° , то минимальное значение для этого месяца -42.1° (1941 г.), максимальное $+8.6^{\circ}$ (2007). Средняя температура июля $+19.7^{\circ}$, минимальное $+1.3$ (1886), максимальное значение $+38.2^{\circ}$ (2010). В последнее время отмечается динамика все более позднего срока формирования устойчивого снегового покрова, при этом колебания температур от незначительных плюсовых, до значительных минусовых значений, при отсутствии снегового покрова может привести к гибели ряда декоративных растений.

Таблица 1 - Температура воздуха Москвы

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-42.1 (1940)	-8.7	-6.2	-3.9	8.6 (2007)
февраль	-38.2 (1929)	-8.8	-5.9	-3.0	8.3 (1989)
март	-32.4 (1913)	-4.2	-0.7	3.0	19.7 (2014)
апрель	-21.0 (1879)	2.3	6.9	11.7	28.9 (2012)
май	-7.5 (1885)	8.1	13.6	19.0	33.2 (2007)
июнь	-2.3 (1916)	12.2	17.3	22.4	34.8 (2021)
июль	1.3 (1886)	14.8	19.7	24.7	38.2 (2010)
август	-1.2 (1885)	13.0	17.6	22.7	37.3 (2010)
сентябрь	-8.5 (1881)	8.0	11.9	16.4	32.3 (1890)
октябрь	-20.3 (1920)	3.0	5.8	8.9	24.0 (1915)
ноябрь	-32.8 (1890)	-2.4	-0.5	1.6	16.2 (2013)
декабрь	-38.8 (1892)	-6.5	-4.4	-2.3	9.6 (2008)
год	-42.1 (1940)				38.2 (2010)

(источник www.pogodaiklimat.ru)

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 2 - Осадки в Москве

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	53	5 (1972)	122 (1823)	20 (1965)
февраль	44	2 (1984)	94 (1966)	36 (1966)
март	39	0.4 (1857)	90 (1949)	26 (2013)
апрель	37	5 (1894)	107 (1903)	31 (1965)
май	61	2 (1940)	160 (2020)	39 (1976)
июнь	78	5 (1917)	191 (1909)	65 (2017)
июль	84	4 (2014)	191 (1825)	62 (1981)
август	78	1.0 (1938)	167 (2016)	88 (2016)
сентябрь	66	5 (1882)	203 (1885)	49 (2004)
октябрь	70	0.5 (1987)	170 (1997)	41 (1997)
ноябрь	52	2 (1858)	140 (1977)	30 (1967)
декабрь	51	3 (1858)	115 (1874)	23 (1981)
год		338 (1920)	892 (1952)	88 (2016)

(источник www.pogodaiklimat.ru)

Таблица 3 - Температура (средние значения и влажность за период 2010 – 2020 гг.

Год	Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2010	Средняя температура	-13,9	-8,0	-0,9	8,7	17,0	19,2	26,5	22,3	12,0	4,1	2,8	-7,5
	Осадки	16,7	60,3	22,6	27,4	56,3	54,2	8,1	56,7	60,6	41,7	77,3	81,4
2011	Средняя температура	-7,3	-10,7	-1,9	6,7	14,7	19,4	23,8	18,9	12,2	6,7	0,2	-0,2
	Осадки	37,7	37,9	21,5	43,3	28,8	37,8	75,4	61,4	75	54,5	47,4	68,6
2012	Средняя температура	-6,6	-11,4	-2,9	8,4	15,3	17,1	21,0	18,0	13,0	6,6	1,6	-8,4
	Осадки	54,2	36,3	57,3	48,6	67,7	98,6	50,2	77,3	46,9	137,5	84,5	46,6
2013	Средняя температура	-8,3	-3,3	-6,2	6,4	17,1	20,0	19,0	18,5	10,3	6,7	4,1	-1,7
	Осадки	47,3	41	80,3	66,7	92,8	40,7	128,8	90,5	189,1	33,9	67,3	53,8
2014	Средняя температура	-8,4	-1,8	3,0	7,2	16,1	16,3	21,3	19,3	12,5	3,8	-1,2	-3,9
	Осадки	41	20,2	16,4	24,9	58	82,2	9,3	64,4	37,1	32,9	18,9	55,7
2015	Средняя температура	-4,3	-2,0	2,3	6,2	14,3	17,9	18,4	17,7	14,0	4,5	0,9	0,3
	Осадки	60,6	33,7	11,9	42,8	103,9	93,7	118,2	17,9	85,3	22,2	36,6	55,3
2016	Средняя температура	-9,9	-0,5	0,6	8,3	15,0	18,2	21,0	19,5	11,4	4,5	-2,6	-4,5
	Осадки	78,3	59,7	46,1	32,2	55,2	51,7	108,3	152	61,5	56,5	94,8	42,6
2017	Средняя температура	-7,7	-4,5	2,5	5,4	11,0	14,3	17,9	18,8	12,9	5,0	0,1	0,0
	Осадки	46,6	35,4	58,7	74,8	78,4	115,2	102,7	76,8	40,2	89,5	46,3	74
2018	Средняя температура	-4,3	-8,7	-4,9	8,0	16,1	17,2	20,3	19,8	14,7	7,4	-0,5	-5,5
	Осадки	58,2	55,7	30	37,7	43,8	54,3	85,3	19,9	76,1	53,8	16	48,5
2019	Средняя температура	-6,5	-1,3	0,8	8,3	16,2	19,6	16,7	16,4	12,4	8,8	1,9	0,9
	Осадки	61,4	28,6	38,6	7,6	58,3	54,6	63,9	48,3	32,3	58,9	35,7	30,7
2020	Средняя температура	0,1	-0,1	4,0	4,9	11,7	18,9	18,5	17,4	14,0	9,5	2,2	-4,1
	Осадки	50,3	40,9	47,7	24,5	162,6	200,8	180,6	40,3	66,9	52,5	40,6	28,2

Примечание: жирным цветом отмечены периоды с недостаточным увлажнением.

В таблице 2 представлены данные по характеру выпадения осадков в городе Москве. Из таблицы видно, что начиная с мая по июль наблюдается плавное увеличение осадков (в норме). Однако именно в эти месяцы возможны длительные периоды с высокой температурой и длительным отсутствием осадков.

На основании данных таблицы 3 можно проследить особенности климата в Москве с 2010 г. по 2020 г. Наиболее важными с точки зрения обеспеченности влагой для роста и развития растений является период с середины апреля по сентябрь. Из таблицы видно, что за последнее десятилетие отмечены регулярные периоды с дефицитом влажности, причем годы с засушливым периодом становятся все более регулярными – 2010 г. – с апреля по сентябрь (минимум в июле), 2012 г. – в июне и августе, 2014 г. – апрель – май, июль – сентябрь (минимум в июле), 2015 г. – минимум осадков в августе, 2016 г. – апрель – май, сентябрь, 2019 г. – апрель – май, июль – сентябрь, 2020 г. – апрель, август.

Помимо регулярных, длительных периодов с недостаточным увлажнением, для Москвы характерно наличие сухих, обезструктуренных почвенных субстратов, в ряде случаев с повышенным содержанием солей из-за регулярного применения в зимний период противоледных реагентов.

Эти неблагоприятные факторы приводят к гибели наименее устойчивых видов травянистых растений или значительной потере их декоративности. Очевидно, что использование ряда степных растений позволило бы сохранить декоративность городских ландшафтных композиций даже в такие сложные периоды. Однако при выборе степных растений следует учитывать, что многие из них в целом неустойчивы в климате средней полосы России.

При анализе интродуцентов, происходящих из степной зоны Евразии отмечено, что наиболее перспективными группами являются виды, имеющие широкую норму реакции, и помимо степных местообитаний, приуроченные к более мезофильным сообществам - остепненным лесам, луговым степям, суходольным лугам. Собственно виды сухих степей в условиях средней полосы России сложны в культуре.

Большинство ксерофильных степных растений, при интродукции в условиях средней полосы России выпадают в результате вымокания, в ряде случаев (в особенности горно-степные виды) выпревания поздней осенью,

во время теплых и неустойчивых зим, а так же в ранневесенний период. Именно поэтому, большинство представленных в коллекционном фонде образцов, встречающихся в степях, являются видами с широкой нормой реакции и зачастую с широким географическим распространением. Так, среди более перспективных видов для введения в культурную флору региона следует отметить виды разнотравных степей, остепненных лугов, лесостепные, а также виды, заходящие в степные сообщества.

Особый интерес вызывает группа высокорослых степных растений. К этой группе относятся растения, высотой от 100 см и выше (Карписонова, 2007). Стоит отметить, что данная группа в целом незначительна по объему в коллекционном фонде ЛДР ГБС РАН (17 видов), однако в большинстве своем весьма перспективна для культивирования в средней полосе России.

Так, среди степных видов, которые могут успешно выращиваться на обычных садовых почвах, без специально созданного агрофона, при этом они характеризуются неприхотливостью и устойчивостью в условиях региона, следует выделить: *Crambe cordifolia* Steven (отмечен самосев) и *Euphorbia lamprocarpa* Prokh. (долговечен, отмечен самосев).

Некоторые виды степных растений - *Hyssopus officinalis* L. (образует массовый самосев), *Verbascum phoeniceum* L., *Eremurus fuscus* (O. Fedtsch.) Vved. оказались недолговечными в культуре. Такой вид как *Perovskia atriplicifolia* Benth. входит в коллекционный фонд, однако нестабилен при культивировании в условиях средней полосы России.

Среди видов с широкой нормой реакции следует выделить устойчивые в условиях длительного культивирования виды: *Phlomis tuberosa* (L.) Moench, *Aconogonon alpinum* (All.) Schur, *Aconogonon divaricatum* (L.) Nakai ex Mori, *Clematis recta* L., *Asparagus officinalis* L., *Euphorbia semivillosa* Prokh. Стоит так же отметить виды, для которых отмечен массовой самосев: *Echinops ritro* L. (сорничает), *Echinops sphaerocephalus* L. (отмечен массовой самосев), *Melica altissima* L. (сорничает), *Sanguisorba officinalis* L., *Aconogonon alpinum* (All.) Schur.

Заключение. Высокорослые растения характеризуются широким спектром возможностей при использовании в озеленении. Так, они могут быть высажены в солитерной или групповой посадке, использование их в миксбордерах позволяет создать более вырази-

тельные ярусные композиции. Кроме того, высокие травянистые растения являются очень важным элементом при проектировании композиций, имитирующих природные сообщества. Несмотря на то, что в целом условия средней полосы России отличаются большей влажностью, однако именно засухоустойчивые многолетники с широкой нормой реакции перспективны для городского озеленения.

Так, на основании многолетних интродукционных исследований был отобран список видов, использование которых в массовом городском озеленении в средней полосе России является весьма перспективным: *Aconogonon alpinum*, *Aconogonon divaricatum*, *Asparagus officinalis*, *Clematis recta*, *Crambe cordifolia*, *Euphorbia lamprocarpa*, *Euphorbia semivillosa*, *Phlomis tuberosa*, *Sanguisorba officinalis*.

Список использованных источников

1. Декоративные многолетники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду Академии наук СССР. - М.: Изд-во Академии наук СССР, 1960. - 333 с.
2. Кабанов А.В., Бондорина И.А. Принципы подбора ассортимента декоративных растений для контейнерного озеленения: материалы XX Международного научно-практического форума «Проблемы озеленения крупных городов». - М.: Изд-во «Перо», 2018. - С. 101 – 103.
3. Карпионов Р.А. Цветоводство. - М.: Кладезь-Букс, 2007. - 256 с.
4. Культиасов М.В. Теоретические основы и организация исследовательских работ в системе Академии наук СССР по эколого-историческому анализу флор Кавказа, Средней Азии и Дальнего Востока в целях интродукции // Тез. совещ. по теории и методам акклиматизации растений. - М.-Л., 1953. - С. 48 – 53.
5. Природа города Москвы и Подмосковья. - М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1947. - 379 с.
6. Ротов Р.А. Биолого-морфологические особенности многолетних пустынных растений (в природе и в опыте интродукции). - М.: Наука, 1969. - 102 с.
7. Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции). - М.: Наука, 1983. - 272 с.
8. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюллетень Главного ботанического сада. - М., 1950. - Вып. 7. - С. 27–36.
9. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. - М.: Наука, 1991. - 213 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dekorativny`e mnogoletniki. Kratkie itogi introdukcii v Glavnom botanicheskom sadu Akademii nauk SSSR. - M.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1960. - 333 s.
2. Kabanov A. V., Bondorina I. A. Principy` podbora assortimenta dekorativny`x rastenij dlya kontejnernogo ozeleneniya: materialy` XX Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma «Problemy` ozeleneniya krupny`x gorodov». - M.: Izd-vo «Pero», 2018. - S. 101 – 103.
3. Karpisonova R.A. Czvetovodstvo. - M.: Kladez`-Buks, 2007. - 256 s.
4. Kul'tiasov M.V. Teoreticheskie osnovy` i organizaciya issledovatel'skix rabot v sisteme Akademii nauk SSSR po e`kologo-istoricheskomu analizu flor Kavkaza, Srednej Azii i Dal'nego Vostoka v celyax introdukcii // Tez. soveshh. po teorii i metodam akklimatizacii rastenij. - M.-L., 1953. - S. 48 – 53.
5. Priroda goroda Moskvy` i Podmoskov`ya. - M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1947. - 379 s.
6. Rotov R.A. Biologo-morfologicheskie osobennosti mnogoletnix pusty`nny`x rastenij (v prirode i v opy`te introdukcii). - M.: Nauka, 1969. - 102 s.
7. Czvetochno-dekorativny`e travyanisty`e rasteniya (kratkie itogi introdukcii). - M.: Nauka, 1983. - 272 s.
8. Rusanov F.N. Novy`e metody` introdukcii rastenij // Byulleten` Glavnogo botanicheskogo sada. - M., 1950. - Vy`p. 7. - S. 27–36.
9. Trulevich N.V. E`kologo-fitocenoticheskie osnovy` introdukcii rastenij. - M.: Nauka, 1991. - 213 s.

УДК 63.635.9

**ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ВИДОВ РОДА *LONICERA* L.
В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ***

АЛЕКСАНДРОВ Д.С.,
аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, dike10@yandex.ru.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ Всероссийский научно – исследовательский институт лекарственных и ароматических растений.

ТРУСОВ Н.А.,
кандидат биологических наук, ФГБУН Главный ботанический сад РАН им. Н.В. Цицина РАН, info@gbsad.ru.

ХАНБАБАЕВА О.Е.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева.

Реферат. Изучались различные виды жимолости в Москве в Главном ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН и Дендрологическом саду имени Р.И. Шредера в РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева в 2019-2022 гг. В ходе исследования выявлены наиболее декоративные в период весеннего цветения виды жимолости и виды, которые имеют невысокую декоративность. Среди изученных видов жимолости установлено, что 15 % имеют наибольшую степень декоративности весной и в начале лета. Данные растения привлекают внимание яркими и ароматными цветками. Около 70% исследуемых видов жимолости получили высокий балл декоративности. Со средним баллом декоративности выявлено 10% видов жимолости, которые цветут не так обильно, как другие виды. В то время, когда кустарники и лианы многих видов почти полностью покрыты цветками и привлекают насекомых данные растения имеют среднюю степень декоративности, не такие крупные, яркие и привлекательные цветки как у других видов. Данное исследование поможет расширить ассортимент декоративных кустарников для озеленения городских и парковых для создания привлекательных композиции в ранневесеннее время, когда из многолетних растений цветут в основном луковичные, а многие декоративные кустарники, хорошо зимующие в средней полосе еще не начали цветение. Большинство исследуемых видов жимолости замечательно выдерживают суровые зимы средней полосы, устойчивы к неблагоприятным факторам окружающей среды и имеют высокую декоративность весной и на протяжении всего вегетационного периода. Весной они будут особо заметны и создадут яркие цветочные пятна на городских улицах, скверах и площадях и в частных садах.

Ключевые слова: Caprifoliaceae, цветение, подмерзание побегов, озеленение, декоративность, устойчивость.

**DECORATIVE QUALITIES OF SPECIES OF THE GENUS *LONICERA* L. IN SPRING
IN CENTRAL RUSSIA**

ALEXANDROV D.S.,
PhD student, RGAU-MSHA named after K. A. Timiryazev, dike10@yandex.ru.

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

* Статья выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-317 от 20 апреля 2022 г. о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

TRUSOV N.A.,

Candidate of Biological Sciences, Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.
N.V. Tsitsin RAS, info@gbsad.ru.

KHANBABAEVA O.E.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of RGAU-MSHA named
after V.I. K.A. Timiryazev.

Essay. We studied various types of honeysuckle growing on the territory of the GBS RAS and the R.I. Schroeder Arboretum Garden in Moscow. The research was carried out at Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy in 2019-2022. In the course of the study, the most decorative types of honeysuckle and species that have low decorative value were identified during the spring flowering period. Among the species of honeysuckle studied, it was found that 15% have the highest degree of decorative effect in spring. These plants attract attention with bright and fragrant flowers. About 70% of the studied honeysuckle species received a high decorative score. 10% species with a medium decorative score, the types of honeysuckle that do not bloom such effective as other ones. At a time when shrubs and lianas of many species are almost completely covered with flowers and attract insects, these plants have an average degree of decorativeness, not as large, bright and attractive flowers as other species. This study will help expand the range of ornamental shrubs for urban and park landscaping to create attractive compositions in the early spring, when bulbous plants bloom mainly from perennial plants, and many ornamental shrubs that winter well in the middle zone have not yet begun flowering. Most of the studied species of honeysuckle remarkably withstand the harsh winters of the middle zone, are resistant to adverse environmental factors and have a high decorative effect in spring and throughout the growing season. In the spring, they will be especially noticeable and will create bright color spots on city streets, squares and squares and in private gardens.

Keywords: Caprifoliaceae, blossoming, freezing of shoots, landscaping, decorative, stability.

Введение. Многие виды жимолости успешно культивируются во многих странах северного полушария, благодаря высокодекоративным качествам, они издавна широко используются в декоративном садоводстве. С древних времен выращиваются в культуре средиземноморские и европейские виды: *L. caprifolium* L., *L. etrusca* Sand, *L. tatarica* L. и др. Широкий ассортимент видов включен в дендрологические коллекции ботанических садов и дендрариев мира. В условиях Московского региона было рекомендовано около 50 видов и форм жимолости, перспективных для зеленого строительства. Устойчивы к условиям Средней полосы России большинство кустарников лесов, равнин и гор Европы, Азии (жимолости обыкновенная, татарская, алтайская), Северной Америки, и виды жимолости, произрастающие в приатлантической Европе, Средиземноморье и Средней Азии (Скворцов и др., 2002; Мисник, 1976).

Семейство Жимолостные (*Caprifoliaceae*) отличается богатым разнообразием декоративных форм от высоких раскидистых кустарников до древесных красиво цветущих лиан. Исследуемые нами декоративные виды жимолости привлекают внимание пышной густой зеленой кроной и облаком замечательных соцветий многих оттенков. Эффектные ягоды красного, желтого,

оранжевого, синего или черного цвета увеличивают период декоративности этих растений до поздней осени. Данные виды имеют различные декоративные особенности: форму, величину куста, окраску цветков, плодов, разные сроки цветения и созревания. Кроме высокой декоративности большинство изучаемых нами видов зимостойкие, у них ежегодно вызревают побеги, они сохраняют жизненную форму, имеют хорошую побегообразовательную способность, ежегодный прирост побегов, способность к генеративному развитию и размножению в культуре, они редко повреждаются болезнями и вредителями. Используя календарь цветения жимолостей и весь комплекс их декоративных признаков, можно создать сад непрерывного цветения, который будет радовать своей красотой с апреля до конца октября. Многие виды светолюбивы, лучше цветут и развиваются на открытых солнечных участках в городских условиях. Самое обильное цветение встречается на богатых плодородных почвах (Костылев, 2013; Куклина, 2004; Куминов, 2003; Лапин и др., 1975).

Объекты и методика проведения исследований. Исследования выполнены в РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева в Москве в 2019-2022 гг. Целью исследования было оце-

нить декоративность различных видов жимолости весной и в начале лета. Задачами исследования было изучить: 1) Длительность цветения кустарников жимолости в весенний и раннелетний периоды; 2) Обилие цветения кустарников жимолости в весенний и раннелетний периоды; 3) Окраску цветков; 4) Величину цветков; 5) Аромат цветков различных видов жимолости; 6) Зимостойкость видов жимолости.

Объектами исследования являлись различные виды жимолости в коллекциях ГБС РАН и Дендрологического сада имени Р.И. Шредера. При проведении исследований использована методика д.б.н. профессора Ж.А. Варданяна (2017), которая разработана для оценки декоративности различных видов деревьев и кустарников. Данная методика адаптирована нами для комплексной оценки декоративности различных видов жимолости в весенний период. Учитывались такие показатели как: обилие и длительность цветения, окраска и величина цветков, аромат цветков, зимостойкость, эти показатели в наибольшей степени определяют весеннюю декоративность представителей рода Жимолость. Оценка производилась по 5-ти балльной шкале (таблица 1). Максимальная оценка по всем признакам не может превышать 30 баллов. Степень декоративности: ОВ - очень высокая, С - средняя, В - высокая, Н - низкая.

Декоративные качества цветков древесных растений включают: строение, размеры, форму, цвет цветков, и их частей: лепестков, тычинок, прицветников, а также запах и продолжительность цветения. Цветки разных видов жимолости могут быть разнообразных цветов и оттенков: белого, желтого, оранжевого, красного, розового и пурпурного. По размерам цветки многих видов жимолости бывают: мелкие до 2 см или небольшие – 2-5 см. (Варданян, 2017).

Длительность цветения: 5 баллов – виды с длительным периодом цветения (60-150 дней); 4 балла – средней продолжительности цветения (20-60 дней); 3 балла – виды, непродолжительно цветущие, или виды с коротким периодом цветения (10-20 дней); 2 балла – короткоцветущие (до 10 дней); 1 балл – не цветущие в данных условиях или цветущие только при определенных условиях среды (Варданян, 2017).

Для оценки обилия цветения используем улучшенную методику Варданяна Ж.А. на ос-

нове методики Булыгина Н.Е.: 5 баллов – виды, цветущие очень обильно, крона сплошь покрыта цветками; 4 балла – виды со средней обильностью цветения, цветками покрыто до 75 % кроны; 3 балла – цветками покрыто до 50% кроны; 2 балла – цветками покрыто около 25% кроны; 1 балл – цветками покрыто до 25% кроны (Булыгин, 1979; Варданян, 2017).

Окраска цветков является важнейшим декоративным признаком, особенно при оценке цветущих кустарников: 5 баллов – окраска цветков заметно выражена и привлекательная и сохраняется до их опадения; 4 балла – окраска цветков привлекательная; 3 балла – окраска цветков неустойчивая; 2 балла – цветки невзрачные; 1 балл – цветки ослабленные, пониклые; 0 баллов – цветки отсутствуют.

Размер цветков также очень важен для оценки декоративности цветущих растений: 5 баллов – цветки весьма крупные (10 см и более); 4 балла – цветки крупные (5-10 см); 3 балла – цветки небольшие (2-5 см); 2 балла – цветки мелкие (до 2 см); 1 балл – цветки практически незаметны; 0 баллов – цветки отсутствуют.

Аромат цветков. У цветков аромат определяется по следующей балльной шкале: 5 баллов – очень сильный; 4 балла – сильный; 3 балла – средний; 2 балла – слабый; 1 балл – очень слабый.

Зимостойкость определяли на основе 5-ти балльной оценки по Универсальной методике Ханиной М.В. и Довганюк А.И.: 5 баллов – растение не обмерзает, 4 балла – обмерзает не более половины длины однолетних побегов, 3 балла – обмерзают однолетние побеги полностью, обмерзают двулетние и более старые части растений, 2 балла – обмерзает крона до уровня снегового покрова, 1 балл – обмерзает вся наземная часть, 0 баллов – растение вымерзает полностью (Ханина и др., 2015).

Результаты и их обсуждение. На сегодняшний день в центральной полосе России используется недостаточно обширный ассортимент декоративных кустарников для создания привлекательных эффективных композиций в весенний период, его можно расширить за счет посадки различных видов жимолости, создавая из них эффектные долго цветущие композиции (Куклина, 2004; Куминов, 2003).

Таблица 1 - Обобщенная оценка декоративности лиственных деревьев и кустарников

Суммарный балл	До 15	15-19	20-24	25-30
Степень декоративности	низкая	средняя	высокая	очень высокая

Многие устойчивые в климате средней полосы виды жимолости имеют красивую необычную форму кроны, графику ветвей, а самое главное очень яркие красивые цветки различной окраски. Незабываемо смотрятся высокие однородные живые изгороди из жимолости во время цветения. Замечательно они же будут смотреться в качестве солитерных посадок на газоне или как подлесок на лесных участках (Куклина, 2004; Мисник, 1976; Моисейченко и др., 1996; Сорокопудов и др., 2015; Сорокопудов и др., 2009).

Большинство жимолостей очень декоративны, особенно во время цветения. Основной период цветения приходится на конец апреля - июнь. По продолжительности цветения разные виды жимолости можно отнести к растениям со средним периодом цветения 20-60 дней и короткоцветущие виды (до 20 дней). Благодаря растянутому периоду цветения у различных видов жимолости можно получить высокодекоративные сочетания кустарниковых растений и лиан рода *Lonicera* L. в садах длительного цветения, особенно в ранневесеннее время, когда крупных цветущих растений очень мало (Заярная и др., 2014).

По срокам цветения кустарники и лианы рода *Lonicera* L. можно разделить на цветущие ранней весной (жимолость раннецветущая *Lonicera praeflorens* Batal.); весной и летом (большинство изучаемых видов). Иногда у некоторых видов можно заметить повторное цветение осенью при определенных климатических условиях (Малышева, 2008).

Большинство декоративных кустарниковых видов жимолости выращиваются для устройства изумительных обильно цветущих живых изгородей и как подлесок в пейзажных садах, а также при создании бордюров различной высоты и стриженных живых изгородей до 2 м. высотой, для одиночных и групповых посадок часто используют жимолости обыкновенную, татарскую, синюю, Альберта. Низкорослые виды хорошо смотрятся в бордюрах, на альпийских горках, на каменистых склонах. Сажают их рядом с дорожкой на расстоянии не менее 1,5 – 2 м. от нее, впоследствии крону можно сформировать с помощью обрезки. Эти виды, (например, ж. Альберта) привитые на высокий штамб, образуют эффектный габитус кроны и обильно цветут. Эти виды удачно впишутся на участке и украсят различные зоны вашего сада. Многие виды легко переносят стрижку и пересадку в начале и в конце сезона. В ландшафтном дизайне виды жимолости

можно сочетать с хвойными растениями, с плодовыми: например, с боярышником и алычой.

Помимо кустарников, в семействе Жимолостные встречается большое количество эффектных лиан, побеги которых в естественных условиях могут достигать длины 6 м. В ходе нашего исследования мы установили, что декоративны в весенний период такие вьющиеся виды жимолости как каприфоль *L. caprifolium* L. и жимолость вьющаяся *L. periclymenum* L. Эти виды жимолости сочетают лучшие качества декоративных лиан. Они красивы за счет яркого цветения и сочной зелени. Также особого внимания заслуживает вьющийся вид жимолости, также очень декоративный во время цветения, как жимолость отпрысковая *L. prolifera*. Эти вьющиеся вправо лианы используют для вертикального озеленения стен зданий, зеленых беседок, шпалер, трельяжей, пергол, арок, с которых лиана может привлекательно свисать в виде фестонов. Все вьющиеся виды жимолости имеют очень красивые соцветия. Во второй половине лета эти растения украшены привлекательными ягодами различного цвета. Эти бесподобные растения могут выступить в роли восхитительного украшения любого приусадебного участка и эффективно использоваться в городском озеленении для зонирования или озеленения территории.

Большинство видов жимолостей особенно декоративны во время цветения. Декоративность различных древесных кустарников и в том числе многих видов жимолости зависит от морфологических, биологических, экологических особенностей кустарников, которые тесно связаны с географическим распространением и историческими условиями развития. В новых для многих видов условиях средней полосы они проявляют широкий диапазон изменчивости, пластичность, способность прекрасно адаптироваться в условиях новой среды. Декоративность растений жимолости тесно связана со сроками их вегетации, зимостойкостью, цветением и плодоношением. Многие виды жимолости в условиях средней полосы России зацветают очень рано, одними из первых среди декоративных кустарников, что очень важно для эффективного озеленения населенных пунктов нашей страны, расширения ассортимента многолетних декоративных растений в декоративном садоводстве и массового введения в культуру нетрадиционных малоуходных видов кустарников (Браилко и др., 2014; Заярная и др. 2014; Ширина и др., 2012).

В новых условиях, отличных от естественного ареала обитания, многие виды жимолости по-разному проявляют свои биологические особенности, исторически сложившиеся при их формировании и расселении в условиях естественного ареала, изменяются сроки цветения, обилие цветения, ритм общего и сезонного развития, жизненная форма и морфологические признаки. Данные характеристики сильно влияют на общую декоративность растений в новой среде обитания, поэтому в ходе нашего исследования мы определили сроки и продолжительность цветения различных видов жимолости в ГБС РАН и дендрарии им. Р.И. Шредера (Рябова, 1980; Лапин и др., 1977; Лапин и др., 1973).

Особо декоративны многие кустарники и, в том числе, жимолость выглядит высокодекоративно во время цветения. Жимолости обычно зацветают на третий-пятый год. Большая часть изучаемых нами жимолостей цветет регулярно, хотя по обилию цветения и плодоношения жимолости значительно различаются. Для определения декоративного эффекта очень важно установить продолжительность цветения и сроки начала и окончания цветения (Мальшова, 2009; Сорокопудов и др., 2013).

У изучаемых видов жимолостей в Московском регионе период начала цветения занимает около двух месяцев приблизительно со второй половины апреля до начала июля и период окончания цветения также значительно растянут с первой декады мая по середину июля, что позволяет поддерживать длительный декоративный эффект на объекте озеленения. Аборигенный вид местной флоры жимолость лесная *L. xylosteum* в средней полосе России начинает цвести в начале второй декады мая, когда уже цветут и другие виды. Время цветения различных видов жимолостей в разные годы может быть сдвинуто в ту или иную сторону от средних дат в зависимости от погодных условий, но очередность зацветания жимолостей сохраняется достаточно стабильно. В условиях Московского региона наиболее благоприятным по сравнению с местным видом *L. xylosteum* периодом цветения являются ранние и средние сроки (Сорокопудов и др., 2015; Сорокопудов и др., 2012) (таблица 2).

Цветение жимолости в условиях культуры открывает жимолость дальневосточного происхождения жимолость раннецветущая *L. praeflorens*, она зацветает еще до распускания листьев (таблица 1). Затем начинают цвести виды из подсекции *Caeruleae*: сибирская жимолость алтайская *L. altaica*, дальневосточная жимолость съедобная *L. edulis*, жимолость камчат-

ская *L. caerulea* var. *kamtschatica*, а также жимолость голубая *L. caerulea* и субарктическая *Lonicera x subarctica*. К раноцветущим жимолостям также относится вид подсекции *Bracteatae* среднеазиатского происхождения - жимолость Альмана *L. altmannii* (таблица 2). У группы раннецветущих жимолостей в частности у *L. altaica*, уже после листопада поздней осенью, достаточно часто отмечается вторичное цветение: на верхушках побегов появляются бутоны и цветки, без разворачивания листьев. Цветки у них появляются в пазухах листьев первого и второго междоузлий на побегах текущего года в их нижней части. Также рано цветут дальневосточные виды жимолости, например, жимолость Глена *L. glehnii* и некоторые среднеазиатские виды. К группе поздно цветущих жимолостей относятся жимолости с неустойчивым цветением и плодоношением в наших условиях, например, жимолость грузинская *L. iberica*. Сроки самого позднего цветения и созревания плодов у жимолостей, также, как и поздние сроки окончания вегетации, лимитируют возможности получения полноценной семенной продукции и, следовательно, возможности дальнейшего широкого введения в культуру (Сорокопудов и др., 2016; Сорокопудов и др., 2009) (таблица 2).

Поздноцветущие виды, такие как: тангутская *L. tangutica*, *L. periclymenum*, отпрысковая *L. prolifera* выделяются растянутостью периода цветения, у них постоянно до поздних осенних заморозков происходит нарастание побегов, поэтому эти виды очень ценны для озеленения общественных мест, так как длительный период сохраняют свою декоративность (таблица 2).

Большая часть изучаемых нами видов жимолости в наших условиях и цветет, и плодоносит в средние сроки, что обеспечивает нормальное развитие растений и получение полноценной семенной продукции в наших условиях.

Затягивание вегетации осенью до сильных морозов вызывает серьезные повреждения растений, вымерзанием однолетнего прироста и цветочных почек. Обмерзание побегов сильно влияет на общую декоративность растений и их внешний вид, отсутствие цветения или значительное сокращение цветочных почек также негативно сказывается на весенней декоративности, поэтому имеет важнейшее значение соответствие ритма сезонного развития видов жимолости климатическим условиям средней полосы. Для создания декоративных древесно-кустарниковых насаждений в нашем регионе рекомендуется использовать растения устойчивых и полностью зимостойких в нашем климате видов. В нашей полосе полностью устойчивы

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

многие виды жимолости с Дальнего Востока, Сибири, Европы и гор Средней Азии, они имеют оптимальные сроки вегетации, цветения и созревания плодов.

Как показали исследования время окончания вегетации и, соответственно, зимостойкость растений очень тесно связаны с декоративностью растений. У некоторых видов жимолости с поздним окончанием вегетации замечено отсутствие цветения и плодоношения из-за обмерзания побегов, на которых закладываются цветочные почки. Однако при частичном обмерзании побегов, некоторые виды весной быстро восстанавливаются, хорошо цветут и плодоносят, и могут использоваться в озеленении.

Виды жимолости, поздно заканчивающие вегетацию, у которых сильно повреждаются надземная часть, а у некоторых видов она пол-

ностью вымерзает, непригодны для озеленения населенных мест, так как у них полностью отсутствует цветение. Эти виды могут лишь ограничено использоваться для озеленения частных садовых участков, используя соответствующие агротехнические мероприятия.

Из-за несоответствия ритмов сезонного развития в большей или меньшей степени обмерзают даже при осенних понижениях температуры виды из Китая, Японии, Северной Америки и Кавказа. У этих видов вегетация вынужденно прерывается наступающими осенними заморозками. Они не могут завершить полный цикл развития, потому что им не хватает продолжительности теплых дней. Их также не рекомендуется использовать в озеленении городов, поселков и общественных территорий средней полосы России.

Таблица 2 - Календарь цветения видов жимолости

№	Вид жимолости	Начало цветения	Конец цветения	Число дней	Продолжительность цветения	Размер цветков	Сроки цветения
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Жимолость раннецветущая <i>Lonicera praeflorens</i> Batal.	14.04	21.04	8	короткий период цветения	мелкие	Ранневесенние
2	Жимолость алтайская <i>Lonicera altaica</i> Pall. ex DC.	18.05	09.06	23	средний период цветения	мелкие	Весенние
3	Жимолость съедобная <i>Lonicera edulis</i> Turcz.	02.05	16.05	15	короткий период цветения	мелкие	Весенние
4	Жимолость покрывальная <i>Lonicera involucrata</i> (Richards.) Banks ex Spreng.	18.05	20.06	34	средний период цветения	мелкие	Весенне-летние
5	Жимолость Шамиссо <i>Lonicera chamissoi</i> Bunge ex P. Kir.	15.05	08.06	25	средний период цветения	мелкие	Весенне-летние
6	Жимолость Максимовича <i>Lonicera maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	31.05	10.06	11	короткий период цветения	мелкие	Летние
7	Жимолость Ледебуря <i>Lonicera ledebourii</i> Eschsch.	17.05	16.06	31	средний период цветения	мелкие	Весенне-летние
8	Жимолость Рупрехта <i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel	20.05	05.06	17	короткий период цветения	мелкие	Весенние
9	Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	23.05	09.06	18	короткий период цветения	мелкие	Весенние
10	Жимолость Маака <i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd.	24.05	13.06	21	средний период цветения	мелкие	Весенне-летние
11	Жимолость каприфоль <i>Lonicera caprifolium</i> L.	30.05	26.06	29	средний период цветения	небольшие	Летние

**4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ
(БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Жимолость Фердинанда <i>Lonicera ferdinandi</i> Franch.	08.06	21.06	14	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
13	Жимолость вьющаяся <i>Lonicera periclymenum</i> L.	05.06	03.07	29	средний пе- риод цветения	неболь- шие	Летние
14	Жимолость тангутская <i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	03.07	16.07	14	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
15	Жимолость восточ- ная длиннолистная <i>Lonicera</i> <i>orientalis</i> Lam. var. <i>longifolia</i>	09.06	25.06	17	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
16	Жимолость восточная <i>Lonicera orientalis</i> Lam.	02.06	20.06	19	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
17	Жимолость Королькова <i>Lonicera korolkowii</i> Stapf	28.05	12.06	16	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
18	Жимолость щетилистная <i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Schult.	12.05	23.05	12	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- ние
19	Жимолость горбатая <i>Lonicera gibbiflora</i> D.	13.05	10.06	29	средний пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
20	Жимолость кавказская <i>Lonicera caucasica</i> Pall.	25.05	07.06	14	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
21	Жимолость обыкновенная сорт Clavey's Dwarf <i>Lonicera</i> <i>xylosteum</i> L. cv. Clavey's Dwarf	15.05	06.06	23	средний пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
22	Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i> L.	13.05	08.06	27	средний пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
23	Жимолость субарктическая <i>Lonicera x subarctica</i> Pojark.	08.05	22.05	15	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- ние
24	Жимолость ложнозолотистая <i>Lonicera x pseudochrysantha</i> A. Braun ex Rehd.	14.05	26.05	13	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- ние
25	Жимолость Макка ногоп- лодная <i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd. var. <i>podocarpa</i>	24.05	15.06	23	средний пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
26	Жимолость камчатская <i>Lonicera kamtschatica</i> (Sewast.) Pojark	13.05	26.05	14	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- ние
27	Жимолость Гекрота <i>Lonicera x heckrottii</i> Rehd.	25.05	04.06	11	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- нее- летние
28	Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	04.05	16.05	13	короткий пе- риод цветения	мелкие	Весен- ние
29	Жимолость пузырча- тая <i>Lonicera vesicaria</i> Kom.	08.06	24.06	17	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние
30	Жимолость сахалинская <i>Lonicera sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Nakai	30.05	13.06	15	короткий пе- риод цветения	мелкие	Летние

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Жимолость черная <i>Lonicera nigra</i> L.	12.05	28.05	17	короткий период цветения	мелкие	Весенние
32	Жимолость золотистая длинноножковая <i>Lonicera chrysantha</i> var. <i>longipes</i> (Maxim.) Pojark.	26.05	15.06	21	средний период цветения	мелкие	Весенне-летние
33	Жимолость клейкая <i>Lonicera glutinosa</i> Vis.	16.05	01.06	17	короткий период цветения	мелкие	Весенние
34	Жимолость Карелина <i>Lonicera karelinii</i> Bunge ex P. Kir.	14.05	29.05	16	короткий период цветения	мелкие	Весенние
35	Жимолость альпийская <i>Lonicera alpigena</i> L.	12.05	30.05	19	короткий период цветения	мелкие	Весенние
36	Жимолость поникшая <i>Lonicera demissa</i> Rehd.	25.05	03.06	10	короткий период цветения	мелкие	Весенне-летние
37	Жимолость золотистая <i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. Ex Ledeb.	20.05	08.06	19	короткий период цветения	мелкие	Весенне-летние
38	Жимолость балтийская <i>Lonicera baltica</i> Pojark.	04.05	18.05	15	короткий период цветения	мелкие	Весенние
39	Жимолость Морроу <i>Lonicera morrowii</i> A. Gray	23.05	10.06	19	короткий период цветения	мелкие	Весенне-летние
40	Жимолость отпрысковая <i>Lonicera prolifera</i> (Kirchn.) Rehd.	14.06	08.07	25	средний период цветения	мелкие	Летние
41	Жимолость Глена <i>Lonicera glehnii</i> Fr. Schmidt	14.05	26.05	13	короткий период цветения	мелкие	Весенние
42	Жимолость разноцветная <i>Lonicera discolor</i> Lindl.	01.06	13.06	13	короткий период цветения	мелкие	Летние
43	Жимолость Альтмана <i>Lonicera altmannii</i> Regel et Schmalh.	08.05	17.05	10	короткий период цветения	мелкие	Весенние
44	Жимолость Советкиной <i>Lonicera sovetkinae</i> V.Tkaczenko	03.06	16.06	14	короткий период цветения	мелкие	Летние

Подводя итог и изучения 44 видов жимолости (таблица 3) нами установлено, что почти 15 % имеют наибольшую степень декоративности ОВ в весенний и раннелетний периоды: жимолость Маака (*L. maackii*), жимолость Маака ногоплодная (*L. maackii* var. *podocarpa*), жимолость каприфоль (*L. caprifolium*), жимолость горбатая (*L. gibbiflora*), жимолость обыкновенная сорт Clavey's Dwarf (*Lonicera xylosteum*) cv. Clavey's Dwarf, жимолость обыкновенная (*L. Xylosteum*), жимолость золотистая длинноножковая (*L. Chrysantha* var. *Longipes*), они отличаются ярким и обильным цветением, очень привлекательным внешним видом, большой массой цветков, эти яркие цветочные пятна видны издали. Большая часть исследуемых видов жимолости,

более 70%, имеет высокий балл декоративности также из-за яркого цветения, хотя и не такого обильного и длительного как у предыдущих видов. Средний балл декоративности получили чуть более 10% изучаемых видов жимолости. Средний балл отмечен у жимолости Гекрота *Lonicera x heckrottii* Rehd, балтийской *Lonicera baltica* Pojark., Морроу (*L. Morrowii*), жимолости Альтмана (*L. Altmannii*), жимолости Советкиной (*L. Sovetkinae*). Данные виды жимолости в период исследований не отличались очень ярким запоминающимся обильным цветением весной и в начале лета, а также цвели не так долго по сравнению с другими видами.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 3 - Оценка декоративности кустарников и лиан рода Жимолость

№	Вид жимолости	Длительность цветения	Обилие цветения	Окраска цветков	Величина цветков	Аромат цветков	Зимостойкость	Сумма баллов	Степень декоративности
1	Жимолость раннецветущая <i>Lonicera praeflorens</i> Batal.	2	4	5	2	4	5	22	В
2	Жимолость алтайская <i>Lonicera altaica</i> Pall. ex DC.	4	4	4	2	4	5	23	В
3	Жимолость съедобная <i>Lonicera edulis</i> Turcz.	3	3	4	2	4	5	21	В
4	Жимолость покрывальная <i>Lonicera involucrata</i> (Richards.) Banks ex Spreng.	4	4	5	2	5	4	24	В
5	Жимолость Шамиссо <i>Lonicera chamissoi</i> Bunge ex P. Kir.	4	4	4	2	5	5	24	В
6	Жимолость Максимовича <i>Lonicera maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	3	4	4	2	4	5	22	В
7	Жимолость Ледебера <i>Lonicera ledebourii</i> Eschsch.	4	4	5	2	4	4	23	В
8	Жимолость Рупрехта <i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel	3	4	4	2	3	5	21	В
9	Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	3	5	5	2	4	5	24	В
10	Жимолость Маака <i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd.	4	5	5	2	4	5	25	ОВ
11	Жимолость каприфоль <i>Lonicera caprifolium</i> L.	4	4	5	3	4	5	25	ОВ
12	Жимолость Фердинанда <i>Lonicera ferdinandi</i> Franch.	3	4	5	2	4	5	23	В
13	Жимолость вьющаяся <i>Lonicera periclymenum</i> L.	4	4	5	3	4	4	24	В
14	Жимолость тангутская <i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	3	4	4	2	3	5	21	В
15	Жимолость восточная длиннолистная <i>Lonicera orientalis</i> Lam. var. <i>longifolia</i>	3	4	5	3	4	5	24	В
16	Жимолость восточная <i>Lonicera orientalis</i> Lam.	3	4	4	2	4	5	22	В
17	Жимолость Королькова <i>Lonicera korolkowii</i> Stapf	3	4	4	2	3	4	20	В
18	Жимолость щетинистая <i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Schult.	3	4	4	2	4	5	22	В
19	Жимолость горбатая <i>Lonicera gibbiflora</i> D.	4	5	5	2	4	5	25	ОВ
20	Жимолость кавказская <i>Lonicera caucasica</i> Pall.	3	4	4	2	4	5	22	В
21	Жимолость обыкновенная сорт Clavey's Dwarf <i>Lonicera xylosteum</i> L. cv. Clavey's Dwarf	4	5	5	2	4	5	25	ОВ
22	Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i> L.	4	5	5	2	4	5	25	ОВ

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Жимолость субарктическая <i>Lonicera x subarctica</i> Pojark.	3	4	4	2	3	5	21	B
24	Жимолость ложнозолотистая <i>Lonicera x pseudochrysantha</i> A. Braun ex Rehd.	3	5	5	2	4	5	24	B
25	Жимолость Макка ногоплодная <i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd. var. <i>podocarpa</i>	4	5	5	2	4	5	25	OB
26	Жимолость камчатская <i>Lonicera kamtschatica</i> (Sewast.) Pojark	3	4	4	2	2	5	20	B
27	Жимолость Гекрота <i>Lonicera x heckrottii</i> Rehd.	3	4	4	2	2	4	19	C
28	Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	3	3	4	2	3	5	20	B
29	Жимолость пузырчатая <i>Lonicera vesicaria</i> Kom.	3	4	4	2	4	5	22	B
30	Жимолость сахалинская <i>Lonicera sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Nakai	3	4	4	2	3	5	21	B
31	Жимолость черная <i>Lonicera nigra</i> L.	3	4	4	2	4	5	22	B
32	Жимолость золотистая длинноножковая <i>Lonicera chrysantha</i> var. <i>longipes</i> (Maxim.) Pojark.	4	5	5	2	4	5	25	OB
33	Жимолость клейкая <i>Lonicera glutinosa</i> Vis.	3	4	4	2	3	5	21	B
34	Жимолость Карелина <i>Lonicera karelinii</i> Bunge ex P. Kir.	3	4	4	2	3	5	21	B
35	Жимолость альпийская <i>Lonicera alpigena</i> L.	3	4	4	2	3	5	21	B
36	Жимолость поникшая <i>Lonicera demissa</i> Rehd.	3	5	4	2	4	5	23	B
37	Жимолость золотистая <i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. Ex Ledeb.	3	5	5	2	4	5	24	B
38	Жимолость балтийская <i>Lonicera baltica</i> Pojark.	3	3	4	2	2	5	19	C
39	Жимолость Морроу <i>Lonicera morrowii</i> A. Gray	3	4	4	2	2	4	19	C
40	Жимолость отпрысковая <i>Lonicera prolifera</i> (Kirchn.) Rehd.	4	3	4	3	4	4	22	B
41	Жимолость Глена <i>Lonicera glehnii</i> Fr. Schmidt	3	4	4	2	3	5	21	B
42	Жимолость разноцветная <i>Lonicera discolor</i> Lindl.	3	4	4	2	4	5	22	B
43	Жимолость Альтмана <i>Lonicera altmannii</i> Regel et Schmalh.	3	1	4	2	2	4	16	C
44	Жимолость Советкиной <i>Lonicera sovetkinae</i> V.Tkaczenko	3	2	4	2	2	4	17	C

Выводы. 1. Среди изученных 44 видов жимолости было выявлено, что почти 15 % имеют наибольшую степень декоративности OB в весенний и раннелетний периоды: жимолость Маака (*L. maackii*), жимолость Маака ногоплодная (*L. maackii* var. *podocarpa*), жимолость каприфоль (*L. caprifolium*), жимолость горбатая (*L. gibbiflora*), жимолость обыкновенная сорт Clavey's Dwarf (*Lonicera xylosteum*)

св. Clavey's Dwarf, жимолость обыкновенная (*L. xylosteum*), жимолость золотистая длинноножковая (*L. chrysantha* var. *longipes*), они отличаются ярким и обильным цветением, очень привлекательным внешним видом, большой массой цветков, эти яркие цветочные пятна видны издали.

2. Большая часть исследуемых видов жимолости, более 70%, имеет высокий балл декоративности также из-за яркого цветения, хотя и не такого обильного и длительного как у предыдущих видов.

3. Средний балл декоративности получили чуть более 10% изучаемых видов жимолости. Средний балл отмечен у жимолости Гекрота (*Lonicera x heckrottii* Rehd),

балтийской (*Lonicera baltica* Pojark.), Морроу (*L. morrowii*), жимолости Альтмана (*L. altmannii*), жимолости Советкиной (*L. sovetkinae*). Данные виды жимолости в период исследований не отличались очень ярким зацветающим обильным цветением весной и в начале лета, а также цвели не так долго по сравнению с другими видами.

Список использованных источников

1. Браилко В.А. Губанова Т.Б. Потенциальная морозостойкость видов рода *Lonicera* L. и анализ факторов, лимитирующих их зимостойкость // Сборник научных трудов ГНБС. - 2014. - Том 139. - С. 147-157.
2. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. - Л.: ЛТА, 1979. - 96 с.
3. Варданян Ж.А. Методологические аспекты оценки декоративности древесных растений РА // Доклады НАН Армении. – 2017. - Т. 117. - №4. - С. 340–349.
4. Биологическая характеристика вьющихся видов жимолости для озеленения / Е.В. Заярная, Л.С. Ширина, И.Г. Мовчан, В.Н. Сорокопудов // Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре: материалы Международной научно-практической конференции (Брянск, 23–25 октября 2014 г.). / Брян. гос. инженерно-технолог. акад. - Брянск, 2014. - С. 30–32.
5. Костылев Д.А. Обобщение данных по зимостойкости декоративных видов и сортов древесных растений / Доклад на VI конф. АППМ. - 2013.
6. Кукулина А.Г. Декоративные жимолости // Наука и жизнь. - 2004. - № 6. - С.141-145.
7. Куминов Е.П. Нетрадиционные садовые культуры. - М.: Фолио, 2003. - 255 с.
8. Лапин П.И., Александрова М.С., Бородин Н.А. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. - М.: Наука, 1975. - 547 с.
9. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. - М., 1973. - С. 7–67.
10. Лапин П.И., Рябова-Стогова Н.В. Оценка перспективности интродукции жимолости по данным визуальных наблюдений // Бюл. ГБС. - М.: Наука, 1977. Вып. 103. - С. 12–18.
11. Малышева С.К. Интродукционная устойчивость видов рода *Lonicera* L. в условиях южного Приморья // Вестник КрасГАУ. - 2008. - №4. - С. 136-140.
12. Малышева С.К. Интродукция видов рода жимолость (*Lonicera* L.) в южном Приморье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Владивосток, 2009. - 23 с.
13. Мисник Г.Е. Сроки характер цветения деревьев и кустарников. - Киев: Наукова думка, 1976. - 392 с.
14. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. - М.: Колос, 1996. - 336 с.
15. Рябова Н.В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. - М.: Наука, 1980. - 160 с.
16. Скворцов А.К., Кукулина А.Г. Голубые жимолости: Ботан. изучение и перспективы культуры в сред. полосе России; Рос. акад. наук. Гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина. - М.: Наука, 2002. - 159 с.
17. Сорокопудов В.Н., Кукулина А.Г., Шлапакова С.Н. Декоративные виды жимолости для озеленения населённых пунктов // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. - 2015. - №13. - С 95-97.
18. Сорокопудов В.Н. Редкие культуры в вашем саду: учебно-методическое пособие. - Белгород: НИУ БелГУ, 2012. - 90 с.
19. Сорокопудов В.Н., Кукулина А.Г. Хозяйственно-биологическая характеристика декоративных сортов и форм жимолости (*Lonicera* L.) в России // Экосистемы. - 2016. - Вып.6. - С. 100–106.

20. Ассортимент видов древесных растений для озеленения населённых мест Белгородской области: научно-практические рекомендации / В.Н. Сорокопудов, Н.А. Мартынова, Н.Н. Маслова и др. - Белгород: Политерра, 2009. - 131 с.
21. Сорокопудов В.Н., Зеров О.А., Ширина Л.С. Некоторые аспекты создания базы данных по ягодным культурам (на примере жимолости) // Плодоводство и ягодоводство России. - 2014. - Т. XXXX. - № 2. - С. 204–208.
22. Сорокопудов В.Н., Ренгартен Г.А., Подкопайло Р.В. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 1 (Ч.1). - С. 115–121.
23. Ханина М.В., Довганюк А.И. Разработка шкалы оценки декоративности деревьев и кустарников в зимний период // Сборник Вестник ландшафтной архитектуры. - М.: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. - № 5. - С. 95–99.
24. Виды жимолости для озеленения и пищевой промышленности / Л.С. Ширина, В.Н. Сорокопудов, С.А. Сазонов, Н.И. Мячикова // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. - Белгород: ФГБОУ БГСХА им. В. Я. Горина, 2012. - С. 35–41.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Brailko V.A. Gubanova T.B. Potencial'naya morozostojkost' vidov roda Lonicera L. i analiz faktorov, limitiruyushhix ix zimostojkost' // Sbornik nauchny'x trudov GNBS. - 2014. - Tom 139. - S. 147–157.
2. Buly'gin N.E. Fenologicheskie nablyudeniya nad drevesny'mi rasteniyami. - L.: LTA, 1979. - 96 s.
3. Vardanyan Zh.A. Metodologicheskie aspekty' ocenki dekorativnosti drevesny'x rastenij RA // Doklady' NAN Armenii. - 2017. - T. 117. - №4. - S. 340–349.
4. Biologicheskaya xarakteristika v'yushhixsy vidov zhimolosti dlya ozeleneniya / E.V. Zayarnaya, L.S. Shirina, I.G. Movchan, V.N. Sorokopudov // Sovremennye problemy i innovacii v landshaftnoj arxitekture: materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Bryansk, 23–25 oktyabrya 2014 g.). / Bryan. gos. inzhenerno-texnolog. akad. Bryansk, 2014. - S. 30–32.
5. Kosty'lev D.A. Obobshhenie danny'x po zimostojkosti dekorativny'x vidov i sortov drevesny'x rastenij / Doklad na VI konf. APPM. - 2013.
6. Kuklina A.G. Dekorativny'e zhimolosti // Nauka i zhizn'. - 2004. - № 6. - S.141–145.
7. Kuminov E.P. Netradicionny'e sadovy'e kul'tury'. - M.: Folio, 2003. - 255 s.
8. Lapin P.I., Aleksandrova M.S., Borodina N.A. Drevesny'e rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR. - M.: Nauka, 1975. - 547 s.
9. Lapin P.I., Sidneva S.V. Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesny'x rastenij po danny'm vizual'ny'x nablyudenij // Opy't introdukcii drevesny'x rastenij. - M., 1973. - S. 7–67.
10. Lapin P.I., Ryabova-Stogova N.V. Ocenka perspektivnosti introdukcii zhimolosti po danny'm vizual'ny'x nablyudenij // Byul. GBS. - M.: Nauka, 1977. Vy'p. 103. - S. 12–18.
11. Maly'sheva S.K. Introdukcionnaya ustojchivost' vidov roda Lonicera L. v usloviyax yuzhnogo Primor'ya // Vestnik KrasGAU. - 2008. - №4. - S. 136–140.
12. Maly'sheva S.K. Introdukciya vidov roda zhimolost' (Lonicera L.) v yuzhnom Primor'e: avtoref. dis. ... kand. s.-x. nauk. - Vladivostok, 2009. - 23 s.
13. Misnik G.E. Sroki xarakter cveteniya derev'ev i kustarnikov. - Kiev: Naukova dumka, 1976. - 392 s.
14. Osnovy' nauchny'x issledovanij v agronomii / V.F. Moisejchenko, M.F. Trifonova, A.X. Zaveryuxa, V.E. Eshhenko. - M.: Kolos, 1996. - 336 s.
15. Ryabova N.V. Zhimolost'. Itogi introdukcii v Moskve. - M.: Nauka, 1980. - 160 s.
16. Skvorczov A.K., Kuklina A.G. Goluby'e zhimolosti: Botan. izuchenie i perspektivy' kul'tury' v sred. polose Rossii; Ros. akad. nauk. Gl. botan. sad im. N.V. Cicina. - M.: Nauka, 2002. - 159 s.
17. Sorokopudov V.N., Kuklina A.G., Shlapakova S.N. Dekorativny'e vidy' zhimolosti dlya ozeleneniya naselyonny'x punktov // Vestnik Xakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova. - 2015. - №13. - S 95–97.
18. Sorokopudov V.N. Redkie kul'tury' v vashem sadu: uchebno-metodicheskoe posobie. - Belgorod: NIU BelGU, 2012. - 90 s.

19. Sorokopudov V.N., Kuklina A.G. Khozyajstvenno-biologicheskaya xarakteristika dekorativny`x sortov i form zhimolosti (Lonicera L.) v Rossii // E`kosistemy`. - 2016. - Vy`p.6. - S. 100–106.
20. Assortiment vidov drevesny`x rastenij dlya ozeleneniya naselyonny`x mest Belgorodskoj oblasti: nauchno-prakticheskie rekomendacii / V.N. Sorokopudov, N.A. Marty`nova, N.N. Mas-lova i dr. - Belgorod: Politerra, 2009. - 131 s.
21. Sorokopudov V.N., Zerov O.A., Shirina L.S. Nekotory`e aspekty` sozdaniya bazy` danny`x po yagodny`m kul`turam (na primere zhimolosti) // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. - 2014. - T. XXXX. - № 2. - S. 204–208.
22. Sorokopudov V.N., Rengarten G.A., Podkopajlo R.V. Sovershenstvovanie sortimenta netradicionny`x sadovy`x kul`tur Rossii // Fundamental`ny`e issledovaniya. - 2013. - № 1 (Ch.1). - S. 115–121.
23. Xanina M.V., Dovganyuk A.I. Razrabotka shkaly` ocenki dekorativnosti derev`ev i kustarnikov v zimnij period // Sbornik Vestnik landshaftnoj arxitektury`. - M.: FGBOU VO RGAU-MSXA im. K.A. Timiryazeva, 2015. - № 5. - S. 95-99.
24. Vidy` zhimolosti dlya ozeleneniya i pishhevoj promy`shlennosti / L.S. Shirina, V.N. Sorokopudov, S.A. Sazonov, N.I. Myachikova // Problemy` sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva na sovremennom e`tape i puti ix resheniya. - Belgorod: FGBOU BGSXA im. V. Ya. Gorina, 2012. - S. 35–41.

УДК 635.925:631.527

ИЗУЧЕНИЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА SYRINGA L. НА БАЗЕ ГЕНКОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРАРИЯ ВНИИСПК

ПАВЛЕНКОВА Г.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, e-mail: pavlenkova@vniispk.ru, тел.+79192656393.

ЕМЕЛЬЯНОВА О.Ю.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией декоративных растений ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, e-mail: dendrariy@vniispk.ru.

Реферат. На базе биоресурсной коллекции дендрария ВНИИСПК начата исследовательская работа по созданию генетически нового гибридного материала с использованием генофонда видов рода *Syringa* L. В настоящее время в практике декоративного садоводства не получено ни одного сорта сирени с крупными или махровыми цветками секции *Villosae* и *Pubescentes*, не выведено сортов в подроде *Ligustrina*. Однако межвидовая селекция сирени имеет большие перспективы. При осуществлении скрещиваний между видами прогнозируется высокая изменчивость в размерах кустов, величине и форме соцветий, окраске и размерах цветков. Кроме того, полученные поздние гибриды могут продлить период цветения растений сирени. На основании анализа научных публикаций в России и за рубежом селекционная работа с видами рода *Syringa* занимает незначительное место. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение межвидовой гибридизации сирени на базе генетической коллекции дендрария ВНИИСПК, выявление наиболее перспективных комбинаций скрещивания. На основании результатов исследований отмечено образование полноценных плодов в 10 комбинациях скрещивания между секциями *Villosae* × *Villosae*, что составило 22,7 % от общего количества проведенных скрещиваний (показатель плодоносности 19,9 %). Скрещивания между видами секций *Syringa* × *Syringa*, *Villosae* × *Syringa*, *Syringa* × *Villosae* не привели к образованию полноценных плодов. В дальнейшем научная работа по отработке вариантов скрещиваний между видами сирени будет продолжена.

Ключевые слова: биоресурсная коллекция, селекция, гибридизация, виды сирени, комбинации скрещивания, плодоносность.

STUDY OF INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF REPRESENTATIVES SYRINGA L. ON THE BASIS OF THE GENETIC COLLECTION OF THE VNIISPK ARBORETUM

PAVLENKOVA G.A.,

candidate of agricultural sciences, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: pavlenkova.g@yandex.ru, +79192656393.

EMEL'YANOVA O.Yu.,

candidate of biological sciences, ornamental plant laboratory head, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: dendrariy@vniispk.ru.

Essay. On the basis of the genetic collection of VNIISPK arboretum, research work has begun on the creation of a genetically new hybrid material using the gene pool of *Syringa* L. species. Currently, in the practice of decorative gardening, no lilac varieties with large or terry flowers of the *Villosae* and *Pubescentes* sections have been obtained, no varieties in the *Ligustrina* subgenus have been bred. However, interspecific lilac breeding has great prospects. When crossing between species, high variability in the size of bushes, the size and shape of inflorescences, color and size of flowers is predicted. In addition, the resulting late hybrids can prolong the flowering period of lilac plants. Based on the analysis of scientific publications in Russia and abroad, breeding work with species of the *Syringa* genus occupies an insignificant place. In this regard, the purpose of our research was to study the interspecific hybridization of lilac on the basis of the genetic collection of the VNIISPK arboretum and to identify the most promising combinations of crossing. Based on the results of the studies, the formation of full-fledged fruits was noted in 10 combinations of crossing between sections *Villosae* × *Villosae*, which ac-

counted for 22.7% of the total number of crosses performed (the fruitfulness index was 19.9%). Crosses between species of sections *Syringa* × *Syringa*, *Villosae* × *Syringa* and *Syringa* × *Villosae* did not lead to the formation of full-fledged fruits. In the future, scientific work on the development of variants of crosses between lilac species will be continued.

Keywords: bioresource collection, breeding, hybridization, *Syringa* L. species, crossing combinations, ability to bear fruit.

Введение. Сирень является один из наиболее распространенных декоративных древесных растений, используется в различных категориях зеленых насаждений и типах посадок, обладает прекрасными декоративными качествами, высокой экологической пластичностью, имеет широкий спектр сортового и видового разнообразия [1].

Род Сирень (*Syringa* L.) относится к семейству Маслиновые (*Oleaceae* Hoffmanns. & Link), включает по разным классификациям от 22 до 30 видов и более 3000 сортов и гибридных форм [2]. Полученные многочисленные сорта сирени дают основание для перспективности и актуальности работы по селекции этой культуры.

Межвидовая гибридизация декоративных древесных растений является наиболее эффективным методом повышения разнообразия селекционного материала и представляет большие перспективы с точки зрения изучения генетического полиморфизма [3].

Виды сирени способны скрещиваться между собой как в природе, так и в культуре [4]. Однако межвидовая гибридизация бывает успешной при скрещивании видов, относящихся к одинаковым секциям. Скрещивания между видами из разных секций в результате действия генетических механизмов несовместимости практически не удаются [5, 6, 7].

Впервые искусственным путем межвидовые гибриды получены В. Лемуаном (Франция) (1823-1911) в 1878 г. в результате скрещивания с широколистной и с обыкновенной. Такие гибриды получили название сирень гиацинтоцветная (*S. × hyacinthiflora* Rehder) и дали начало группе ранцветущих сортов с простыми и махровыми цветками. В 1927 г. Изабелла Престон (1881-1965) (Канада) получила гибрид между с. пониклой и с. волосистой, который положил начало различным сортам сирени Престон (*S. × prestoniae* McKelvey). Также Изабеллой Престон были получены сорта от скрещиваний с. венгерской и с. пониклой, получившие название сирень жозифлекса (*S. × josiflexa* I. Preston ex J.S. Pringle) [6, 8].

Межвидовые скрещивания сирени проводил в Канаде Ф. Скиннер (1882-1967), в США – У.Б. Кларк (1876-1953), Дж. Фиала (1924-1990). В России работа в этом направлении велась Н.К. Веховым (1887-1956), В.Н. Клименко (1909-1985), Н.В.

Смольским (1905-1976), В.Ф. Бибиковой, А.Н. Грозовым [5, 6, 8].

В настоящее время перспективным направлением межвидовой селекции сирени в условиях юга Приморского края является создание селекционного материала с использованием генофонда с. широколистной и ее гибридов, а также с. Вольфа. В течение 2006-2019 гг. селекционером Л.М. Пшенниковой (ФГБУН «Ботанический сад-институт ДВО РАН», г. Владивосток) получены сорта с участием с. широколистной – 'Вечерний Владивосток', 'Неизвестный Солдат', 'Незнакомка'; сорта с. Вольфа – 'Красотка', 'Первый снег', 'Розовая дымка' [9, 10].

В 2010 г. селекционерами А.Г. Куклиной и Г.А. Фирсовым (ФГБНУ «Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН», г. Санкт-Петербург) получен сорт с. волосистой 'Золотой Амур' [10].

Коллектив селекционной группы «Русская сирень» (г. Москва) проводит работу с сортами вида с. гиацинтоцветная, а также осуществляет межвидовые скрещивания с участием представителей секции *Pubescentes* и *Villosae* [11].

За рубежом селекционная работа по использованию видов сирени в различных комбинациях скрещивания проводится в Китае и Японии. Основными задачами селекции является получение желтолистных форм, а также низкорослых поздноцветущих гибридов с использованием сортов *S. meyeri* cv. 'Palibin', *S. pubescens* subsp. *microphylla* cv. 'Superba', *S. pubescens* subsp. *microphylla* cv. 'Josee', включение в качестве родительских форм представителей секций *Syringa*, *Pubescentes*, видов подрода *Ligustrina* [12, 13, 14].

Биоресурсная коллекция сирени дендрария ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (ВНИИСПК) является достаточно разнообразной по видовому и сортовому составу. В настоящее время она включает 13 видов, 28 сортов сирени и служит плацдармом для проведения селекционной работы с данной культурой.

Цель наших исследований – изучить возможность осуществления межвидовой гибридизации сирени на базе генетической коллекции дендрария ВНИИСПК, выявить наиболее перспективные комбинации скрещивания.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Материал и методика исследований. Исследования по изучению комбинаций скрещивания видов рода *Syringa* проводили на базе биоресурсной коллекции дендрария ВНИИСПК (Орловская область, Орловский район, д. Жилина).

Для получения межвидовых гибридов сирени в 2021 г. нами было проведено 30 комбинаций скрещиваний, опылено 3693 шт. цветков; в 2022 г. проведено 14 комбинаций, опылено 1994 шт. цветков (таблица 1).

Гибридизацию проводили в одной повторности по каждой комбинации. Даты проведения обусловлены сроками начала раскрытия цветков видов сирени (фаза раскрывающегося бутона). До опыления пыльца видов и сортов сирени хранилась в эксикаторе в бумажных пакетиках.

В качестве материнских форм для проведения исследований служили 4 вида – с. китайская (секция *Syringa*), с. венгерская, с. Генри, с. гималайская (секция *Villosae*) (таблица 2).

Таблица 1 – Количество комбинаций скрещиваний и опыленных цветков по годам исследований, даты гибридизации видов рода *Syringa*

Годы исследований	Количество комбинаций скрещиваний	Количество опыленных цветков, шт.	Даты гибридизации
2021 г.	30	3693	1.06 2.06 3.06 7.06 9.06
2022 г.	14	1994	1.06 9.06 15.06 16.06

Таблица 2 – Виды и сорта сирени, участвующие в межвидовой гибридизации в качестве материнских и отцовских форм

Материнская форма ♀		Отцовская форма ♂	
название вида	генетическое происхождение / автор, год	название вида, сорта	генетическое происхождение / автор, год
ВИДЫ СИРЕНИ			
с. китайская	с. первичноразрезная × с. обыкновенная, межвидовой природный гибрид	с. венгерская	интродуцированный вид
с. венгерская	интродуцированный вид	с. Генри	с. венгерская × с. волосистая, Л. Генри, 1890
с. Генри	с. венгерская × с. волосистая, Л. Генри, 1890	с. обыкновенная	интродуцированный вид
с. гималайская	интродуцированный вид	с. китайская	с. первичноразрезная × с. обыкновенная, межвидовой природный гибрид
		с. персидская разрезнолистная	гибридный вид, происхождение не известно
СОРТА СИРЕНИ			
		с. обыкновенная cv. 'Condorset'	Lemoine, 1888
		с. обыкновенная cv. 'Hyazinthenflieder'	'Mons. Maxime Cornu' × Andenken an Ludwig Späth', Späth, 1906
		с. обыкновенная cv. 'Jeanne d'Arc'	Lemoine, 1902
		с. Престон cv. 'Donald Wyman'	Skinner, 1944
		с. Престон cv. 'Lucetta'	Preston, 1941

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Таблица 3 – Количество образовавшихся плодов и семян по комбинациям скрещиваний среди представителей рода *Syringa* (2021-2022 гг.)

♀ × ♂	Секция	2021 г.		2022 г.	
		Количество опыленных цветков, шт.	Количество плодов / семян, шт.	Количество опыленных цветков, шт.	Количество плодов / семян, шт.
китайская × венгерская	<i>Syringa</i> × <i>Villosae</i>	64	0 / 0	-	-
китайская × Генри	<i>Syringa</i> × <i>Villosae</i>	62	0 / 0	-	-
китайская × обыкновенная	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	99	0 / 0	-	-
китайская × обыкновенная cv. 'Condorset'	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	107	0 / 0	-	-
китайская × обыкновенная cv. 'Hyazinthenflieder'	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	134	0 / 0	-	-
китайская × обыкновенная cv. 'Jeanne d'Arc'	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	78	0 / 0	176	0 / 0
китайская × китайская	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	-	-	128	0 / 0
китайская × персидская разрезнолистная	<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	104	0 / 0	-	-
венгерская × Генри	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	73	4 / 3	179	115 / 113
венгерская × обыкновенная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	37	0 / 0	-	-
венгерская × обыкновенная cv. 'Condorset'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	50	0* / 0	-	-
венгерская × обыкновенная cv. 'Hyazinthenflieder'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	63	0 / 0	-	-
венгерская × обыкновенная cv. 'Jeanne d'Arc'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	56	0* / 0	-	-
венгерская × китайская	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	94	0* / 0	92	0 / 0
венгерская × персидская разрезнолистная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	217	0 / 0	87	0* / 0
венгерская × Престон cv. 'Donald Wyman'	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	213	6 / 6	157	1 / 1
венгерская × Престон cv. 'Lucetta'	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	129	34 / 101	94	43 / 121
Генри × венгерская	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	202	89 / 185	-	-
Генри × обыкновенная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	153	0* / 0	-	-
Генри × обыкновенная cv. 'Condorset'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	137	0* / 0	-	-
Генри × обыкновенная cv. 'Hyazinthenflieder'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	137	0* / 0	-	-
Генри × обыкновенная cv. 'Jeanne d'Arc'	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	119	0* / 0	-	-
Генри × китайская	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	100	0 / 0	213	0* / 0
Генри × персидская разрезнолистная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	74	0 / 0	113	0 / 0
гималайская × венгерская	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	248	63 / 83	-	-
гималайская × Генри	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	92	0* / 0	127	0 / 0
гималайская × обыкновенная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	151	0* / 0	-	-
гималайская × китайская	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	156	0 / 0	113	0* / 0
гималайская × персидская разрезнолистная	<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	128	0 / 0	163	0 / 0
гималайская × Престон cv. 'Donald Wyman'	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	237	20 / 11	230	80 / 106
гималайская × Престон cv. 'Lucetta'	<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	179	0* / 0	122	0 / 0

Примечание: 0* – образование рано засыхающих или неполноценных плодов

Таблица 4 – Количество комбинаций скрещиваний и образовавшихся плодов в результате межвидовых скрещиваний представителей рода *Syringa*

Секции рода <i>Syringa</i>	Количество проведенных комбинаций скрещиваний	Количество комбинаций скрещиваний с последующим образованием плодов	Количество опыленных цветков, шт.	Количество образовавшихся плодов, шт.	Плодоносность, %
<i>Syringa</i> × <i>Syringa</i>	7	0	826	0	0,0
<i>Villosae</i> × <i>Villosae</i>	14	10	2282	455	19,9
<i>Villosae</i> × <i>Syringa</i>	21	0	2453	0	0,0
<i>Syringa</i> × <i>Villosae</i>	2	0	126	0	0,0
ИТОГО:	44	10	5687	455	19,9

Отцовскими формами являлись 5 видов сирени, из них принадлежащие секции *Villosae* (с. венгерская, с. Генри), секции *Syringa* (с. обыкновенная, с. китайская, с. персидская разрезнолистная); 5 сортов, из них три сорта с. обыкновенной, принадлежащих к секции *Syringa* ('Condorset', 'Hyazinthenflieder', 'Jeanne d'Arc'), два сорта сирени Престон, относящиеся к секции *Villosae* ('Donald Wyman', 'Lucetta'). Пыльца с двух сортов сирени Престон собрана с растений в насаждениях бульвара Победы г. Орла.

Результаты и обсуждение. Результаты межвидовой гибридизации представителей рода *Syringa* представлены в таблице 3.

По результатам проведенных скрещиваний наблюдалось образование полноценных плодов и семян в 10 комбинациях между представителями одинаковых секций *Villosae* × *Villosae*: с. венгерская × с. Генри, с. венгерская × с. Престон св. 'Donald Wyman', с. венгерская × с. Престон св. 'Lucetta', с. Генри × с. венгерская, с. гималайская × с. венгерская, с. гималайская × с. Престон св. 'Donald Wyman'. За годы исследований отмечено образование неполноценных единичных или рано засыхающих плодов с невыполненными (щуплыми) семенами в 14 проведенных комбинациях скрещиваний. Во всех комбинациях скрещиваний, где в качестве материнской формы служил вид с. китайская, в качестве отцовских форм – с. китайская, с. персидская разрезнолистная, с. обыкновенная, сорта с. обыкновенной ('Condorset', 'Hyazinthenflieder', 'Jeanne d'Arc') образование плодов с полноценными семенами не наблюдали.

За два года исследований проведено 44 комбинации скрещивания, количество опыленных цветков видов сирени составило 5687 шт., причем наибольшее количество цветков подверглось гибридизации между секциями *Villosae* × *Syringa* (2453 шт. цветков) (таблица 4).

В результате проведенных исследований по отработке возможности направленной гибридизации между видами сирени нами отмечено образование 455 шт. полноценных плодов в 10 комбинациях скрещивания между секциями *Villosae* × *Villosae*, что составило 22,7 % от общего количества проведенных скрещиваний (показатель плодоносности 19,9 %).

Выводы. На основании результатов межвидовой гибридизации видов рода *Syringa* генетической коллекции дендрария ВНИИСПК большую перспективу имеют скрещивания между представителями одинаковой секции *Villosae* (показатель плодоносности составил 19,9 %). Скрещивания между видами секций *Syringa* × *Syringa*, *Villosae* × *Syringa*, *Syringa* × *Villosae* не привели к образованию полноценных плодов. Изучение причин генетической несовместимости при осуществлении таких комбинаций скрещивания имеет научную и практическую значимость.

Список использованных источников

1. Эколого-биологическая оценка видов рода *Syringa* L. для использования в зеленом строительстве Орловской области / Г.А. Павленкова, С.Д. Князев, О.Ю. Емельянова, И.Э. Федотова // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – №134. – С. 44-50.
2. Debard M.L. Lilac register: registrar's 2020 report // Lilacs. Quarterly Journal of the International Lilac Society. – 2020. – Vol. 50. – No. 1. – P. 8-10.

3. Калинина И.П. Основные направления селекции, цели и задачи научных исследований на 2011-2030 гг. // Программа работ селекцентра научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М.И. Лисавенко до 2030 года. – Новосибирск, 2011. – С. 7-10.
4. Лунева З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
5. Вехов Н.К. Сирени. – М.: М-во коммун. хоз-ва РСФСР, 1953. – 152 с.
6. Громов А.Н. Сирень. – М.: Московский рабочий, 1963. – 248 с.
7. Kim K.-J., Jansen R.K. A chloroplast DNA phylogeny of lilacs (*Syringa*, Oleaceae): Plastome groups show a strong correlation with crossing groups // *American Journal of Botany*. – 1998. – Vol. 85(9). – P. 1338-1351.
8. Балмышева Н.П., Полякова Т.В. Время сирени. – М.: Пента, 2007. – 232 с.
9. Пшенникова Л.М. Значение анатомического строения листа в селекции сиреней // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2021. – Т. 25. – № 5. – С. 534-542.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 646 с.
11. Аладина О.Н., Полякова Т.В., Аладина А.С., Аладин С.А. Сирень памяти. 100 сортов русской сирени. – СПб.: Дом садовой литературы. – 2020. – 161 с.
12. Cui H., Gu X., Shi L. *In vitro* proliferation from axillary buds and ex vitro protocol for effective propagation of *Syringa* × *hyacinthiflora* 'Luo Lan Zi' // *Scientia Horticulturae*. – 2009. – Vol. 121(2). – P. 186-191.
13. You-ning Y.U. Selecting new frost resisting flowering poecilophyllous woody hybrids // *Protection and rational use of forest resources*. – 2015. – P. 167-173.
14. Ihara H. Lilac for small spaces // *International Syringa* 2018. – 2018. – P. 40-42.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. E`kologo-biologicheskaya ocenka vidov roda *Syringa* L. dlya ispol'zovaniya v zelenom stroitel'stve Orlovskoj oblasti / G.A. Pavlenkova, S.D. Knyazev, O.Yu. Emel'yanova, I.E`. Fedotova // *Byulleten` Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. – 2020. – №134. – S. 44-50.
2. Debard M.L. Lilac register: registrar's 2020 report // *Lilacs. Quarterly Journal of the International Lilac Society*. – 2020. – Vol. 50. – No. 1. – P. 8-10.
3. Kalinina I.P. Osnovny`e napravleniya selekcii, celi i zadachi nauchny`x issledovanij na 2011-2030 gg. // *Programma rabot selekcentra nauchno-issledovatel'skogo instituta sadovodstva Sibiri imeni M.I. Lisavenko do 2030 goda*. – Novosibirsk, 2011. – S. 7-10.
4. Luneva Z.S., Mixajlov N.L., Sudakova E.A. Siren`. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
5. Vexov N.K. Sireni. – М.: М-во kommun. xoz-va RSFSR, 1953. – 152 с.
6. Gromov A.N. Siren`. – М.: Moskovskij rabochij, 1963. – 248 с.
7. Kim K.-J., Jansen R.K. A chloroplast DNA phylogeny of lilacs (*Syringa*, Oleaceae): Plastome groups show a strong correlation with crossing groups // *American Journal of Botany*. – 1998. – Vol. 85(9). – P. 1338-1351.
8. Balmy`sheva N.P., Polyakova T.V. Vremya sireni. – М.: Пента, 2007. – 232 с.
9. Pshennikova L.M. Znachenie anatomicheskogo stroeniya lista v selekcii sirenej // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. – 2021. – Т. 25. – № 5. – С. 534-542.
10. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij, dopushhenny`x k ispol'zovaniyu. Т.1. «Сорта растений» (oficial'noe izdanie). – М.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2022. – 646 с.
11. Aladina O.N., Polyakova T.V., Aladina A.S., Aladin S.A. Siren` pamyati. 100 sortov ruskoj sireni. – Sankt-Peterburg: Dom sadovoj literatury`. – 2020. – 161 с.
12. Cui H., Gu X., Shi L. *In vitro* proliferation from axillary buds and ex vitro protocol for effective propagation of *Syringa* × *hyacinthiflora* 'Luo Lan Zi' // *Scientia Horticulturae*. – 2009. – Vol. 121(2). – P. 186-191.
13. You-ning Y.U. Selecting new frost resisting flowering poecilophyllous woody hybrids // *Protection and rational use of forest resources*. – 2015. – P. 167-173.
14. Ihara H. Lilac for small spaces // *International Syringa* 2018. – 2018. – P. 40-42.

УДК 635.977:631.524.85:712

АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ *QUERCUS RUBRA* L. В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФИРСОВ А.Н.,

научный сотрудник, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», arboretum@vniispk.ru, 89066647343.

МАСАЛОВА Л.И.,

научный сотрудник, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», masalova@vniispk.ru, 84862421139.

ЕМЕЛЬЯНОВА О.Ю.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», dendrariy@vniispk.ru, 84862421139.

Реферат. Для активного внедрения в культуру дуба красного необходимо иметь достаточное количество саженцев. Целью настоящей работы являлось эколого-биологическая оценка дуба красного в условиях дендрария ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область) и выявление путей получения качественного посадочного материала. *Q. rubra*, произрастающие в дендрарии в зоне Северная Америка с 1976 г., и сеянцы дуба красного, полученные из желудей исследуемых растений. Исследование степени декоративности выявило значимые декоративные качества дуба красного. Не опавшие к зиме бурые листья, отсутствие декоративного цветения и плодоношения снижают общую годовую оценку степени декоративности растений *Q. rubra* (328 баллов). Соответственно, в ландшафтном строительстве дуб красный рекомендуется использовать в массивах и группах в качестве фона для других растений. Для получения качественного посадочного материала из сеянцев были использованы ростовые вещества «Эпин» (0,2 мл/л) и «Циркон» (0,1 мл/л). Обработка сеянцев в фазе 3...5 настоящих листьев ростовым веществом «Циркон» способствовало ветвлению, как корневой системы, так и надземной части (на высоте 15...30 см). Это ведет к дополнительным затратам труда на формирование штамба. При обработке сеянцев *Q. rubra* ростовым веществом «Эпин» к концу вегетационного периода учетные растения имели более высокий (48 ± 5 см) хорошо облиственный ствол и разветвленную корневую систему, что является необходимым для лучшей приживаемости саженцев при пересадке на постоянное место.

Ключевые слова: генетическая коллекция, *Quercus rubra*, интродукция, фенология, семенное размножение.

ASPECTS OF *QUERCUS RUBRA* L. INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION

FIRSOV A.N.,

Research worker, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP),
arboretum@vniispk.ru, 89066647343.

MASALOVA L.I.,

Research worker, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP),
masalova@vniispk.ru, 84862421139.

EMELIANOVA O. Yu.,

Candidate of Biological science, leading researcher, Head of the Laboratory, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP), dendrariy@vniispk.ru, 84862421139.

Essay. According to these features this plant is of great interest for a wide introduction to landscape construction and reforestation for active introduction into the culture of red oak, it is necessary to have a sufficient number of seedling. The purpose of this work was the ecological and biological assessment of red oak in the conditions of the arboretum of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) (Oryol region) and the identification of ways to obtain high-quality planting material. *Q. rubra* plants growing in the arboretum in the North America zone since 1976, and seedlings of red oak obtained from acorns of the studied plants. Adult red oak plants and their seedlings tolerated well the unfavorable conditions of the winter period of the Orel region and showed high plasticity of this species in the study conditions. The study of the degree of the decorativeness revealed significant ornamental qualities of red oak. Brown leaves that had not fallen by winter, the absence of decorative flowering and fruiting reduced the overall annual assessment of the degree of decorative quality of *Q. rubra* plants (328 points). Accordingly, in the landscape construction, red oak is recommended to be used in arrays and groups as a background for other plants. To obtain high-quality planting material from seedlings, growth substances "Epin" (0.2 ml/l) and "Zircon" (0.1 ml/l) were used. The treatment of seedlings with the growth substance "Zircon" in the phase of 3-5 real leaves contributed to the branching of both the root system and the aboveground part (at a height of 15...30 cm). This led to additional labor costs for the formation of the stem. When treating seedlings of *Q. rubra* with "Epin" by the end of the growing season, the recorded plants had a higher (48 ± 5 cm) well-leaved trunk and a branched root system, which was necessary for better survival of seedlings when transplanted to a permanent place.

Keywords: genetic collection, *Quercus rubra*, introduction, phenology, seed Propagation.

Введение. Дуб красный (*Q. rubra*) может активно использоваться не только в ландшафтном строительстве, но и в качестве лесообразующей породы в лесоразведении и лесовосстановлении. Главной лесохозяйственной особенностью этого вида является быстрое достижение возраста биологической спелости (50–70 лет). Это позволяет почти в два раза сократить оборот рубки [1]. Исследования показывают, что *Q. rubra* меньше реагирует на физический состав почвы, более неприхотлив к плодородию почвы по сравнению с дубом черешчатым (*Quercus robur* L.). Так же он меньше страдает от обмерзания и дает более прямоствольную древесину. В одинаковых условиях произрастания дуб красный формирует более продуктивные насаждения, в отличие от дуба черешчатого [2].

Для снижения воздействия стихийных бедствий всегда рекомендуются мешанные насаждения, так как видовой состав может в значительной степени повлиять на устойчивость и продуктивность лесов. Дуб красный, произрастающий совместно с сосной обыкновенной и березой повислой показывает умеренные рост и конкурентоспособность, что свидетельствует о сбалансированном развитии и оптимальной продуктивности таких смешанных насаждениях [3]. В хвойно-дубовых насаждениях в пятидесятилетнем возрасте дуб красный остается в стадии активного плодоношения. Эта особенность в случае реконструкции насаж-

дений может снизить затратную часть. Ввиду особенностей динамики роста *Q. rubra* формируются устойчивые насаждения, в которых гармонично развиваются хвойные породы и подрост дуба красного [4, 5].

Перечисленные качества дуба красного делают его весьма перспективной породой для озеленения и лесовозобновления. Однако для активного внедрения необходимо иметь достаточное количество саженцев. В связи с этим, целью настоящей работы являлось эколого-биологическая оценка дуба красного в условиях дендрария ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область) и выявление путей получения качественного посадочного материала.

Материал и методика исследования. Объектами исследований служили растения *Q. rubra*, произрастающие в дендрарии в зоне Северная Америка с 1976 г., и семена дуба красного, полученные из желудей исследуемых растений. Были использованы следующие методики: фенологические наблюдения согласно методике Главного ботанического сада АН [6]; определение зимостойкости – визуально в полевых условиях по завершению распускания почек по 7-ми балльной шкале [7], где 1 – высший балл зимостойкости; оценка состояния (жизненности) растений по 3-х балльной шкале [8], где 1 – лучшее состояние; степень декоративности [9]. Опыт по семенному размножению был проведен методом рендомизированных повторений в трех повторностях. Расчеты и статисти-

ческая обработка результатов исследований выполнены с использованием программного пакета Microsoft Excel 2016.

Результаты исследования. Многолетние фенологические наблюдения за объектами исследования показывают, что ритмы их сезонного развития соответствуют климатическим условиям Орловской области. Однако следует отметить, что наступление основных фенологических фаз у взрослых экземпляров дуба красного наступают позже, чем у сеянцев на 4 ± 2 дня.

Анализ зимостойкости объектов показал, что исследуемые взрослые растения дуба красного и их сеянцы не подвержены обмерзанию и хорошо переносят неблагоприятные условия зимнего периода Орловской области. Мониторинг общего состояния растений дуба красного показал высокую пластичность данного вида в условиях исследования.

Растения *Q. rubra* имеют густую шатровидную крону. Ствол покрыт тонкой гладкой серой корой. Однолетние побеги красно-бурые. Архитектоника дуба красного является его основным декоративным признаком. С октября по май форма кроны объектов не четко выраженная, но приближающаяся к правильной (3...4 балла). С июня по сентябрь за счет плотной листвы форма кроны становится четко выраженной, почти правильной (5 баллов). На втором месте по значимости – форма листовой пластины, окраска листвы (рисунок 1, Б) и листовая мозаика, которые наиболее ярко проявляются в мае (рисунок 1, А) в период роста молодых листьев (3 балла)

и в сентябре...октябре (рисунок 1, В), когда листва окрашивается в буровато-красные тона (3...4 балла). В соответствии с этим распределяются пики декоративности объекта исследований в течение года (рисунок 2).

В зимнее время степень декоративной оценки сильно снижается за счет неопавших бурых листьев (рисунок 2). Данный фактор, а также отсутствие декоративного цветения и плодоношения являются причиной снижения общей годовой оценки степени декоративности растений *Q. rubra*, которая составляет 328 баллов. Согласно методике растения, набравшие в сумме за год от 201 до 350 баллов, относятся к малодекоративным. Соответственно, в ландшафтном строительстве дуб красный рекомендуется использовать в массивах и группах в качестве фона для других растений.

Нами был проведен полевой опыт с использованием ростовых веществ, улучшающих развитие корневой системы, «Эпин» и «Циркон» в концентрациях 0,2 и 0,1 мл/л соответственно. Обработку проводили однократно в начале июня на молодых растениях осеннего посева. К этому моменту сеянцы имели 3...5 настоящих листьев (рисунок 4). Схема посева 10×70 см. Часть растений была оставлена без обработки в качестве контроля. В течение сезона велись стандартные агротехнические мероприятия (прополки, рыхление). В октябре нами произведены замеры надземной части и корневой системы сеянцев в исследуемых вариантах.



Рисунок 1 – Листья и листовая мозаика дуба красного: А. май; Б. июль; В. октябрь

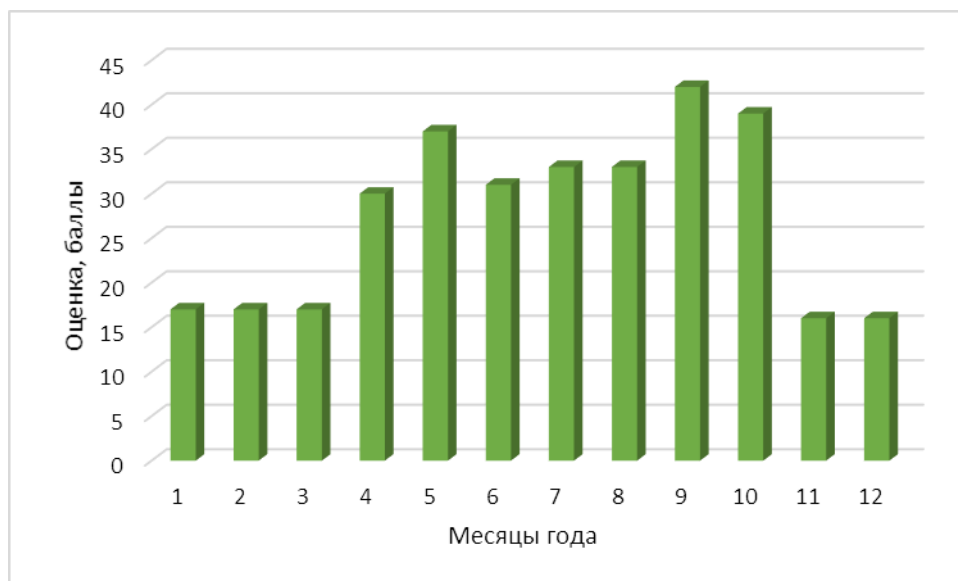


Рисунок 2 – Динамика изменения степени декоративности дуба красного



Рисунок 3 – Неопавшая листва дуба красного (декабрь)



Рисунок 4 – Закладка опыта: А. посев желудей (октябрь); Б. сеянцы (начало июня)



Рисунок 5 – Сеянцы дуба красного, обработанные ростовым веществом «Циркон»



Рисунок 6 – Сеянцы дуба красного, обработанные ростовым веществом «Эпин»

Было выявлено, что по приросту в высоту варианты существенно не различаются ни между собой, ни с контролем на 5%-ном уровне значимости. В процессе формирования штамба и боковых ветвлений корневой системы наблюдались существенные различия. Контрольные растения имели сильно развитый стержневой корень длиной более 40 см практически без боковых ответвлений, что затрудняет выкопку саженцев и в последующем снижает их приживаемость. Обработка сеянцев ростовым веществом «Циркон» с одной стороны способствовало развитию хорошо разветвленной корневой системы. С другой стороны, у 47% исследованных растений, надземная часть тоже активно ветвилась уже на высоте 15...30 см. Это, без сомнения, приведет к дополнительным затратам труда на формирование штамба (рисунок 5).

При обработке сеянцев *Q. rubra* ростовым веществом «Эпин» к концу вегетационного периода учетные растения имели более высокий (48 ± 5 см) хорошо облиственный ствол, а корневая система была достаточно разветвлена и имела менее мощный, чем у контрольных растений, центральный корень (рисунок 6).

Вывод. Соответствие фенологических фаз взрослых растений и сеянцев дуба красного (*Q. rubra*) климатическим условиям Орловской области, отличная зимостойкость, устойчивость к биотическим повреждающим факторам и высокая пластичность данного вида в условиях исследования позволяют рекомендовать его для широкого использования в ландшафтном строительстве (в массивах и группах в качестве фона для других растений) и лесовосстановлении. Наибольшей декоративности дуб красный достигает в сентябре-октябре за счет буровато-красной осенней окраски листьев.

Для получения достаточного количества качественного посадочного материала из желудей *Q. rubra* рекомендуется использовать обработку сеянцев ростовым веществом «Эпин» в фазе 3-4 настоящих листьев в концентрации 0,2 мл/л. Данная обработка стимулирует ветвление корневой системы, что является необходимым для лучшей приживаемости саженцев при пересадке на постоянное место.

Список использованных источников

1. Новикова У.Е. Опыт выращивания сеянцев дуба красного в условиях Подмосковья // Лесной вестник. - 2010. - № 5. - С. 52-54. EDN: NCRGBF.
2. Каноненко В.Е. Сравнительная характеристика дуба красного и дуба черешчатого на территории учебно-опытного лесхоза ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова // Аллея науки. - 2018. - Т. 5. - № 4 (20). - С. 86-89. EDN: UQQJAU.
3. Matisons R., Karkliņa A., Krisans O., Elferts D., Jansons A. Species Composition Modulates Seedling Competitiveness of Temperate Tree Species Under Hemiboreal Conditions // Forest Ecology and Management. - 2020. - Vol. 478. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118499. EDN: NICSOL.
4. Анисочкин Г.В., Анисочкина Ю.А., Бакова М.В. Особенности роста дуба красного в северной части подмосковной meshеры и формирование устойчивых насаждений с участием этой породы // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: материалы VIII Международного форума. - Благовещенск: ДальГАУ, 2015. С. 61-67. EDN: VTDISR.
5. Емельянова О.Ю., Масалова Л.И. Степень адаптивности растений семейства буковые (Fagaceae A. Br.) в условиях Центральной России // Научное обеспечение устойчивого развития плодородства и декоративного садоводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию ВНИИЦиСК и 85-летию Ботанического сада "Дерево Дружбы". - Сочи: ВНИИЦиСК, 2019. - С. 117-121. EDN: NMLYLE.
6. Плотникова Л.С. Методика фенологических наблюдений за интродуцированными древесными растениями. - М.: ГБС, 1972. - С. 40-46.
7. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка степени подмерзания видов растений. - М: Наука, 1975. - С.18-19.
8. Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР. - Ленинград: Наука, 1980. - 188 с.
9. Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений // Современное садоводство – Contemporary horticulture. - 2016. - № 3(19). - С. 54-74. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/3/38.pdf>. EDN: WKBMUJ.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Novikova U.E. Opy`t vy`rashhivaniya seyancev duba krasnogo v usloviyax Podmoskov`ya // Lesnoj vestnik. - 2010. - № 5. - S. 52-54. EDN: NCRGBF.
2. Kanonenko V.E. Sravnitel`naya xarakteristika duba krasnogo i duba chereschatogo na ter-ritorii uchebno-opy`tnogo lesxoz VGLTU im. G.F. Morozova // Alleya nauki. - 2018. - T. 5. - № 4 (20). - S. 86-89. EDN: UQQJAU.
3. Matisons R., Karkliņa A., Krisans O., Elferts D., Jansons A. Species Composition Modulates Seedling Competitiveness of Temperate Tree Species Under Hemiboreal Conditions // Forest Ecology and Management. - 2020. - Vol. 478. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118499. EDN: NICSOL.
4. Anisochkin G.V., Anisochkina Yu.A., Bakova M.V. Osobennosti rosta duba krasnogo v se-vernoj chasti podmoskovnoj meshery` i formirovanie ustojchivy`x nasazhdenij s uchastiem e`toj porody` // Oxrana i racional`noe ispol`zovanie lesny`x resursov: materialy` VIII Mezhdunarodnogo foruma. - Blagoveshhensk: Dal`GAU, 2015. S. 61-67. EDN: VTDISR.
5. Emel`yanova O.Yu., Masalova L.I. Stepen` adaptivnosti rastenij semejstva bukovy`e (Fagaceae A. Br.) v usloviyax Central`noj Rossii // Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya plodovodstva i dekorativnogo sadovodstva: materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 125-letiyu VNIICiSK i 85-letiyu Botanicheskogo sada "Derevo Druzhby". - Sochi: VNIICiSK, 2019. - S. 117-121. EDN: NMLYLE.
6. Plotnikova L.S. Metodika fenologicheskix nablyudenij za introducirovanny`mi drevesny`mi rasteniyami. - M.: GBS, 1972. - S. 40-46.
7. Lapin P.I., Sidneva S.V. Ocenka stepeni podmerzaniya vidov rastenij. - M: Nauka, 1975. - S.18-19.
8. Golovach A.G. Derev`ya, kustarniki i liany` botanicheskogo sada BIN AN SSSR. - Leningrad: Nauka, 1980. - 188 s.
9. Emel`yanova O.Yu. K metodike kompleksnoj ocenki dekorativnosti drevesny`x rastenij // Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture. - 2016. - № 3(19). - S. 54-74. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/3/38.pdf>. EDN: WKBMUJ.

УДК 633.8:58.02

**ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА
СЕРПУХИ ВЕНЦЕНОСНОЙ (*SERRATULA CORONATA* L.)
К УСЛОВИЯМ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА**

ХАНУМИДИ Е.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела растительных ресурсов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», hanymidiliza@yandex.ru.

КОРОТКИХ И.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агробиологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», slavnica241270@yandex.ru.

Реферат. Серпуха венценосная (*Serratula coronata* L.), является природным источником фитоэкдистероидов и перспективным растением для разработки фитопрепаратов адаптогенного действия. Тонизирующий эффект обусловлен содержанием биологически активных веществ – фитоэкдистероидов (ФЭС), обладающих свойствами неспецифического биостимулятора для человека и животных. Цель исследования – оценка адаптированности сортового и исходного материала серпухи венценосной к условиям Московского региона. В статье представлены результаты изучения исходного материала (улучшенной популяции) в сравнении с сортом “Усть-Сысольская” в 2020-2022 гг. Не наблюдалось существенных различий по устойчивости к условиям зимнего сезона. Растения серпухи венценосной проходят все фенологические фазы, цветут и плодоносят независимо от генотипа и территориального происхождения. За период наблюдений не отмечено гибели растений в зимний период, независимо от возраста, происхождения и способа закладки питомников. Сроки начала цветения составляют 78-87 дней, периоды цветения и плодоношения приходятся на июль-август и в сумме составляют 45-50 дней. При устойчивой семенной продуктивности показатель урожайности семян имеет выраженную возрастную динамику. Урожайность семян в исходном материале на 3-4-м году жизни на 10-18 % выше, чем у сорта “Усть-Сысольская”, за счет большего числа побегов и соцветий на побеге. Показатель массы 1000 семян изменяется в пределах 21-24 % в зависимости от условий вегетационного сезона и территориального происхождения растений. Между улучшенной популяцией и сортом “Усть-Сысольская” не выявлено существенных отличий качества семян по показателям всхожести (82-89 %) и энергии прорастания (70-76 %) для стратифицированных семян.

Ключевые слова: лекарственные растения, серпуха венценосная, сорт, селекционный материал, фенологические показатели, семенная продуктивность.

**ADAPTATION OF *SERRATULA CORONATA* L. BREEDING MATERIAL
UNDER MOSCOW REGION CONDITIONS**

KHANUMIDI E.I.,

Ph.D. candidate in Agriculture Science, Senior Researcher Department of Plant Resources, Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants", hanymidiliza@yandex.ru

KOROTKIKH I.N.,

Ph.D. candidate in Agriculture Science, Leading Researcher, Laboratories of Agrobiology, Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants", slavnica241270@yandex.ru

Essay. *Serratula coronata* L. is a natural source of phytoecdysteroids and a promising plant for the development of adaptogenic phytopreparations. The tonic effect is due to the content of biologically

active substances - phytoecdysteroids, which have the properties of a non-specific biostimulator for humans and animals. The purpose of the study is to assess the adaptation of *S. coronata* breeding material under Moscow region conditions. The article presents the results of the comparative study of *S. coronata* source material namely improved population and 'Ust-Sysolskaya' variety in 2020-2022. There were no significant differences in resistance to the conditions of the winter season. Plants of *S. coronata* go through all phenological phases, bloom and bear fruit, regardless of genotype and territorial origin. During the research period no death of plants in the winter period was noted, regardless of age, origin and method of laying nurseries. The timing of the beginning of flowering is 78-87 days, the periods of flowering and fruiting are observed in July-August and are 45-50 days in total. With stable seed productivity, the seed yield indicator has a pronounced age dynamics. The yield of seeds of the source material at the 3rd-4th year of life is 10-18% higher than that of the Ust-Sysolskaya variety, due to the greater number of shoots and inflorescences on the one shoot. The weight index of 1000 seeds varies within 21-24 % depending on the conditions of the growing season and the territorial origin of the plants. There were no significant differences in seed quality between the improved population and the Ust-Sysolskaya variety in terms of germination (82-89 %) and germination energy (70-76 %) for stratified seeds.

Keywords: medicinal plants, *Serratula coronata*, variety, breeding material, phenological indicators, seed productivity.

Введение. Серпуха венценосная (*Serratula coronata* L.) – многолетнее травянистое поликарпическое растение семейства Asteraceae (Compositae), относится к группе кормовых культур. Сырье серпухи венценосной представляет интерес для разработки новых лекарственных растительных препаратов широкого диапазона действия, биологически активных добавок к пище [1]. Также сырье серпухи используется для производства кормовых добавок в животноводстве и экологически безопасных средств борьбы с насекомыми-вредителями [2, 3]. Сырьем серпухи является надземная часть (травя), которая может применяться в качестве тонизирующего и адаптогенного средства. Тонизирующий эффект обусловлен содержанием биологически активных веществ – фитоэктодистероидов (ФЭС), обладающих свойствами неспецифического биостимулятора для человека и животных. Изучено фармакологическое действие фитоэктодистероидов серпухи венценосной [1, 4]. Разработаны технологии выделения и количественного определения активной субстанции – эктодистерона [5].

В России создано два сорта серпухи венценосной, внесенные в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2012 и 2015 гг., соответственно: "Усть-Сысольская", оригинатор сорта – ФГБУН «Институт биологии Коми НЦ Уро РАН» и "Памяти Журавского", оригинаторы сорта – ФГБУН НИИСХ республики Коми, ФГБУН «Институт биологии Коми НЦ Уро РАН» [6].

В средней полосе России северная граница ареала *S. coronata* проходит по территории Орловской, Тульской, югу Московской, Рязанской и

Нижегородской областей, югу Удмуртской Республики, Челябинской области, далее на восток по югу Сибири, северу Казахстана, Монголии и Китая [7]. Таким образом, в Московском регионе серпуха венценосная является видом, вводимым в культуру на основе акклиматизации популяций разного географического происхождения. Поисковые исследования по введению серпухи в культуру в Московской области были начаты с 1999 года в лаборатории интродукции ВИЛАР, с целью создания отечественного сорта, адаптированного к условиям произрастания в Нечернозёмной зоне РФ [8]. В 2011-2017 гг. были всесторонне изучены три культивируемые в ВИЛАР с 2006 г. популяции серпухи венценосной разного географического происхождения – из Республики Коми и филиалов ВИЛАР (Средне-Волжского и Белгородского). Были получены новые данные по фенологии, фенотипической изменчивости и корреляции хозяйственно-ценных признаков, по урожайности сырья и семян, содержанию ФЭС в сырье, особенностям вегетативного размножения культивируемой серпухи венценосной [9]. Наиболее перспективным исходным материалом для селекции серпухи была признана популяция, полученная в 2006 г. из Белгородского филиала ВИЛАР, акклиматизированная в условиях Московского региона и улучшенная в результате группового отбора продуктивных биотипов (в 2014-2017 гг.). Из Ботанического сада Института биологии Коми НЦ Уро РАН (г. Сыктывкар) в 2018 г. были получены оригинальные семена сорта "Усть-Сысольская" для использования в качестве стандарта при оценке перспективного исходного материала в условиях Московского региона. Характе-

ристка сорта “Усть-Сысольская” по данным оригинатора: растение высотой 160-180 см, облиственность 45-49 %, урожайность зеленой массы 38 т/га, сухой массы 12 т/га, урожайность семян 100-800 кг/га, вегетационный период от начала весенней вегетации до первого укоса (в фазе 55-66 дней, до полной спелости семян 95-110 дней, масса 1000 семян 3,0-5,2 г [6]. Улучшенная Белгородская популяция характеризуется ранними сроками цветения (81-83 дня) и спелости семян (до 140 дней), повышенной устойчивостью к поражению мучнистой росой, оптимальной структурой урожая (доля фракции листьев и соцветий 30-38 %), высокой продуктивностью по выходу сухого сырья (56 % надземной массы) и содержанием экистерона в среднем 1,89-1,91 % [9]. Высота средневозрастных генеративных растений составляет от 135 до 154 см. Исходный материал постоянно находится в грунте в условиях пространственной изоляции от других популяций, воспроизводится семенами местной репродукции и вегетативно.

Цель исследования – оценка адаптированности селекционного материала серпухи венценосной к условиям Московского региона в зависимости от сортовой принадлежности, территориального происхождения и периода акклиматизации.

Материалы и методы исследования. Полевые опыты проводили в 2019-2022 гг. в Московском регионе. Опытное поле ВИЛАР: дерново-подзолистые почвы средне-суглинистые, нейтральные или слабокислые; средней степени окультуренности (глубина пахотного горизонта 22-23 см). Содержание основных элементов питания. Агрохимические показатели участка: почвы слабокислые ($pH=5,45$), с содержанием основных элементов: гумуса – 2,8...2,9 %, легко гидролизующихся форм N – 81 мг/кг (по Тюрину, Кононовой), P_2O_5 – 80 мг/кг и K_2O – 140 мг/кг почвы (по Кирсанову). Выращивание в полевых условиях (обработка почвы, посев, посадка рассады, уход за растениями, ручные прополки, механизированные междурядные обработки и др.) проводили в соответствии с опытной технологией возделывания [10]. С 2019 г. проводится сравнительная оценка исходного материала серпухи венценосной – предварительно акклиматизированной улучшенной Белгородской популяции (в 3-ем поколении) в сравнении с районированным сортом “Усть-Сысольская”. В мае 2019 г. заложен контрольный питомник рассадой (по 45 растений в двух повторностях), и в первой декаде октября – подзимним посевом. В мае 2021 года заложен питомник малого конкурсного сортоиспытания посевом в грунт стратифицированных семян. В обоих случаях использовались оригинальные семена сорта

“Усть-Сысольская” и семена местной репродукции улучшенной Белгородской популяции. В 2020-2022 гг. в обоих питомниках на растениях 2-4 года жизни проведены: фенологические наблюдения, биометрические учеты, определение показателей по морфологическим признакам в фазах вегетации и цветения на 45-ти растениях. Проведён учёт урожайности семян (по пробным снопам с 1 м пг. в 4-х повторностях) и сравнительное исследование посевных качеств семян.

Проращивали семена в чашках Петри в течение 12 дней при температуре +20...+22 °C на свету после влажной стратификации в течение 14 дней в темноте при температуре +2...+4 °C. Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042-80 [11]. Всхожесть и энергию прорастания семян – по ГОСТ 34221-2017, энергию прорастания определяли на 7-е сутки [12].

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдеман. Продолжительность межфазных периодов рассчитывали, исходя из фенологических дат: сроки цветения – как период от начала вегетации до начала цветения; продолжительность цветения – период от начала до конца цветения; сроки спелости семян – период от массового цветения до технической спелости семян. Продолжительность вегетационного периода растений 1-го года жизни – при подзимнем посеве без учета зимнего периода, от даты появления массовых всходов до даты отмирания листьев розетки; у растений 2-го и более лет – от фазы начала отрастания до фазы полной спелости и осыпания семян.

Метеорологические условия вегетационного периода 2020 г. по температуре воздуха незначительно отличались от среднеемноголетних значений. Температура воздуха в июне превышала средние многолетние значения на 2 °C. В апреле наблюдался дефицит влаги, однако в мае выпало 156 мм осадков, при норме 53 мм. Переизбыток влаги отмечен также в июне и июле (в два раза выше нормы), что способствовало замедлению перехода растений в фазу цветения. В августе наблюдался дефицит влаги, т.к. осадков выпало на 59 % ниже среднеемноголетних значений, что способствовало формированию урожая семян. В целом, вегетационный период 2020 г. характеризовался существенным переизбытком влаги (667 мм, при норме 468 мм).

Метеорологические условия 2021 г. характеризовались температурой воздуха выше средних многолетних значений, за исключением сентября. В апреле наблюдался избыток влаги (в 2,5 раза выше нормы), при температуре воздуха на 0,6 °C выше нормы. Май также отличался избытком вла-

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО. ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

ги (на 52 % выше нормы) и повышенной температурой воздуха (на 0,7 °C выше нормы). В июле и июле наблюдался дефицит влаги (на 19 и 49 % ниже нормы, соответственно) при температуре на 3,2 и 2,5 °C выше нормы, соответственно, в результате чего, фазы цветения-плодоношения начинались и заканчивались раньше. В августе отмечен избыток влаги ~41 % при температуре на 1,9 °C выше нормы. В целом 2021 г. отличался температурой воздуха выше среднеемноголетних значений, избыток влаги за вегетационный период составил 12 % от нормы.

Метеорологические условия вегетационного периода 2022 г. характеризовались неоднородностью температурного и водного режимов. Из весенних и летних месяцев только июль имел среднесуточные температуры воздуха сравнимые со средними многолетними данными. В апреле наблюдался избыток осадков (на 90 %). Май был умеренно влажным, однако температура воздуха была на 2,9 °C ниже нормы, что способствовало замедлению роста и развития растений. В июне наблюдался дефицит влаги 53 %. В августе отмечено рекордное превышение средних многолетних значений по температуре воздуха – на 4,3 °C, дефицит влаги составил 95 %. В целом за вегета-

ционный период выпало 400 мм осадков, что на 14 % меньше среднего многолетнего значения [13].

Результаты исследования. При оценке адаптивности селекционного материала серпухи венценосной к условиям Московского региона были выявлены средние и предельные значения (или степень варьирования) следующих показателей: продолжительность межфазных периодов; морфологические показатели, связанные с продуктивностью семян; урожайность и качество семян в связи с сортовой и популяционной принадлежностью растений и их территориальным происхождением. Также учитывалось, что исходный материал был предварительно акклиматизирован в Московском регионе на протяжении не менее 15-ти лет, а сорт “Усть-Сысольская” впервые испытывается в природно-климатических условиях, отличающихся от условий, в которых сорт был создан.

В условиях Московской области растения серпухи венценосной проходят все фенологические фазы, цветут и формируют семена независимо от сортовой принадлежности и территориального происхождения (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений культивируемой серпухи венценосной в условиях Московского региона, 2020-2022 гг.

Фенологические фазы и межфазные периоды	Исходный материал (улучшенная популяция Белгородская)	Сорт-контроль Усть-Сысольская
Начало весеннего отрастания	24.04-30.04	24.04-30.04
Массовое отрастание листьев розетки	6-12.05	1-12.05
Начало отрастания цветоносов	7-15.05	16-20.05
Массовое отрастание цветоносов	1-8.06	1-15.06
Начало бутонизации	15-21.06	25-27.06
Массовая бутонизация	25.06-5.07	1-7.07
Начало цветения	13-15.07	15-20.07
Массовое цветение	15-27.07	17-29.07
Окончание цветения	1.08	8.08
Начало плодообразования	17-28.07	20.07- 2.08
Массовое плодообразование	1-4.08	1-8.08
Техническая спелость семян	27.07-16.08	1-16.08
Полная спелость семян, осыпание	21.08-1.09	31.08-9.09
<i>Межфазные периоды, сут.</i>		
Сроки начала цветения	78-80	85-87
Продолжительность цветения	12-19	15-19
Сроки технической спелости семян	21-27	25-29
Продолжительность вегетационного периода 1 года жизни	185-187	187-195
Продолжительность вегетационного периода 2-го и последующих лет	138-142	140-145

У растений 2-го года жизни фазы цветения и плодоношения наступают на 5-9 суток позже, чем у растений 3-4-го года жизни, так как у многолетних видов интенсивный рост молодых растений является одной из причин задержки репродуктивного развития. Растениям серпухи свойственны ранние сроки начала вегетации (24-28 апреля), когда температура корнеобитаемого слоя почвы еще не достигает +9 °С. Сроки начала цветения составляют 78-87 дней, периоды цветения и плодоношения приходятся на июль-август и очень непродолжительны (цветение 15-20 дней, созревание – менее месяца). В условиях Московского региона сроки спелости семян 11-13 августа обычны для серпухи венценосной, 18-28 августа отмечены самые поздние сроки сбора семян, а самые ранние (21-27 июля) были отмечены в 2022 г.

Растения серпухи венценосной переходят в состояние покоя раньше, чем другие виды лекарственных растений с похожей жизненной формой и особенностями роста (леuzeя сафлоровидная, синюха голубая, валериана лекарственная). После отмирания осевых цветоносов в начале сентября, развитие корневой системы растений продолжается до начала октября, когда отмирают и прикорневые листья.

Фенодаты у растений сорта “Усть-Сысольская” наступают на 5-11 дней позже, чем у растений улучшенной Белгородской популяции. Но по продолжительности межфазных периодов различия мало заметны. В условиях Московского региона растения сорта “Усть-Сысольская” в первом поколении развиваются по сезонному ритму своего региона. Такая же особенность проявляется и у акклиматизированной в Московском регионе популяции из Республики Коми [9]. Видимо, растения Белгородской популяции изначально характеризуются ускоренным ростом и развитием, как в сезонной, так и в возрастной ди-

намике. Косвенно об этом свидетельствует повышенное содержание в сырье этой популяции веществ, связанных с процессом роста, что было ранее выявлено при сравнительных исследованиях культивируемых популяций разного географического происхождения [14].

За весь период наблюдений не отмечено гибели растений в зимний период, независимо от возраста, происхождения и способа закладки питомников. В 2019-2020 гг. не было засушливых периодов в течение вегетационного сезона, а засушливые и жаркие летние периоды 2021-2022 гг. вызвали снижение высоты растений на 15-17 %, и сокращение длительности периодов цветения и созревания семян на 7-12 дней.

Своевременное наступление репродуктивных периодов и устойчивое ежегодное плодоношение – важные показатели адаптированности растений к условиям произрастания, в т.ч. в культуре. Большинство растений *S. coronata* переходит к репродуктивному развитию, начиная с третьего года жизни. На втором году жизни зацветает только 28-38 % растений серпухи (и в исходном, и в сортовом материале). Семенная продуктивность растений 2-го года жизни незначительна в связи с небольшим числом соцветий, масса семян также невелика (таблица 2). В условиях Московского региона серпуха венценосная имеет устойчивую семенную продуктивность [15]. Ранее, при проведении сравнительного исследования популяций серпухи, возделываемых в условиях Московского региона, было отмечено отсутствие семян в отдельные годы в связи с засушливыми условиями в весенне-летний период (май, июнь), но летняя засуха 2022 г. (август) не повлияла на образование семян. То есть, засушливые условия негативно влияют на плодоношение серпухи в период формирования цветоносов, а не в фазе цветения или плодоношения.

Таблица 2 – Сравнительная урожайность семян и масса 1000 штук семян в исходном и сортовом материале серпухи венценосной в условиях Московского региона, 2020-2022 гг.

Признаки	Год жизни	Исходный материал улучшенная популяция Белгородская		Сорт-контроль Усть-Сысольская	
		показатель	CV%*	показатель	CV%*
Масса 1000 семян, г	2	0,248±0,092	10	0,278±0,075	8
	3	0,323±0,028	9	0,401±0,08	9
	4	0,372±0,028	10	0,350±0,028	9
Урожайность семян, г/м ²	2	11,1±0,95	31	7,2±0,35	35
	3	13±0,21	37	11±0,09	35
	4	20,3±1,91	45	18,4±0,85	43

*коэффициент вариации

Урожайность семян – это комплексный показатель, сильно варьирующий и зависимый от условий вегетационного сезона, также как и определяющие его морфологические показатели, число цветоносов и число соцветий на цветоносе и число семян в соцветии ($CV\%=31...43$) [16]. У серпухи венценосной показатель урожайности семян имеет также выраженную возрастную динамику, от второго к четвертому году увеличивается ежегодно в 3-5 раз в связи с увеличением числа цветоносов и соцветий.

Урожайность семян Белгородской улучшенной популяции на 2-м году жизни на 54 % выше, чем у сорта-контроля за счет большего числа побегов и соцветий на побеге, и только на 10-18 % выше на 4-м и 3-м году жизни, когда у растений сорта “Усть-Сысольская” также увеличивается число соцветий на побеге. Прогнозируемая урожайность семян в пересчете на гектар составляет 130-200 кг в исходном материале (улучшенной Белгородской популяции) и 110-184 кг у сорта на 3-ем и 4-ом году жизни, соответственно.

В 2022 г. провели сравнительное исследование массы 1000 семян по годам сбора 2020-2022 гг. (таблица 2). Показатель массы 1000 семян варьировал незначительно (8-10 %), но изменялся в зависимости от условий вегетационного сезона и происхождения растений, в связи с чем данный показатель может использоваться при оценке адаптированности опытного материала к местным условиям возделывания. Сорт “Усть-Сысольская” показал лучшие посевные качества и массу семян выше на 24 % при более длительных сроках созревания семян в условиях повышенной влажности и умеренной температуры (в 2020 г.). У растений улучшенной Белгородской популяции большая масса 1000 семян (выше на 21 %), наблюдалась у семян, собранных в ранние сроки созревания в засушливых и жарких условиях в период плодоношения (в 2022 г.). Ранее было также выявлено, что и качество, и количество семян у растений серпухи повышается с возрастом [15].

В 2019 г. были исследованы посевные качества семян местной репродукции улучшенной популяции (2018 года сбора) и оригинальных семян сорта “Усть-Сысольская” (2017-2018 гг. сбора в Сыктывкаре). Стратифицированные семена прорастали в течение 12 дней. Всхожесть семян улучшенной популяции 86 % при энергии прорастания 76 %, всхожесть семян сорта 82-89 % при энергии

прорастания 70 % на 18-й день от даты закладки на стратификацию.

В 2021 г. исследована также всхожесть свежесобранных семян (2020 г.) через 6 месяцев после сбора, которая составила: у стратифицированных семян улучшенной популяции 80-86 % при энергии прорастания 90-98 %, всхожесть семян сорта 72-90 % при энергии прорастания 76 % на 21-й день от даты закладки на стратификацию. При проращивании сухих семян улучшенной популяции отмечена всхожесть 70-72 % при энергии прорастания до 86 %, всхожесть семян сорта 74-80 % при энергии прорастания 70-73 % на 7-й день от даты закладки. То есть семена серпухи венценосной в течение 6-ти месяцев после сбора активно прорастают и без стратификации.

Таким образом, на посевные качества семян серпухи венценосной, на процесс формирования и сроки спелости семян влияют метеорологические условия текущего сезона и территориальное происхождение растений (в первом поколении), либо степень акклиматизации растений к условиям места выращивания (в последующих 2-3-х поколениях).

Выводы. Исходный материал был предварительно акклиматизирован в условиях Московского региона, а сорт “Усть-Сысольская” испытывался в более мягких климатических условиях по сравнению с условиями северо-востока европейской части России, где сорт был создан. В результате проведенного исследования не выявлено существенных отличий в адаптированности растений серпухи венценосной к условиям Московского региона в связи с сортовой принадлежностью или территориальным происхождением растений: сроки начала цветения составляют 78-87 дней; периоды цветения и плодоношения продолжительностью 40-45 дней приходятся на июль-август; не отмечено гибели растений в зимний период. В жарких и засушливых условиях высота растений снижается на 15-17 %, длительность периодов цветения и созревания семян сокращается на 7-12 дней. Урожайность семян в исходном материале на 10-18 % выше за счет большего числа побегов и соцветий на побеге, масса 1000 семян изменяется в пределах 21-24 % в зависимости от условий вегетационного сезона и территориального происхождения растений. Исходный и сортовой материал не отличаются по качеству семян: всхожесть 82-89 % и энергия прорастания 70-76 % у стратифицированных семян; всхожесть 70-80 % и энергия прорастания 70-86 % у не

стратифицированных семян в течение 6-ти месяцев после сбора. При оценке адаптированности растений серпухи венценосной необходима оценка всех составляющих семенной продуктивности с учетом метеорологиче-

ских условий текущего сезона, территориального происхождения растений, продолжительности периода их акклиматизации к новым условиям.

Исследование проведено в соответствии с темой НИР «Поиск и выявление перспективных видов дикорастущих растений, изучение их ресурсного потенциала, формирование высокопродуктивных агроценозов лекарственных и ароматических культур путем создания новых сортов и разработки интенсивных, экологически безопасных технологий их возделывания» (FGUU-2022-0009).

Список использованных источников

1. Володин В.В., Матаев С.И. Экдистероидосодержащие растения – источники новых адаптогенов // Вестник биотехнологии. – 2011. – Т.7. – № 2. – С.52–59.
2. Биологическая эффективность двух кормовых добавок, содержащих экдистероиды *Serratula coronata* L. / В.Г. Зайнуллин, В.П. Мишуров, В.В. Пунегов и др. // Растительные ресурсы. – 2003. – № 39. – Вып. 2. – С. 95–103.
3. Уфимцев К.Г., Ширшова Т.И., Володин В.В. Действие экдистероидов *Serratula coronata* L. на развитие гусениц хлопковой совки // Растительные ресурсы. – 2003. – Т. 39. – Вып.4. – С. 134–142.
4. Васильев А.С., Плотников М.Б., Алиев О.И. Гемореологическая активность экстракта из надземной части *Serratula coronata* (Asteraceae) // Растительные ресурсы. – 2008. – Т.44. – Вып. 1. – С.104–109.
5. Пунегов В.В., Савиновская Н.С. Метод внутреннего стандарта для определения экдистероидов в растительном сырье и лекарственных формах с помощью ВЭЖХ // Растительные ресурсы. – 2001. – Т.37. – Вып. 1. – С. 97–102.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т.1. Сорта растений. – [Электронный ресурс]. – ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». – М., 2019. – URL: http://www.gossort.com/docs/rus/ REESTR_2019.zip.
7. Казакова М.В., Владыкина Н.С. Онтогенез и распространение *Serratula coronata* L. – редкого вида флоры Рязанской области // Лекарственные растения: Фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Международной научной конференции. – Новосибирск, 2013. – С. 50–53.
8. Ханумиди Е.И., Семенихина Л.И. Перспективы разработки промышленных технологий возделывания серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) в условиях центрального региона нечерноземной зоны // Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. – 2014. – №4. – С. 67.
9. Ханумиди Е.И. Биологическая и хозяйственная продуктивность серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) в условиях Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2018. – 16 с.
10. Лекарственные и эфирномасличные культуры: особенности возделывания на территории Российской Федерации. – М.: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2021. – 256 с.
11. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. Дата актуализации текста: 07.11.2012. Дата введения 1981-07-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023370>
12. ГОСТ 34221-2017. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 27 с.
13. Архив погоды. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>. [дата обращения 24.10.2022].
14. Определение содержания экдистерона (20E) в надземной части серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) / Е.И. Ханумиди, И.Н. Коротких, М.М. Ильин, А.И. Мешков // Научно-практический журнал «Вопросы обеспечения качества лекарственных средств». – 2017. – №1 (15). – С. 11-16.

15. Ханумиди Е.И., Коротких И.Н. Продуктивность и посевные качества семян серпухи венценой, культивируемой в Московской области // Сб. научн. трудов международной конференции: «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине» посвященной 85-летию ВИЛАР. – М., 2016. – С.338–341.

16. Ханумиди Е.И., Коротких И.Н. Фенотипическая изменчивость *Serratula coronata* L. в условиях культуры в Нечерноземной зоне России // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – №55 (1). – С. 134-139.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Volodin V.V., Mataev S.I. E'kdisteroidosoderzhashhie rasteniya – istochniki novy'x adap-togenov // Vestnik biotekhnologii. – 2011. – Т.7. - № 2. – С.52–59.

2. Biologicheskaya e'ffektivnost' dvux kormovy'x dobavok, sodержashhix e'kdisteroidy' *Serratula coronata* L. / V.G. Zajnullin, V.P. Mishurov, V.V. Punegov i dr. // Rastitel'ny'e resursy'. – 2003. – № 39. - Vy'p. 2. – С. 95–103.

3. Ufimcev K.G., Shirshova T.I., Volodin V.V. Dejstvie e'kdisteroidov *Serratula coronata* L. na razvitie gusenicz xlopkovoj sovki // Rastitel'ny'e resursy'. – 2003. – Т. 39. - Vy'p.4. – С. 134–142.

4. Vasil'ev A.S., Plotnikov M.B., Aliev O.I. Gemoreologicheskaya aktivnost' e'kstrakta iz nadzemnoj chasti *Serratula coronata* (Asteraceae) // Rastitel'ny'e resursy'. – 2008. – Т.44. - Vy'p. 1. – С.104–109.

5. Punegov V.V., Savinovskaya N.S. Metod vnutrennego standarta dlya opredeleniya e'kdisteroidov v rastitel'nom sy'r'e i lekarstvenny'x formax s pomoshh'yu VE`ZhX // Rastitel'ny'e re-sursy'. – 2001. – Т.37. - Vy'p. 1. – С. 97–102.

6. Gosudarstvenny'j reestr selekcionny'x dostizhenij, dopushhenny'x k ispol'zovaniyu. - Т.1. Sorta rastenij. – [E'lektronny'j resurs]. – FGBU «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy'taniyu i oxrane selekcionny'x dostizhenij». – М., 2019. – URL: http://www.gosort.com/docs/rus/REESTR_2019.zip.

7. Kazakova M.V., Vlady'kina N.S. Ontogenez i rasprostranenie *Serratula coronata* L. – red-kogo vida flory` Ryazanskoj oblasti // Lekarstvenny'e rasteniya: Fundamental'ny'e i priklad-ny'e problemy: materialy` I Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Novosibirsk, 2013. – С. 50–53.

8. Xanumidi E.I., Semenixina L.I. Perspektivy` razrabotki promy'shlenny'x texnologij vozdeley`vaniya serpuxi vencenosnoj (*Serratula coronata* L.) v usloviyax central'nogo regiona nechernozemnoj zony` // Voprosy` biologicheskoy medicinskoj i farmacevticheskoy ximii. – 2014. – №4. – С. 67.

9. Xanumidi E.I. Biologicheskaya i xozyajstvennaya produktivnost' serpuxi vencenosnoj (*Serratula coronata* L.) v usloviyax Nечernozemnoj zony` RF: avtoref. dis. ... kand. s.-x. nauk. – М., 2018. – 16 s.

10. Lekarstvenny'e i e'firmaslichny'e kul'tury: osobennosti vozdeley`vaniya na territorii Rossijskoj Federacii. - М.: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie "Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lekarstvenny'x i aromaticeskix rastenij", 2021. - 256 s.

11. GOST 12042 80 Semena sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. Metody` opredeleniya massy` 1000 semyan. Data aktualizacii teksta: 07.11.2012. Data vvedeniya 1981-07-01. - М.: ИПК Изд-vo standartov, 2004. [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023370>

12. GOST 34221-2017. Semena lekarstvenny'x i aromaticeskix kul'tur. Sortovy'e i posev-ny'e kachestva. Obshhie texnicheskie usloviya. – М.: Standartinform, 2017. – 27 s.

13. Arxiv pogody`. [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>. [data obrashheniya 24.10.2022].

14. Opredelenie sodержaniya e'kdisterona (20E) v nadzemnoj chasti serpuxi vencenosnoj (*Serratula coronata* L.) / E.I. Xanumidi, I.N. Korotkix, M.M. Il'in, A.I. Meshkov // Nauchno-prakticheskij zhurnal «Voprosy` obespecheniya kachestva lekarstvenny'x sredstv». – 2017. – №1 (15). – С. 11-16.

15. Xanumidi E.I., Korotkix I.N. Produktivnost' i posevny'e kachestva semyan serpuxi vencenosnoj, kul'tiviruemoj v Moskovskoj oblasti // Sb. nauchn. trudov mezhdunarodnoj kon-ferencii: «Biologicheskie osobennosti lekarstvenny'x i aromaticeskix rastenij i ix rol' v medicine» posvyashhennoj 85-letiyu VILAR. – М., 2016. – С.338–341.

16. Xanumidi E.I., Korotkix I.N. Fenotipicheskaya izmenchivost' *Serratula coronata* L. v usloviyax kul'tury` v Nечernozemnoj zone Rossii // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №55 (1). – С. 134-139.

УДК 636.3.034:619:615.036.8

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНОГО МАСТИТА У КОРОВ

КИРЕЕВ И.В.,

доктор биологических наук, доцент, профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», (8652) 28-67-38, kireev-iv@mail.ru.

ОРОБЕЦ В.А.,

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», (8652) 28-67-38, orobets@yandex.ru.

ХОРИШКО П.А.,

кандидат биологических наук, доцент, профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», (8652) 35-64-70, horishko1954@mail.ru.

ПЬЯНОВ Б.В.,

кандидат ветеринарных наук, главный ветеринарный врач ООО «Хлебороб», (8652) 28-67-38, pyanoff126@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты испытания нового препарата для профилактики и лечения воспалительных процессов у животных при оценке его эффективности в сравнительном аспекте в составе комплексной схемы лечения гнойно-катарального мастита коров. Препарат представляет собой раствор для инъекций, а его применение помимо противовоспалительного действия сопровождается антиоксидантным и иммуностимулирующим эффектом. При проведении эксперимента коровам ярославской голштинизированной породы с диагностированной патологией, разделенным на две группы с учетом принципа аналогов, использовали две схемы лечения, отличающиеся между собой средствами противовоспалительной терапии. При анализе полученных результатов установлено, что использование нового препарата приводит к повышению эффективности терапии гнойно-катарального мастита у коров, что выражается в уменьшении сроков проявления основных клинических и лабораторных признаков заболевания. У животных из опытной группы, которым применяли новое лекарственное средство, статистически достоверно быстрее происходила нормализация гематологических показателей, характеризующих интенсивность воспалительной реакции – количества лейкоцитов в крови и скорости оседания эритроцитов. Также отмечено, что гнойно-катаральный мастит протекает на фоне выраженного нарушения антиоксидантного статуса у коров. Применение нового препарата способствовало повышению функциональной активности системы антиоксидантной защиты организма, что выражалось в статистически достоверном снижении концентрации малонового диальдегида в крови и увеличении уровня активности глутатионпероксидазы. В целом, это повлияло на уровень молочной продуктивности коров, в лечении которых использовали новое противовоспалительное средство, что выражалось в более высоких среднесуточных удоях на протяжении эксперимента с разницей в 7,1-10,3%.

Ключевые слова: коровы, мастит, противовоспалительный препарат, схема терапии, сроки лечения, продуктивность.

APPLICATION OF A NEW ANTI-INFLAMMATORY DRUG IN COMPLEX THERAPY OF PURULENT-CATARIAL MASTITIS IN COWS

KIREEV I.V.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Stavropol State Agrarian University, (8652) 28-67-38, kireev-iv@mail.ru.

OROBETS V.A.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of Department, Stavropol State Agrarian University, (8652) 28-67-38, orobets@yandex.ru.

CHORISCHKO P.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Stavropol State Agrarian University, (8652) 35-64-70, horishko1954@mail.ru.

P'YANOV B.V.,

Candidate of Biological Sciences, Chief Veterinarian, LTD Khleborob, (8652) 28-67-38, pyanoff126@mail.ru

Essay. The article presents the results of testing a new drug for the prevention and treatment of inflammatory processes in animals when evaluating its effectiveness in a comparative aspect as part of a complex treatment regimen for purulent-catarrhal mastitis in cows. The drug is an injection solution, and its use, in addition to the anti-inflammatory effect, is accompanied by an antioxidant and immunostimulating effect. During the experiment, cows of the Yaroslavl Holstein breed with a diagnosed pathology, divided into two groups based on the principle of analogues, used two treatment regimens that differed in anti-inflammatory therapy. When analyzing the results obtained, it was found that the use of a new drug leads to an increase in the effectiveness of therapy for purulent-catarrhal mastitis in cows, which is expressed in a decrease in the duration of the manifestation of the main clinical and laboratory signs of the disease. Animals from the experimental group, who were treated with the new drug, had a statistically significantly faster normalization of hematological parameters characterizing the intensity of the inflammatory reaction - the number of leukocytes in the blood and the erythrocyte sedimentation rate. It was also noted that purulent-catarrhal mastitis occurs against the background of a pronounced violation of the antioxidant status in cows. The use of the new drug contributed to an increase in the functional activity of the body's antioxidant defense system, which was expressed in a statistically significant decrease in the concentration of malondialdehyde in the blood and an increase in the level of glutathione peroxidase activity. In general, this affected the level of milk production of cows treated with a new anti-inflammatory agent, which was expressed in higher average daily milk yields during the experiment with a difference of 7.1-10.3%.

Keywords: cows, mastitis, anti-inflammatory drug, therapy regimen, treatment time, productivity.

Введение. Молочное скотоводство – динамично развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации. На сегодняшний день ее рентабельность зависит от множества факторов экономического, технологического, природно-климатического и социального характера [7]. Одной из наиболее важных задач, решение которой позволяет сохранять на высоком уровне эффективность производства молока, является ветеринарное обеспечение деятельности промышленных молочных комплексов [8].

Высокая продуктивная нагрузка на дойных коров в современных условиях, часто превышающая их физиологические возможности, в совокупности с концентратными рационами, бедными клетчаткой, и отсутствие достаточного моциона негативно отражаются на метаболическом и иммунном статусе, следствием чего является повышенный риск заболеваемо-

сти и снижение сроков эксплуатации животных [4]. У молочного скота одним из органов, наиболее подверженных негативному воздействию эндогенных и экзогенных факторов, является молочная железа.

Маститы коров повсеместно распространены и наносят огромный экономический ущерб молочному скотоводству, являясь одной из главных причин преждевременной выбраковки животных, сокращения сроков их эксплуатации, снижения качества и количества получаемой продукции [1, 5]. В основе патогенеза данного заболевания лежит воспалительный процесс, возникающий на фоне контаминации патогенными микроорганизмами, механических и химических поражений, нарушения технологии доения, также отмечается идиопатическое происхождение [10]. В работах отечественных и зарубежных ученых имеются сведения, подтвержденные экспериментальным путем, указывающие на то, что в

числе этиологических факторов в развитии мастита может выступать нарушение свободнорадикального баланса в организме животных [2, 6].

Имеются подтверждения тому, что свободные радикалы играют негативную роль в возникновении и течении воспалительного процесса. Установлено, что воспалительные заболевания протекают на фоне увеличения концентрации в организме свободнорадикальных метаболитов, а также отмечен положительный эффект от применения антиоксидантных средств при их терапии [2, 3, 11, 12]. Исходя из этого, актуальной представляется разработка и испытание современных схем лечения маститов у коров, предполагающих комплексный подход к решению данной проблемы.

Целью исследования явилось изучение влияния нового препарата для профилактики и лечения воспалительных процессов у животных на эффективность комплексной схемы лечения мастита у коров.

Материал и методика. Эксперимент выполнен на базе ООО «Хлебороб» Петровского района Ставропольского края в зимне-весенний период. В опыте использовали две группы лактирующих коров ярославской голштинизированной породы возрастом 3-6 лет с диагнозом катаральный мастит по 15 животных в каждой. Животным из первой группы применяли схему лечения, используемую в условиях предприятия, предполагающую: интерцестернальное введение антибактериального препарата «Маститет форте» (MSD Animal Health, США) в дозе 8 г (содержимое 1 шприца-дозатора) пятикратно с интервалом 24 часа, внутримышечное введение противовоспалительного препарата «Кетоквин» (АВЗ, Россия) в дозе 15 мл пятикратно с интервалом 24 часа, внутримышечное однократное введение препарата «Элеовит» (Нита Фарм, Россия) в дозе 10 мл и внутримышечное введение препарата «Бутофан» (Нита Фарм, Россия) в дозе 15 мл с интервалом 24 часа. Во второй группе проводили аналогичное лечение, но при этом в качестве противовоспалительного средства использовали препарат для профилактики и лечения воспалительных процессов у животных, который содержит в качестве ос-

новных действующих веществ мелоксикам, этилметилгидроксипиридина сукцинат и левамизол основание [9]. Проводили ежедневную диагностику маститов с использованием экспресс-теста и клинический осмотр животных. В качестве препарата-диагностикума использовали «Кенотест» (CID LINES, Бельгия). Кровь для исследования получали при помощи вакуумных систем для забора крови перед началом лечения, через три, пять, четырнадцать и двадцать одни сутки после начала терапии. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы «Statistica 6».

Результаты исследований. При анализе результатов гематологического исследования установлено, что количество эритроцитов у коров больных маститом было в пределах физиологической нормы (таблица 1). В период проведения эксперимента статистически значимых изменений и разницы между опытной и контрольной группой по данному показателю не установлено. Динамика уровня гемоглобина в крови подопытных животных между группами валидно не отличалась и в процессе исследования не отмечено существенного возрастания или снижения концентрации данного белка в анализируемых пробах крови.

У животных, больных гнойно-катаральным маститом, при первичном обследовании отмечен лейкоцитоз в значениях, превышающих референсные величины на 20-35%. Проводимая терапия значительно повлияла на показатели, имеющие значение в оценке интенсивности воспалительной реакции в организме. Так, количество лейкоцитов за трое суток лечения уменьшилось в первой группе на 6%, а во второй – достоверно снизилось на 22,3%, при этом разница ($P \leq 0,05$) между группами составила 25,2%. На седьмые сутки опыта и до завершения его проведения отмечено, что в обеих группах значения данного маркера находились на достоверно более низком уровне по сравнению с образцами крови коров полученными до начала лечения. При этом, статистическая достоверность в разнице, при которой в первой группе уровень лейкоцитов был выше в сравнении со второй группой, была отмечена на четвертые (25,2%) и восьмые (24%) сутки эксперимента.

Таблица 1 – Гематологические показатели коров больных маститом, n=15

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$	СОЭ, мм/ч
До лечения				
1	5,92±0,31	107,9±8,37	16,18±1,24	6,23±0,43
2	6,19±0,44	111,3±9,52	14,57±0,95	5,40±0,39
Через 3 дня после начала лечения				
1	5,58±0,37	103,6±8,91	15,21±1,13	5,22±0,35
2	6,24±0,42	109,4±8,26	11,37±0,82"	4,43±0,28
Через 7 дней после начала лечения				
1	6,32±0,55	105,2±8,14	12,14±0,91"	3,59±0,22"
2	6,87±0,49	113,7±9,08	9,22±0,58*"	2,38±0,16*"
Через 14 дней после начала лечения				
1	6,29±0,41	109,8±7,34	8,32±0,44"	2,12±0,21"
2	6,82±0,47	112,1±9,22	7,15±0,62"	1,98±0,12"
Через 21 день после начала лечения				
1	5,78±0,34	108,3±8,83	8,91±0,49"	2,19±0,15"
2	6,41±0,46	110,6±9,11	7,30±0,53"	2,02±0,13"

* $P \leq 0,05$ – разница между группами статистически достоверна;

" $P \leq 0,05$ – разница статистически достоверна по сравнению со значениями показателя до начала лечения

Результаты лабораторного анализа крови свидетельствуют о том, что у всех коров, используемых в опыте наблюдалось более чем двукратное (4,72-6,58 мм/час) увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Применение обеих схем фармакотерапии способствовало нормализации данного показателя в динамике, что привело к его статистически достоверному снижению после семи суток лечения. Следует отметить, что на восьмой день значения СОЭ во второй группе были ниже ($P \leq 0,05$) по сравнению с первой группой на 33,7%.

Течение заболевания и проводимое лечение отразились на показателях функционального состояния печени, в частности это коснулось уровня общего билирубина в крови (таблица 2). При исследовании крови, полученной на четвертые сутки после начала лечения, установлено повышение по данному показателю в первой группе на 15,6%, а во второй группе – на 21,3%. На последующих этапах эксперимента прослеживалась динамика, направленная на нормализацию и снижение концентрации обсуждаемого пигмента у животных. Анализ результатов статистической обработки полученных данных указывает на то, что в первой группе уровень билирубина был ниже по сравнению со второй по истечению семи суток терапии на 8,5%, через четырнадцать суток – на 9,4% и через двадцать одни сутки – на 5,70%, соответственно.

Динамика уровня глюкозы в крови подопытных животных значимых изменений за анализируемый период не претерпела и находилась в пределах средних справочных значений, характерных для данного вида животных.

Отмечено, что у коров больных гнойно-катаральным маститом, патологический процесс протекает на фоне значительного снижения показателей антиоксидантного статуса. В частности, отмечено что при клиническом течении заболевания значительно снижается активность глутатионпероксидазы (ГПО) и возрастает концентрация малонового диальдегида (МДА) в крови.

У животных из первой группы содержание МДА за трое суток, прошедших с начала лечения, увеличилось на 4,4%, а во второй группе – наоборот, уменьшилось на 20,2%, чем была обусловлена статистически достоверная разница на четвертые сутки. На последующих этапах значения данного показателя уменьшались в обеих группах, но при этом во второй группе это уменьшение было значительно интенсивнее. В итоге была зафиксирована достоверная разница ($P \leq 0,05$) при которой, концентрация МДА в контрольной группе была выше по сравнению с опытной группой через семь дней после начала лечения на 44,8%, через четырнадцать дней – на 40,6% и через двадцать один день – на 38,8%, соответственно.

Таблица 2 – Биохимические показатели коров больных маститом, n=15

Группа	Билирубин общий, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	МДА, мкмоль/л	Активность ГПО, мкМ G-SH/л мин·10 ³
До лечения				
1	4,92±0,28	2,66±0,19	1,82±0,14	5,67±0,37
2	4,22±0,36	2,27±0,15	1,68±0,15	6,18±0,44
Через 3 дня после начала лечения				
1	5,69±0,44	2,82±0,13	1,90±0,17	5,33±0,40
2	5,12±0,31	2,47±0,17	1,34±0,11*	7,56±0,58*
Через 7 дней после начала лечения				
1	5,15±0,29	2,23±0,14	1,72±0,13	5,92±0,46
2	4,71±0,34	2,38±0,16	0,95±0,07**	9,72±0,77**
Через 14 дней после начала лечения				
1	4,47±0,39	2,52±0,12	1,70±0,14	6,08±0,52
2	4,05±0,21	2,31±0,15	1,01±0,07**	8,23±0,58**
Через 21 день после начала лечения				
1	4,56±0,41	2,60±0,18	1,52±0,12	6,45±0,47
2	4,30±0,33	2,42±0,23	0,93±0,08**	8,51±0,60**

* P<0,05 – разница между группами статистически достоверна;

" P<0,05 – разница статистически достоверна по сравнению со значениями показателя до начала лечения

Таблица 3 – Показатели продуктивности и сроки лечения мастита у коров, n=15

Показатель	1 группа	2 группа
Сроки исчезновения клинических симптомов, сут.	11,31±0,95	9,10±1,03
Сроки исчезновения положительных результатов экспресс тестов, сут.	15,23±1,29	13,67±1,42
Продуктивность 1-12 дни лечения, л/сут.	15,36±2,12	17,14±1,89
Продуктивность 13-21 дни лечения, л/сут.	20,49±2,65	22,07±3,11

Активность ГПО в первые трое суток лечения в первой группе снизилась на 6%, а во второй возросла – на 22,3%. Далее по ходу эксперимента динамика активности этого энзима была направлена на увеличение в обеих группах, но у животных, которым применяли новый комплексный противовоспалительный препарат это повышение было более существенным. Было установлено, что статистически достоверная разница через трое, семь, четырнадцать и двадцать одни сутки между первой и второй группами составляла, соответственно: 41,8%, 64,2%, 35,4%, 31,9%.

Клинические наблюдения в период проведения эксперимента дают основание говорить о том, что исчезновение основных симптомов гнойно-катарального мастита (увеличение местной температуры, отек и уплотнении четверти молочной железы, снижение суточного удоя, органолептические показатели молока) у

коров из второй группы происходило в среднем на 2,21 суток раньше, чем у животных из первой группы (таблица 3). При анализе данных экспресс диагностики мастита установлено, что во второй группе в среднем на 1,56 суток раньше регистрировались отрицательные результаты по сравнению со второй. Проведенный статистический анализ продуктивности указывает на то, что в первые двенадцать суток среднесуточный удой в первой группе составил 15,36 литров, а во второй – 17,14 литров, что на 1,78 литра или на 10,3% больше. Практически такая же разница зафиксирована при расчете данного показателя в период с тринадцатых по двадцать первые сутки и составила она 1,58 литра или 7,16%.

Выводы. Таким образом, подводя итог выполненному исследованию, следует отметить, что применение терапевтической схемы с использованием препаратов «Маститет форте»,

«Кетоквин», «Элеовит» и «Бутофан» в соответствии с вышеобозначенным регламентом является эффективным способом лечения гнойно-катарального мастита коров. При этом, введение «Препарата для профилактики и лечения воспалительных процессов у животных», содержащего в своем составе в качестве противовоспалительных, антиоксидантных и иммуностимулирующих компонентов субстанции мелоксикама, этилметилгидроксипе-

ридина сукцината и левамизола, вместо препарата «Кетоквин», действующим веществом которого является кетопрофен, способствует увеличению терапевтического эффекта. Это выражается в уменьшении сроков лечения и ограничения по основной продукции, что подтверждается результатами лабораторных исследований, увеличением продуктивности животных, а также сопровождается нормализацией антиоксидантного статуса коров.

Список использованных источников

1. Захарова Ю.Н., Воркачева П.В. Анализ влияния мастита коров на экономическое состояние молочного скотоводства в Краснодарском крае // Современные научные исследования и разработки. - 2017. - № 4 (12). - С. 123-128.
2. Оксидантный и антиоксидантный статус коров при лечении мастита с использованием препарата "АМСФ" / В.И. Зимников, Н.Т. Климов, О.Б. Павленко и др. // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2021. - Т. 57. - № 3. - С. 82-85.
3. Зимников В.И., Ческидова Л.В., Ермолова Т.Г. Динамика показателей системы ПОЛ – АОЗ при применении рекомбинантных интерферонов для терапии субклинического мастита у коров // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2022. - № 3 (20). - С. 82-91.
4. Иль Е.Н., Заболотных М.В. Интенсивность обменных процессов в организме высокопродуктивных коров // Вестник НГАУ. - 2019. - № 2 (51). - С. 75-81.
5. Камышанов А.С. Гематологические показатели коров в период стельности при субклиническом мастите и развитие у них родовых и послеродовых заболеваний // БИО. - 2021. - № 4 (247). - С. 8-11.
6. Зависимость между острофазовым ответом, оксидативным статусом и маститом у коров / М. Клечковский, В. Ключинский, Т. Якубовский, Е. Кудыба // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2012. - № 3. - С. 46-51.
7. Кремянская Е.В., Кремянский В.Ф., Кремянский В.В. Ключевые факторы повышения эффективности и конкурентоспособности производства молока // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 76-80.
8. Система фармакопрофилактики заболеваний печени у высокопродуктивного молочного скота / Е.В. Кузьмина, М.П. Семененко, С.И. Кононенко, Н.Н. Забашта // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 4. - С. 121-132.
9. Пат. 2686462 Российская Федерация, МПК А61К 9/08, А61К 31/429, А61К 31/44, А61К 31/5415, А61К 31/79, А61К 47/02, А61Р 29/00, А61Р 39/06. Препарат для профилактики и лечения воспалительных процессов у животных / И.В. Киреев, А.А. Гладкова, И.А. Вышлова, В.А. Оробец, О.И. Севостьянова, Б.В. Пьянов, Д.П. Яровой; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ставропольский государственный аграрный университет". №2019143549/19; заявл. 24.12.2019; опубл. 06.07.2020, Бюл. № 19.
10. Пудовкин Д.Н. Новое в генезе мастита коров // Молочное и мясное скотоводство. - 2020. - № 3. - С. 43-46.
11. The effect of antioxidants on the microstructure of tissues in the experimental aseptic inflammation focus / I. Kireev, V. Orobets, A. Balabekov, S. Chukov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. - 2019. - P. 012085.
12. Safonov V., Ventsova I., Pelevina G. Oxidative stress and its significance in the pregnancy pathogenesis in dairy cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - P. 42057.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Zaxarova Yu.N., Vorkacheva P.V. Analiz vliyaniya mastita korov na e'konomicheskoe sostoyanie molochnogo skotovodstva v Krasnodarskom krae // *Sovremennyye nauchny'e issledovaniya i razrabotki*. - 2017. - № 4 (12). - S. 123-128.
2. Oksidantny'j i antioksidantny'j status korov pri lechenii mastita s ispol'zovaniem preparata "AMSF" / V.I. Zimnikov, N.T. Klimov, O.B. Pavlenko i dr. // *Uchenyye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny*. - 2021. - T. 57. - № 3. - S. 82-85.
3. Zimnikov V.I., Cheskidova L.V., Ermolova T.G. Dinamika pokazatelej sistemy` POL – AOZ pri primenении rekombinantny'x interferonov dlya terapii subklinicheskogo mastita u korov // *Veterinarnyy`j farmakologicheskij vestnik*. - 2022. - № 3 (20). - S. 82-91.
4. Il' E.N., Zabolotny'x M.V. Intensivnost' obmenny'x processov v organizme vy'sokoproduktivny'x korov // *Vestnik NGAU*. - 2019. - № 2 (51). - S. 75-81.
5. Kamy'shanov A.S. Gematologicheskie pokazateli korov v period stel'nosti pri subklinicheskom mastite i razvitie u nix rodovy'x i poslerodovy'x zabolevanij // *BIO*. - 2021. - № 4 (247). - S. 8-11.
6. Zavisimost' mezhdu ostrofazovy'm otvetom, oksidativny'm statusom i mastitom u korov / M. Klechkovskij, V. Klyuchinskij, T. Yakubovskij, E. Kudy'ba // *Rossijskij veterinarnyy`j zhurnal. Sel'skoxozyajstvenny'e zhivotny'e*. - 2012. - № 3. - S. 46-51.
7. Kremyanskaya E.V., Kremyanskij V.F., Kremyanskij V.V. Klyuchevyye faktory` povы'sheniya e'ffektivnosti i konkurentosposobnosti proizvodstva moloka // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. - 2017. - № 6. - S. 76-80.
8. Sistema farmakoprofilaktiki zabolevanij pecheni u vy'sokoproduktivnogo molochnogo skota / E.V. Kuz'minova, M.P. Semenenko, S.I. Kononenko, N.N. Zabashta // *Izvestiya Timiryazevskoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. - 2019. - № 4. - S. 121-132.
9. Pat. 2686462 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 9/08, A61K 31/429, A61K 31/44, A61K 31/5415, A61K 31/79, A61K 47/02, A61P 29/00, A61P 39/06. Preparat dlya profilaktiki i lecheniya vospalitel'ny'x processov u zhivotny'x / I.V. Kireev, A.A. Gladkova, I.A. Vy'shlova, V.A. Orobecz, O.I. Sevost'yanova, B.V. P'yanov, D.P. Yarovoj; zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya "Stavropol'skij gosudarstvenny`j agrarnyy`j universitet". №2019143549/19; zayavl. 24.12.2019; opubl. 06.07.2020, Byul. № 19.
10. Pudovkin D.N. Novoe v geneze mastita korov // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. - 2020. - № 3. - S. 43-46.
11. The effect of antioxidants on the microstructure of tissues in the experimental aseptic inflammation focus / I. Kireev, V. Orobets, A. Balabekov, S. Chukov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019*. - 2019. - R. 012085.
12. Safonov V., Ventsova I., Pelevina G. Oxidative stress and its significance in the pregnancy pathogenesis in dairy cows // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021*. - R. 42057.

УДК 619:636.2

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НОВОГО СРЕДСТВА НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЯМИ, УЧАСТВУЮЩИМИ В РАЗВИТИИ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

ХАМИДУЛЛИН Р.Р.,

аспирант отдела биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: hamidullin.80@mail.ru, тел: 8-987-270-80-27.

ТРЕМАСОВА А.М.,

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: anuta.tremasova@yandex.ru, 8-917-868-88-34.

ГАНИЕВ И.М.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, отдела биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: ilnurgm-vgora@mail.ru, 8-927-672-39-96.

ТРЕМАСОВ Ю.М.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, отдела биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: yura.tremasov77@bk.ru, 8-904-664-42-93.

Реферат. В статье представлены результаты научного эксперимента по изучению влияния нового комплексного средства, разработанного сотрудниками ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», на процесс формирования биопленок патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Новое комплексное средство предназначено для лечения и профилактики эндометритов у животных и имеет в своем составе компоненты, обладающие антисептическими, миотропными, ранозаживляющими и противовоспалительными действиями. Исследование влияния разработанного средства на способность бактерий к образованию биопленки осуществляли в двух сериях экспериментов. В качестве тест-культур для проведения опытов *in vitro* использовали изоляты *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Proteus vulgaris*, выделенные от коров, больных эндометритом. Изначально определяли влияние средства на процесс образования биопленок микроорганизмами, затем оценивали способность средства к разрушению уже сформировавшихся микробных биопленок. Определены концентрации средства, оказывающие более выраженный эффект. Разработанное средство *in vitro* обладает способностью к снижению интенсивности процесса формирования и разрушению уже сформированных микробных биопленок.

Ключевые слова: эндометрит, микроорганизмы, биопленки, этиология, корова, лечение, изоляты, патогенные и условно-патогенные бактерии, концентрации, средства.

STUDY OF THE EFFECT OF A NEW DRUG ON THE FORMATION OF BIOFILMS FORMED BY BACTERIA INVOLVED IN THE DEVELOPMENT OF ENDOMETRITIS IN COWS

KHAMIDULLIN R.R.,

Postgraduate Student, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: hamidullin.80@mail.ru, 8-987-270-80-27.

TREMASOVA A.M.,

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: anuta.tremasova@yandex.ru, 8-917-868-88-34.

GANIEV I.M.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: ilnurgm-vgora@mail.ru, 8-927-672-39-96.

TREMASOV Y.M.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: yura.tremasov77@bk.ru, 8-904-664-42-93.

Essay. The article presents the results of a scientific experiment to study the effect of a new complex agent developed by the staff of FSBSI «FCTRBS-ARRVI» on the process of biofilm formation by pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms. The new complex remedy is intended for the treatment and prevention of endometritis in animals and has components with antiseptic, myotropic, wound healing and anti-inflammatory effects. The study of the effect of the developed agent on the ability of bacteria to form biofilms was carried out in two series of experiments. Isolates of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Proteus vulgaris* isolated from cows with endometritis were used as test cultures for in vitro experiments. Initially, the effect of the agent on the formation of biofilms by microorganisms was determined, then the ability of the agent to destroy already formed microbial biofilms was evaluated. Concentrations of the agent that have a more pronounced effect have been determined. The developed in vitro agent has the ability to reduce the intensity of the formation process and the destruction of already formed microbial biofilms.

Keywords: endometritis, microorganisms, biofilms, etiology, cow, treatment, isolates, pathogenic and conditionally pathogenic bacteria, concentrations, drugs.

Введение. Сохранение стабильного воспроизводства стада продолжает оставаться актуальной проблемой для повышения рентабельности сельскохозяйственных предприятий. Для успешного воспроизводства требуется рождение хотя бы одного жизнеспособного теленка в течение 12-14 месяцев после предыдущего отела. Это, в свою очередь, требует быстрого повторного зачатия. Изменения в физиологии коров, связанные с интенсивным увеличением генетического потенциала удоя молока в сочетании с проблемами оптимального управления кормлением, содержанием и увеличением размера стада способствует снижению фертильности [1-3]. Стресс, связанный с отелом, дисбаланс кормления и пониженная общая резистентность являются важными факторами, способствующими ухудшению здоровья. Многие болезни у молочных коров, чаще всего возникают в первые 2 месяца лактации и приводят к выбраковке, а значит к сокращению срока их хозяйственного использования. К распространенным послеродовым заболеваниям относят задержку плодных оболочек, метрит и эндометрит, хромоту и смещение сычуга, клиническую гипокальцемию и кетоз. Все эти заболевания чаще всего возникают в начале лактации и, следовательно, в период, предшествующий осеменению. Инфекционные заболевания репродуктивных органов встречаются примерно у 40 %

коров, а эндометрит является одной из главных причин бесплодия в молочном стаде [4-6].

В лечении эндометритов главной целью является восстановление репродуктивной функции у животных [7-9]. В связи с чем перед ветеринарными специалистами стоит задача не только подавить патогенную микрофлору, но и купировать воспалительный процесс [10].

Многие бактерии, являющиеся причиной возникновения инфекций у животных, растут с образованием биопленок. Биопленка – обладающее пространственной и метаболической структурой сообщество микроорганизмов, расположенных на поверхности раздела сред и погруженных во внеклеточный полимерный матрикс [11]. Способность к образованию биопленки – своеобразная стратегия выживания бактериальных популяций, позволяющая в 1000 раз повысить их устойчивость к антибактериальным препаратам [12].

Поиск и разработка препаратов для лечения эндометритов у животных, этиологическим фактором возникновения которых является патогенная и условно-патогенная микрофлора, остается актуальной задачей современной ветеринарной науки.

Цель исследования заключалась в изучении влияния нового комплексного средства на формирование биопленок патогенными и ус-

ловно-патогенными микроорганизмами, являющимися этиологическим фактором развития эндометритов.

Объекты и методы. Исследования проведены в отделении биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Для проведения экспериментов использовали новое комплексное средство, разработанное сотрудниками ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», имеющее в своем составе компоненты, обладающие антисептическими, миотропными, ранозаживляющими и противовоспалительными действиями.

Изучение влияния разработанного средства на процесс образования биопленок осуществляли в двух сериях экспериментов. В первой серии определяли влияние средства на процесс образования биопленок, во второй - оценивали способность средства к разрушению уже сформировавшихся микробных биопленок.

В экспериментах использовали изоляты бактерий *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Proteus vulgaris* выделенные нами от коров, больных эндометритом в одном из хозяйств Кукморского района Республики Татарстан. Данные микроорганизмы *in vitro* обладают выраженной способностью к формированию биопленок.

Для проведения экспериментов готовили суточные культуры микроорганизмов, путем их посева на скошенный мясо-пептонный агар и инкубации при 37 °С в течении 24 часов.

Из полученных суточных культур по отраслевому стандарту мутности готовили разведения на стерильном физиологическом растворе с содержанием 5×10^6 КОЕ/см³.

В первой серии опытов в лунки полистиролового планшета для иммуноферментного анализа вносили по 100 мкл суспензии микроорганизмов и исследуемое средство в концентрациях 25,0 %; 50,0 % и 75,0 %. В контрольные лунки исследуемое средство не вносили. Посевы инкубировали при температуре 37 °С в течение 48 ч при непрерывном низкоамплитудном встряхивании на термошейкере PST-100 (Латвия).

Во второй серии экспериментов в лунки полистиролового планшета вносили 100 мкл суспензии микроорганизмов. Посевы инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч при непрерывном низкоамплитудном встряхивании на термошейкере. По истечении указанного времени в лунки с суспензией микроорганизмов вносили исследуемое средство в

концентрациях 25,0 %; 50,0 % и 75,0 %, после чего посевы инкубировали при 37 °С в течение 24 ч. Контролем служили лунки с суспензией микроорганизмов без добавления средства. Через 24 ч из лунок удаляли содержимое и проводили окрашивание биопленки путем внесения 0,1 % водного раствора кристаллического фиолетового при 37 °С в течение 30 мин. Затем раствор кристаллического фиолетового полностью удаляли и проводили экстракцию красителя из биопленки путем добавления 96 % этилового спирта и экспозиции в течение 1 ч при комнатной температуре. Для построения калибровочной кривой готовили спиртовые растворы кристаллического фиолетового с концентрацией 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 25,0 и 50,0 мг/л. Измерение оптической плотности проводили на фотометре микропланшетном Multiscan FC (Финляндия), длина волны 580 нм.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel с использованием дополнительной функции «анализ данных».

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам первой серии экспериментов установлено, что испытуемое средство в концентрации 50,0 % снижает интенсивность процесса образования биопленок изолятами *E. coli*, *Staph. aureus* и *P. vulgaris* относительно контроля на 20,3 % ($P < 0,05$), 18,4 % ($P < 0,05$) и 38,5 % ($P < 0,01$) соответственно.

Под влиянием изучаемого средства в концентрации 75,0 % у изолятов *E. coli*, *Staph. aureus* и *P. vulgaris* процесс формирования биопленок снижался относительно контроля на 38,4 % ($P < 0,05$), 36,3 % ($P < 0,05$) и 74,0 % ($P < 0,001$) соответственно.

Испытуемое средство в концентрации 25,0 % оказывало менее выраженный эффект на процесс биопленкообразования тест-микроорганизмами (рисунок 1).

Результаты второй серии опытов, направленных на определение наиболее эффективной концентрации испытуемого средства, при которой оно способно разрушать уже сформированные микробные биопленки, представлены на рисунке 2.

В отношении изолятов *E. coli*, *Staph. aureus* и *P. vulgaris*, выделенных от больных коров, испытуемое средство в концентрации 50,0 % обладало способностью разрушать сформировавшиеся биопленки относительно контроля на 34,6 % ($P < 0,001$), 32,4 % ($P < 0,05$) и 37,0 % ($P < 0,001$) соответственно.

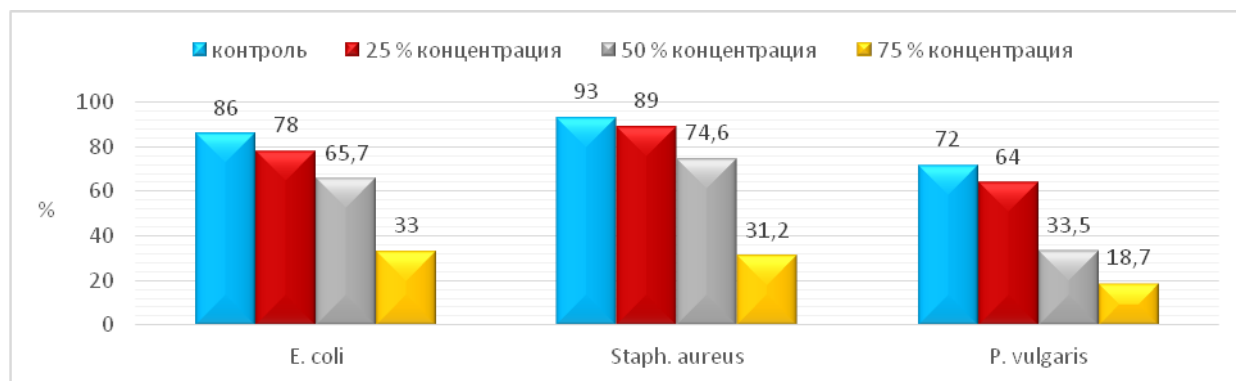


Рисунок 1 – Влияние различных концентраций испытуемого средства на процесс формирования биопленок тест-микроорганизмами

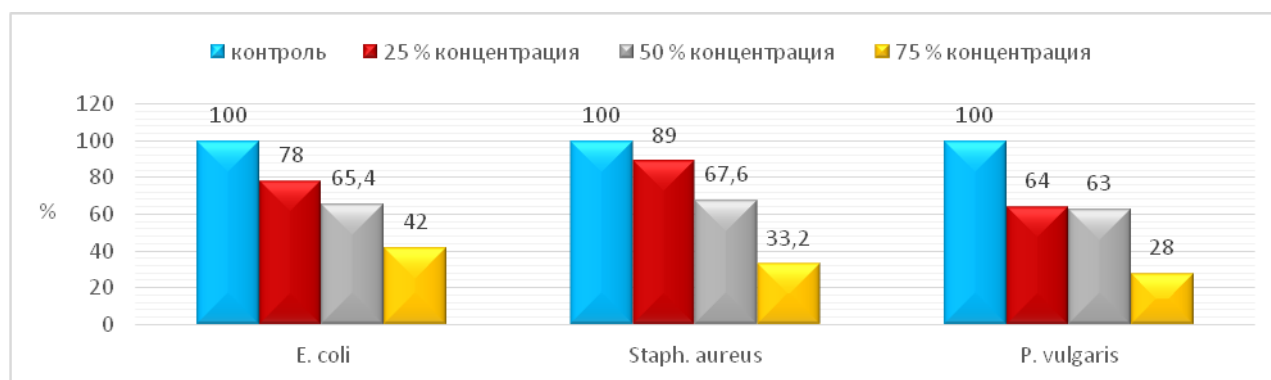


Рисунок 2 – Влияние различных концентраций испытуемого средства на процесс разрушения уже сформированных микробных биопленок

При использовании концентрации испытуемого средства 75,0 % разрушение биопленок относительно контроля отмечали на 58,0 %, 66,8 % и 72,0 % ($P < 0,001$) соответственно.

Испытуемое средство в концентрации 25,0 % по отношению к изолятам *E. coli*, *Staph. aureus* и *P. vulgaris* оказалось менее эффективным.

Выводы. По результатам исследования установлено, что разработанное комплексное

средство в концентрациях 50,0 % и 75,0 % обладает выраженной способностью к снижению интенсивности процесса формирования и разрушению уже сформированных микробных биопленок *in vitro*. Следовательно, данное средство может применяться в терапии эндометритов, этиологическими факторами возникновения которых является патогенная или условно-патогенная микрофлора.

Список использованных источников

1. Приемы повышения воспроизводительной функции в интенсивном молочном животноводстве / К.В. Племяшов, Г.С. Никитин, Е.А. Корочкина и др. – СПб.: Проспект Науки, 2020. – 226 с.
2. Титова С.В. Воспроизводительные качества молочных коров при разном уровне удоя // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 4. – С. 589-596.
3. Pinedo, Santos P.J.E.P. et al. Associations of reproductive indices with fertility outcomes, milk yield, and survival in Holstein cows / Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103. – No. 7. – Pp. 6647-6660.
4. Григорьева Т.Е. Кондручина С.Г., Трифонова Л.А. Результаты применения электропунктуры для профилактики болезней матки у коров после родов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 85-летию со дня рождения профессора Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж: Изд-во Истоки. – 2012. – С. 162-166.

5. Ильинский Е.В. Физиология размножения и предупреждения бесплодия крупного рогатого скота. – Краснодар: Кн. изд-во, 1972. – 224 с.
6. Gilbert R.O. Symposium review: Mechanisms of disruption of fertility by infectious diseases of the reproductive tract / Journal of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – No. 4. – Pp. 3754-3765.
7. Трemasов Ю.М. Фармако-токсикологическая и биологическая оценка препарата ДС-2 и его применение при эндометритах у животных: специальность 16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией»: дисс. ... на соиск. учен. степ. канд. биол. – Казань, 2009. – 137 с.
8. Войтенко Л.Г. Система комплексной фармакотерапии острого послеродового эндометрита у коров: автореф. докт. вет. наук. – Краснодар, 2012. – С. 41.
9. Трemasов Ю.М., Трemasова А.М. Препарат ДС-2 для лечения эндометритов у животных // Биотехнологии в решении экологических проблем природы, общества и человека в Евразии: взгляд молодых ученых и специалистов: матер. Междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов. – Казань, 2013. – С. 74-76.
10. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н. Этиологические аспекты и разработка лечебных приёмов при остром катаральном мастите у коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(81). – С. 136-139.
11. Николаев Ю.А., Плакунов В.К. Биопленка – «город микробов» или аналог многоклеточного организма? // Микробиология. – 2007. – № 76(2). – С. 149-163.
12. Биопленки: основные методы исследования: учебно-методическое пособие / А.М. Марданова, Д.А. Кабанов, Н.Л. Рудакова, М.Р. Шарипова. – Казань: К(П)ФУ, 2016. – 42 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Priemy` povы`sheniya vosproizvoditel`noj funkicii v intensivnom molochnom zhivotno-vodstve / K.V. Plemnyashov, G.S. Nikitin, E.A. Korochkina i dr. – SPb.: Prospekt Nauki, 2020. – 226 s.
2. Titova S.V. Vosproizvoditel`ny`e kachestva molochny`x korov pri raznom urovne udoya // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2021. – T. 22. – № 4. – S. 589-596.
3. Pinedo, Santos P.J.E.P. et al. Associations of reproductive indices with fertility outcomes, milk yield, and survival in Holstein cows / Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103. – No. 7. – Pp. 6647-6660.
4. Grigor`eva T.E. Kondruchina S.G., Trifonova L.A. Rezul`taty` primeneniya e`lektropunktury` dlya profilaktiki boleznej matki u korov posle rodov // Sovremennyy`e problemy` veterinarnogo akusherstva i biotexnologii vosproizvedeniya zhivotny`x: mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf., posvyashhennoj 85-letiyu so dnya rozhdeniya professora G.A. Cheremisinova i 50-letiyu sozdaniya Voronezhskoj shkoly` veterinarny`x akusherov. – Voronezh: Izd-vo Istoki. – 2012. – S. 162-166.
5. Il`inskij E.V. Fiziologiya razmnzheniya i preduprezhdeniya besplodiya krupnogo roगतого skota. – Krasnodar: Kn. izd-vo, 1972. – 224 s.
6. Gilbert R.O. Symposium review: Mechanisms of disruption of fertility by infectious diseases of the reproductive tract / Journal of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – No. 4. – Pp. 3754-3765.
7. Tremasov Yu.M. Farmako-toksikologicheskaya i biologicheskaya ocenka preparata DS-2 i ego primeneniye pri e`ndometritax u zhivotny`x: special`nost` 16.00.04 «Veterinarnaya farmakologiya s toksikologiej»: diss. ... na soisk. uchen. step. kand. biol. – Kazan`, 2009. – 137 s.
8. Vojtenko L.G. Sistema kompleksnoj farmakoterapii ostrogo poslerodovogo e`ndometrita u korov: avtoref. dokt. vet. nauk. – Krasnodar, 2012. – S. 41.
9. Tremasov Yu.M., Tremasova A.M. Preparat DS-2 dlya lecheniya e`ndometritov u zhivotny`x // Biotexnologii v reshenii e`kologicheskix problem prirody`, obshhestva i cheloveka v Evrazii: vzglyad molody`x ucheny`x i specialistov: mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. molody`x ucheny`x i specialistov. – Kazan`, 2013. – S. 74-76.
10. Ivanyuk V.P., Bobkova G.N. E`tiologicheskie aspekty` i razrabotka lechebny`x priyomov pri ostrom kataral`nom mastite u korov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1(81). – S. 136-139.
11. Nikolaev Yu.A., Plakunov V.K. Bioplenka – «gorod mikrobov» ili analog mnogokletochnogo organizma? // Mikrobiologiya. – 2007. – № 76(2). – S. 149-163.
12. Bioplenki: osnovny`e metody` issledovaniya: uchebno-metodicheskoe posobie / A.M. Mardanova, D.A. Kabanov, N.L. Rudakova, M.R. Sharipova. – Kazan`: K(P)FU, 2016. – 42 s.

УДК 591. 147. 1:636.22/.28

ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У РАСТУЩИХ ТЕЛОЧЕК, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: vic.eriomenko@yandex.ru.

ГОРОЖАНКИНА Г.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ШТУКИН В.Г.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Научные исследования были проведены на телочках, полученных от коров голштинизированной черно-пестрой породы. В первой группе было 7 голов телочек, которые были получены от высокопродуктивных коров с удоем за лактацию $9904,7 \pm 135$ кг, а во второй группе было 8 телочек, которые были получены от коров с уровнем молочной продуктивности $4482,2 \pm 102$ кг. Кровь у телочек отбирали из хвостовой вены при рождении, в 3,6 и 12 месяцев. Функциональные резервы щитовидной железы у них определяли в возрасте 6-ти и 12-ти месяцев. Для определения T_3 и T_4 образцы крови отбирали из хвостовой вены перед введением тиреотропного гормона и через 30 мин, 1 час и 2 часа после введения.

Сравнивая результаты между группами, следует отметить, что более высокие показатели уровня тироксина были у телочек, полученных от менее продуктивных коров, а трийодтиронина, наоборот, выше. Коэффициенты активности тиреоидных гормонов у 6-ти и 12-ти месячных телочек были ниже у животных, полученных от высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: телочки, щитовидная железа, тироксин, трийодтиронин, тиреотропный гормон, коэффициент активности тиреоидных гормонов.

DYNAMICS OF THYROID ACTIVITY IN GROWING HEIFERS DERIVED FROM COWS WITH DIFFERENT LEVEL OF MILK PRODUCTION

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.

GOROZHANKINA G.A.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

SHTUKIN V.G.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. Scientific studies were carried out on heifers obtained from Holsteinized Black-and-White cows. In the first group, there were 7 heifers, which were obtained from highly productive cows with a lactation milk yield of 9904.7 ± 135 kg, and in the second group there were 8 heifers, which were obtained from cows with a milk production level of 4482.2 ± 102 kg. Heifers were bled from the tail vein at birth, at 3, 6 and 12 months. The functional reserves of the thyroid gland in them were determined at the age of 6 and 12 months. To determine T_3 and T_4 , blood samples were taken from the tail vein before the administration of thyroid-stimulating hormone and 30 minutes, 1 hour and 2 hours after administration.

Comparing the results between groups, it should be noted that heifers obtained from less productive cows had higher levels of thyroxine, and triiodothyronine, on the contrary, was higher. The coefficient

cients of activity of thyroid hormones in 6- and 12-month-old heifers were lower in animals obtained from highly productive cows.

Keywords: heifers, thyroid gland, thyroxine, triiodothyronine, thyroid-stimulating hormone, thyroid hormone activity coefficient.

Введение. Сложившаяся в животноводстве система отбора животных, как правило, не всегда учитывает их генетическую и физиолого-биохимическую индивидуальную особенность, которая отражает направленность биохимических процессов в организме животных [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Учитывая, что гормональная активность является генетически детерминированной, то можно предположить, что ее активность может быть связана с продуктивными качествами животных и в определённой степени отражать их генетический потенциал. Своё действие гены через гормоны оказывая влияние на уровень обменных процессов протекающих в организме обуславливают определённый уровень продуктивности животных.

В связи с этим дальнейшее изучение эндокринных особенностей, таких как щитовидная железа открывает широкие возможности для поиска надёжных тестов для раннего прогнозирования будущей молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Цель. Целью исследований было изучение функционального состояния щитовидной железы у телочек, полученных от коров голштинизированной черно-пестрой породы с высоким и относительно низким уровнем молочной продуктивности.

Материалы и методы исследований. Научные исследования были проведены на телочках, полученных от коров голштинизированной черно-пестрой породы. В первой группе было 7 голов телочек, которые были получены от высокопродуктивных коров с удоем за лактацию $9904,7 \pm 135$ кг, а во второй группе было 8 телочек, они были получены от коров с уровнем молочной продуктивности $4482,2 \pm 102$ кг. Кровь у телочек отбирали из хвостовой вены при рождении, в 3,6 и 12 месяцев. Все животные содержались в одинаковых условиях. Кормление их также было одинаковым и соответствовало их физиологическому состоянию и осуществлялось по общепринятым нормам.

Гормоны тироксин и трийодтиронин определяли иммуноферментным методом. Функциональные резервы щитовидной железы у телочек определяли в возрасте 6-ти и 12-ти месяцев.

Для определения T_3 и T_4 образцы крови у коров отбирали из хвостовой вены перед введением тиреотропного гормона и через 30 мин, 1 час и 2 часа после введения. Коэффициенты активности тиреоидных гормонов тироксина и трийодтиронина рассчитывали по формуле:

$$K_{ATГ} = \frac{T_1 - T_0}{T_0},$$

где $K_{ATГ}$ - коэффициент активности тироидных гормонов (T_3 и T_4);

T_0 - уровень T_3 и T_4 до нагрузки ТТГ;

T_1 - концентрация T_3 и T_4 через 2 часа после нагрузки ТТГ [14].

Биометрическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты исследования уровня тироксина в крови подопытных телочек приведены на рисунке 1.

Так, при рождении в первой группе уровень T_4 составлял $38,2 \pm 1,2$ нмоль/л, а в 3-х месячном возрасте показатель тироксина достиг $37,6 \pm 3,1$ нмоль/л, что на 0,6 нмоль/л меньше, чем при рождении. На 6-м месяце жизни концентрация T_4 составила $35,3 \pm 2,8$ нмоль/л, что на 2,3 нмоль/л меньше, чем в 3-х месячном возрасте. В 12-ти месячном возрасте концентрация T_4 снижалась до уровня $35,0 \pm 2,6$ нмоль/л.

Во второй группе растущих телочек также можно наблюдать снижение T_4 к 12-ти месячному возрасту. Так при рождении уровень тироксина в этой группе составил $39,3 \pm 2,4$ нмоль/л. К 3-х месячному возрасту концентрация T_4 незначительно уменьшилась и составила $39,0 \pm 3,0$ нмоль/л. В 6-ти месячном возрасте уровень T_4 достиг значения $37,4 \pm 3,1$ нмоль/л, что на 1,2 нмоль/л больше, чем в 12-ти месячном возрасте.

Сравнивая результаты между группами, следует отметить, что более высокие показатели уровня тироксина были у телочек, полученных от менее продуктивных коров.

Трийодтиронин. Изменения уровня T_3 в крови растущих телочек приведены на рисунке 2.

Уровень T_3 в первой группе при рождении составил $0,78 \pm 0,10$ нмоль/л, к 3-х месячному возрасту он увеличился до $1,0 \pm 0,07$ нмоль/л. В 6-тимесячном возрасте уровень трийодтиронина

составил $1,2 \pm 0,1$ нмоль/л, а в 12-ти месячном возрасте достиг уровня $1,4 \pm 0,15$ нмоль/л и был отмечен как максимальный за период опыта.

Во второй группе уровень T_3 при рождении составлял $0,70 \pm 0,07$ нмоль/л, а к 3-х месячному возрасту увеличился на $0,21$ нмоль/л и составил $0,91 \pm 0,08$ нмоль/л.

В 6-ть месяцев уровень трийодтиронина незначительно увеличился и составил $1,0 \pm 0,1$ нмоль/л, а к 12-ти месячному возрасту достиг максимального уровня $1,2 \pm 0,09$ нмоль/л.

Таким образом, уровень трийодтиронина в крови у растущих телочек первой группы, полученных от более продуктивных коров, выше, чем у телочек, полученных от менее продуктивных коров.

Для определения функциональных резервов щитовидной железы у 6-ти и 12-ти месячных телочек, полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности, им провели функциональную нагрузку на щитовидную железу тиреотропным гормоном (ТТГ) по схеме, описанной в разделе «Материал и методы исследования». Как показали исследования, перед

введением ТТГ концентрация тироксина в крови 6-ти месячных телочек составляла в первой группе $38,1 \pm 1,8$ нмоль/л, а во второй группе телочек $39,2 \pm 1,7$ нмоль/л. Через 30 минут уровень тироксина в первой группе увеличился на $21,2\%$ и составил $46,2 \pm 2,3$ нмоль/л (рисунок 3).

Во второй группе это увеличение прошло на $33,4\%$ и составило $52,3 \pm 2,2$ нмоль/л. В дальнейшем концентрация тироксина продолжала увеличиваться. Через 1 час уровень гормона в первой группе достиг $53,0 \pm 3,4$ нмоль/л, а во второй группе $57,2 \pm 3,5$ нмоль/л. Через 2 часа после введения ТТГ концентрация тироксина в крови обеих групп достигла максимальных значений, в первой группе значения тироксина были на уровне $54,2 \pm 3,2$ нмоль/л, а во второй группе он был выше на $14,5\%$ и достиг уровня $62,1 \pm 3,0$ нмоль/л. Коэффициент активности в первой группе составил $0,43$, а во второй группе телочек, которые были получены от менее продуктивных коров, этот показатель был выше и составил $0,59$.

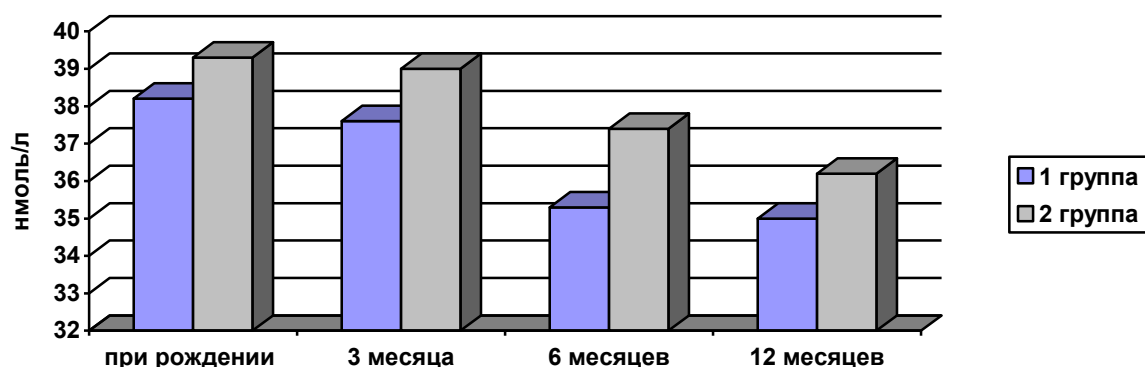


Рисунок 1 - Уровень тироксина в крови растущих телочек

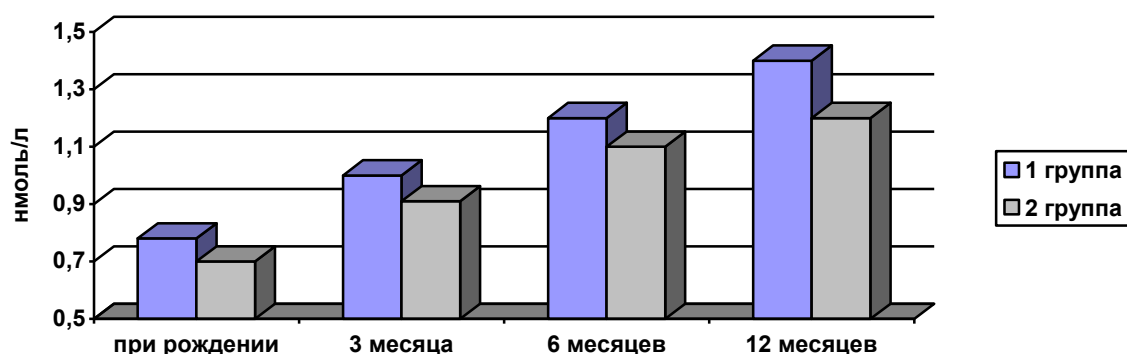
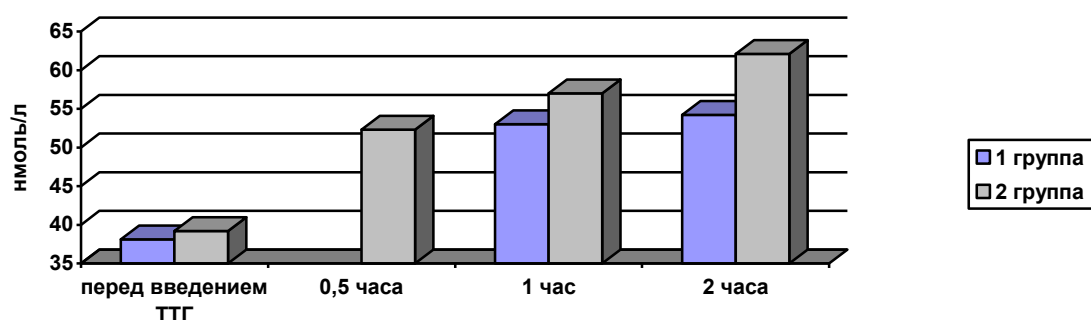


Рисунок 2 - Уровень трийодтиронина в крови растущих телочек



1 группа $K_{\text{атг}} T_4 = 0,43$; 2 группа $K_{\text{атг}} T_4 = 0,59$

Рисунок 3 - Динамика тироксина в крови 6-ти месячных телочек после введения ТТГ

Уровень концентрации трийодтиронина у тёлочек перед введением ТТГ был одинаковым и составлял 1,1 нмоль/л. Через 30 минут после введения ТТГ уровень гормона в крови в обеих группах тёлочек увеличился. В первой группе он составил $1,3 \pm 0,1$ нмоль/л., а во второй группе $1,5 \pm 0,12$ нмоль/л. В дальнейшем концентрация трийодтиронина продолжала увеличиваться. В первой группе через 1 и 2 часа после введения ТТГ концентрация гормона составляла $1,4 \pm 0,15$ нмоль/л и $1,6 \pm 0,15$ нмоль/л соответственно, а во второй группе $1,7 \pm 0,16$ нмоль/л и $1,9 \pm 0,17$ нмоль/л соответственно через 1 и 2 часа после введения ТТГ. Расчет индексов активности щитовидной железы по T_3 показал, что он как и по T_4 был также выше у тёлочек, полученных от менее продуктивных коров, и составил в этой группе 0,73, а во второй группе 0,46.

Во второй группе это увеличение прошло на 33,4% и составило $52,3 \pm 2,2$ нмоль/л. В дальнейшем концентрация тироксина продолжала увеличиваться. Через 1 час уровень гормона в первой группе достиг $53,0 \pm 3,4$ нмоль/л, а во второй группе $57,2 \pm 3,5$ нмоль/л. Через 2 часа после введения ТТГ концентрация тироксина в крови обеих групп достигла максимальных значений, в первой группе значения тироксина увеличивались до уровня $54,2 \pm 3,2$ нмоль/л, а во второй группе он был выше на 14,5% и достиг уровня $62,1 \pm 3,0$ нмоль/л. Коэффициент активности в первой группе составил 0,43, а во второй группе тёлочек, которые были получены от менее продуктивных коров, этот показатель был выше и составил 0,59.

Изменения концентрации трийодтиронина в крови подопытных тёлочек после нагрузки ТТГ были аналогичны изменениям тироксина. Как видно из приведенных данных на рисунке 4 уровень трийодтиронина в обеих группах тёлочек перед введением ТТГ был одинаковым

и составлял 1,1 нмоль/л. Через 30 минут после введения ТТГ уровень гормона в крови в обеих группах тёлочек увеличился. В первой группе он составил $1,3 \pm 0,1$ нмоль/л., а во второй группе $1,5 \pm 0,12$ нмоль/л. В дальнейшем концентрация трийодтиронина продолжала увеличиваться. В первой группе через 1 и 2 часа после введения ТТГ концентрация гормона составляла $1,4 \pm 0,15$ нмоль/л $1,6 \pm 0,15$ нмоль/л соответственно, а во второй группе $1,7 \pm 0,16$ нмоль/л и $1,9 \pm 0,17$ нмоль/л соответственно через 1 и 2 часа после введения ТТГ. Расчет индексов активности щитовидной железы по T_3 показал, что он как и по T_4 был также выше у тёлочек, полученных от менее продуктивных коров, и составил в этой группе 0,73, а во второй группе 0,46.

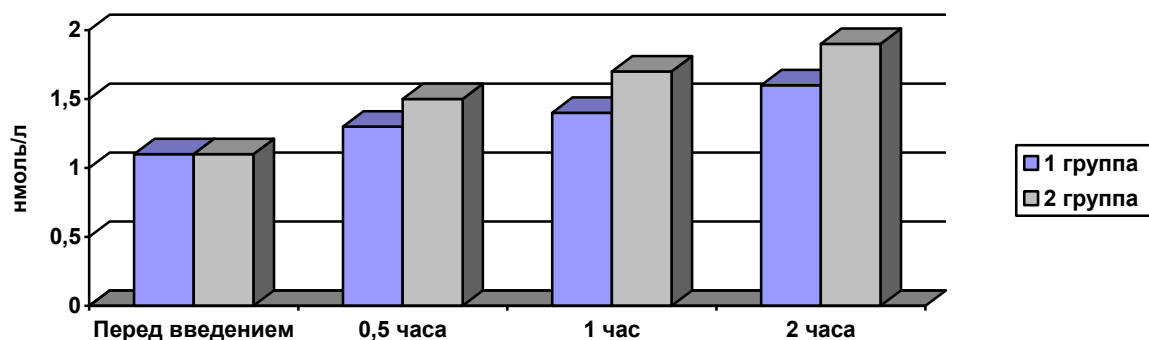
Таким образом, коэффициент активности тиреоидных гормонов у 6-ти месячных тёлочек, полученных от менее продуктивных коров, был выше по сравнению с группой тёлочек, полученных от более продуктивных коров.

С целью выявления закономерности изменения реакции щитовидной железы на введение тиреотропного гормона в онтогенезе, в 12-ти месячном возрасте этим же тёлочкам были продублированы такие же нагрузки ТТГ как и в 6-ти месячном возрасте. Как показали результаты введения ТТГ уровень T_4 до введения ТТГ в первой группе составлял $35,2 \pm 2,4$ нмоль/л, во второй группе значения этого показателя были примерно такими же как и в первой группе и составляли $36,0 \pm 3,0$ нмоль/л (рисунок 5). Через 30 минут после введения ТТГ уровень гормона в первой группе увеличился до $49,4 \pm 3,2$ нмоль/л, а во второй группе до $53,3 \pm 3,3$ нмоль/л. Через 1 час после стимуляции щитовидной железы уровень T_4 в первой группе составлял $53,3 \pm 3,7$ нмоль/л. Во второй группе концентрации гормона была выше и

составляла $61,0 \pm 4,0$ нмоль/л и сохранялась более высокой в этой группе телочек и через 2 часа после введения ТТГ и составляла $55,6 \pm 4,1$ нмоль/л. Коэффициент активности T_4 в первой группе, как и в 6-месячном возрасте, был ниже, чем во второй группе телочек и составлял 0,58,

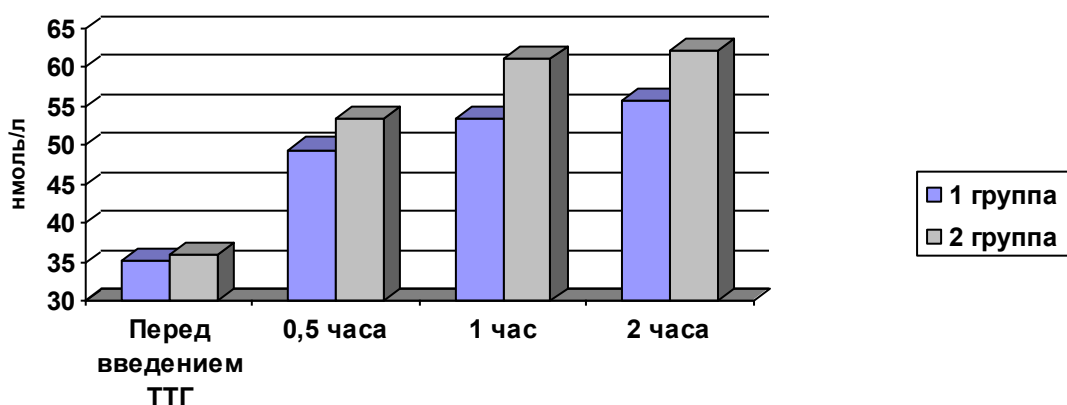
а во второй группе 0,73.

Направленность изменения уровня трийодтиронина у 12-ти месячных телочек после введения ТТГ была такой же, как и в 6-ти месячном возрасте (рисунок 6).



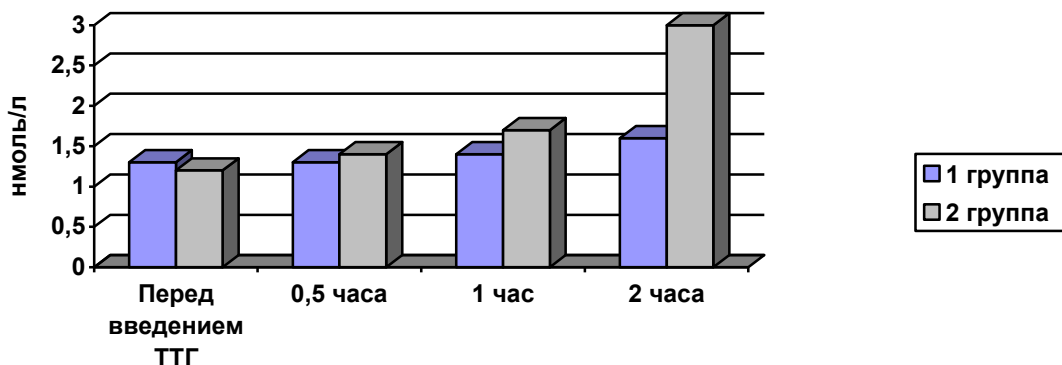
1 группа $K_{ATG} T_3 = 0,46$; 2 группа $K_{ATG} T_3 = 0,73$

Рисунок 4 - Динамика трийодтиронина в крови 6 –ти месячных телочек после нагрузки ТТГ



1 группа $K_{ATG} T_4 = 0,58$; 2 группа $K_{ATG} T_4 = 0,73$

Рисунок 5 - Динамика тироксина в крови 12-ти месячных телочек после нагрузки ТТГ



1 группа $K_{ATG} T_3 = 0,46$; 2 группа $K_{ATG} T_3 = 0,73$

Рисунок 6 - Динамика трийодтиронина в крови 12-ти месячных телочек после введения ТТГ

Так базальный уровень T_3 перед введением ТТГ в обеих группах подопытных тёлочек был практически на одинаковом уровне. В первой группе он составлял $1,3 \pm 0,10$ нмоль/л, а во второй группе $1,2 \pm 0,10$ нмоль/л. Через 0,5 часа после стимуляции щитовидной железы в первой группе концентрация T_3 не изменилась и оставалась на уровне до введения ТТГ.

Во второй группе концентрация T_3 увеличилась на $0,3$ нмоль/л. Через 1 час после введения ТТГ уровень гормона в первой группе незначительно увеличился до уровня $1,5 \pm 0,12$ нмоль/л, а во второй группе он был несколько выше и составил $1,8 \pm 0,12$ нмоль/л. Через 2 часа после стимуляции щитовидной железы ТТГ в первой группе концентрация T_3 составляла $1,7 \pm 0,14$ нмоль/л, а во второй группе она также оставалась более высокой и составляла $2,0 \pm 0,12$ нмоль/л. Коэффициент активности T_3 , как и в 6-ти месячном возрасте, был выше у

тёлочек, полученных от менее продуктивных коров, и составлял $0,67$, а в первой группе - $0,31$.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что функциональные резервы щитовидной железы при ее стимуляции ТТГ в 6-ти и 12-ти месячном возрасте имеют одинаковую направленность, а коэффициент активности тиреоидных гормонов были выше у тёлочек, полученных от менее продуктивных коров.

Выводы. 1. Более высокие концентрации тиреоидных гормонов в крови растущих тёлочек от рождения до 12-ти месячного возраста отмечены у животных, полученных от менее продуктивных коров.

2. Коэффициенты активности тиреоидных гормонов у 6-ти и 12-ти месячных тёлочек были ниже у животных, полученных от высокопродуктивных коров.

Список использованных источников

1. Алиев М. Ш. Гематологические и клинические показатели коров красной степной породы разных конституционных типов. Теория и практика повышения продуктивности с.-х. животных. - Киев, 1975. - С. 82-84.
2. Генетические маркеры и их связь с молочной продуктивностью / С.Ш. Исамухамедов, У.Т. Ходжаев, Б.Ш. Юсупов и др. // Аграрная наука - сельскому хозяйству. - 2013. - С. 174-175, 443, 490.
3. Герасимчук А.В. Селекция на естественную иммунологическую активность - новый путь в разведении скота // Тезисы докладов 5 съезда генетиков и селекционеров Украины. - Киев, 1987. - С.26
4. Гончаренко Г.М. Генетические маркеры и их значение для селекционно-племенной работы // Сиб. вестн. с.-х. науки. - 2008 - №6. - С. 47-54.
5. Бекенев В.А. Необходимость селекционного преобразования животноводства // Зоотехния. - 2008. - №4. - С. 3-7.
6. Волгин В.И., Бибикова А.С., Курылёва Н.И. Физиолого-биохимические особенности крупного рогатого скота разной жирномолочности // Генетика и новые методы селекции молочных пород скота. - М.: Колос, 1970. - С. 374- 384.
7. Волюнкина М. Генетический потенциал и молочная продуктивность коров импортной селекции // Главный зоотехник. - 2008. - №7. - С. 32-34.
8. Еременко В.И., Карпенкова К.В., Кибкало Л.И. Функциональная активность щитовидной железы и коры надпочечников у лактирующих коров с разным уровнем молочной продуктивности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №8. - С.67-69.
9. Еременко В.И., Бунцева Е.Г. Динамика аминотрансфераз, общего белка и функции щитовидной железы у коров с разной молочной продуктивностью // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №6. - С.62-64.
10. Гончаренко Г.М. Генетические маркеры и их значение для селекционно-племенной работы // Сиб. вестн. с.-х. науки. - 2008. - №6. - С. 47-54.
11. Груздев Н.В., Полежаев В.В., Рыжков В.А. Обмен веществ у коров разной продуктивности // Зоотехния. - 1993. - №8. - С. 15-16.
12. Ерофеев В.И., Мягих М.Л. Биохимические показатели крови голштинизированных животных // Информ. листок. - Саранск, 1997. - С. 63-64.
13. Эйдригевич Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. - М., 1978. - 187 с.
14. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченков, А.В. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова. - М.: ВО «Агропромиздат», 1991. - 159 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Aliev M. Sh. Gematologicheskie i klinicheskie pokazateli korov krasnoj stepnoj porody` razny`x konstitucionny`x tipov. Teoriya i praktika povыsheniya produktivnosti s.-x. zhivotny`x. - Kiev, 1975. - S. 82-84.
2. Geneticheskie markery` i ix svyaz` s molochnoj produktivnost`yu / S.Sh. Isamuxamedov, U.T. Xodzhaev, B.Sh. Yusupov i dr. // Agrarnaya nauka - sel'skomu xozyajstvu. - 2013. - S. 174-175, 443, 490.
3. Gerasimchuk A.V. Selekcija na estestvennyu immunologicheskuyu aktivnost` - novy`j put` v razvedenii skota // Tezisy` dokladov 5 s`ezda genetikov i selekcionerov Ukrainy`. - Kiev, 1987. - S.26
4. Goncharenko G.M. Geneticheskie markery` i ix znachenie dlya selekcionno-plemennoj raboty` // Sib. vestn. s.-x. nauki. - 2008 - №6. - S. 47-54.
5. Bekenev V.A. Neobxodimost` selekcionnogo preobrazovaniya zhivotnovodstva // Zootexniya. - 2008. - №4. - S. 3-7.
6. Volgin V.I., Bibikova A.S., Kury`lyova N.I. Fiziologo-bioximicheskie osobennosti krupnogo rogatogo skota raznoj zhirmolochnosti // Genetika i novy`e metody` selekcii molochny`x porod skota. - M.: Kolos, 1970. - S. 374- 384.
7. Voly`nkina M. Geneticheskij potencial i molochnaya produktivnost` korov importnoj selekcii // Glavny`j zootexnik. - 2008. - №7. - S. 32-34.
8. Eremenko V.I., Karpenkova K.V., Kibkalo L.I. Funkcional`naya aktivnost` shhitovidnoj zhelezy` i kory` nadpochechnikov u laktiruyushhix korov s razny`m urovnem molochnoj produktivnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - №8. - S.67-69.
9. Eremenko V.I., Bunceva E.G. Dinamika aminotransferaz, obshhego belka i funkcii shhitovidnoj zhelezy` u korov s raznoj molochnoj produktivnost`yu // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2012. - №6. - S.62-64.
10. Goncharenko G.M. Geneticheskie markery` i ix znachenie dlya selekcionno-plemennoj raboty` // Sib. vestn. s.-x. nauki. - 2008. - №6. - S. 47-54.
11. Gruzdev N.V., Polezhaev V.V., Ry`zhkov V.A. Obmen veshhestv u korov raznoj produktivnosti // Zootexniya. - 1993. - №8. - S. 15-16.
12. Erofeev V.I., Myagkix M.L. Bioximicheskie pokazateli krovi golshtinizirovanny`x zhivotny`x // Inform. listok. - Saransk, 1997. - S. 63-64.
13. E`jdrigeich E.V. Inter`er sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - M., 1978. - 187 s.
14. E`ndokrinnaya regulyaciya rosta i produktivnosti sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / V.P. Radchenkov, A.V. Matveev, E.V. Butrov, E.I. Burkova. - M.: VO «Agropromizdat», 1991. - 159 s.

УДК 616.45-001

МОТОРИКА ЖЕЛУДКА У СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО ПРОБИОТИКА ВЕТОМ-1

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

КЕРИМОВ К.Б.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

СОБОЛЕВА В.М.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ЖЕЛЕЙКИН Р.А.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В статью включены материалы по изучению сократительной функции желудка у собак после скармливания немикрокапсулированного и микрокапсулированного пробиотика ветом 1 изготовленного по разработанной авторами технологии (Патент РФ №2781792, авт. Сеин О.Б. и др., - 2022 г.). Установлено, что после скармливания препаратов сократительная активность желудка у подопытных собак повышалась. При этом у животных, получавших немикрокапсулированный пробиотик показатели моторики были более высокими: амплитуда сокращений составляла – 16,0 – 16,8 мм. рт. ст.; продолжительность сокращений – 17,2-17,7 мин; продолжительность пауз – 12,3-12,7 мин; частота сокращений – 1,30-1,35; контракционный индекс – 275,2-297,4. У собак, получавших микрокапсулированный препарат, данные показатели соответственно составляли: 14,2-14,4 мм. рт. ст.; 15,3-16,0 мин; 14,1-14,9 мин; 1,22-1,27; 217,3-230,4. Показано, что повышение сократительной функции желудка у собак, получавших немикрокапсулированный ветом 1, связано с действием метаболитов поступающих в желудок после разрушения бактерий под действием желудочной соляной кислоты. У собак, получавших микрокапсулированный препарат, микрооболочка предохраняет пробиотические бактерии от разрушения, вследствие чего моторика желудка была менее активной. Полученные результаты дополняют существующие представления о механизме действия микрокапсулированных пробиотиков на желудочно-кишечный тракт животных.

Ключевые слова: пробиотические бактерии, ветом 1, собаки, микрокапсулирование, соляная кислота, моторика желудка, показатели моторики желудка.

GASTRIC MOTORITY IN DOGS WHEN USED MICROCAPSULATED PROBIOTIC VETOM-1

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-15-55.

KERIMOV K.B.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

SOBOLEVA V.M.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

ZHELEIKIN R.A.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The article includes materials on the study of the contractile function of the stomach in dogs after feeding non-microencapsulated and microencapsulated probiotic vetom1 manufactured according to the technology developed by the authors (RF Patent No. 2781792, author Sein O.B. et al., - 2022). It was found that after feeding the preparations, the contractile activity of the stomach in experimental dogs increased. At the same time, in animals that received a non-microencapsulated probiotic, motility indicators were higher: the amplitude of contractions was 16.0-16.8 mm. rt. Art.; duration of contractions - 17.2-17.7 minutes; duration of pauses - 12.3-12.7 minutes; contraction frequency - 1.30-1.35; contraction index - 275.2-297.4. In dogs treated with the microencapsulated preparation, these parameters were respectively: 14.2-14.4 mm. rt. Art.; 15.3-16.0 min; 14.1-14.9 min; 1.22-1.27; 217.3-230.4. It has been shown that an increase in the contractile function of the stomach in dogs treated with non-microencapsulated Vetom 1 is associated with the action of metabolites entering the stomach after the destruction of bacteria under the action of gastric hydrochloric acid. In dogs treated with the microencapsulated preparation, the microenvelope prevents the probiotic bacteria from being destroyed, resulting in less active gastric motility. The obtained results complement the existing ideas about the mechanism of action of microencapsulated probiotics on the gastrointestinal tract of animals.

Keywords: probiotic bacteria, Vetom 1, dogs, microencapsulation, hydrochloric acid, gastric motility, gastric motility indices.

Введение. Пробиотические препараты в связи с их биологическими свойствами нашли широкое применение в сфере животноводства и ветеринарной медицины. Пробиотики участвуют в процессах всасывания питательных веществ, витаминов, минеральных компонентов корма, являются источником энергии для клеток хозяина [1-4]. Включение пробиотиков в рацион способствует формированию кишечного микробиоценоза, снижению заболеваемости и повышению продуктивности животных [5-8]. Важным свойством пробиотиков является их способность повышать естественную резистентность организма, продуцировать в процессе своей жизнедеятельности витамины и аминокислоты [9]. В источниках литературы имеются сведения о выработке пробиотическими бактериями веществ, участвующих в регуляции сократительной активности кишечника [10-12].

Учитывая биологическую роль пробиотиков в организме животных в последние годы активно проводятся исследования по получению новых штаммов пробиотических бактерий, повышению их устойчивости и изысканию средств «доставки» в кишечник с минимальными потерями.

Одним из способов повышения биологической активности пробиотических препаратов используемых в животноводстве и ветеринарии является их микрокапсулирование. Помещение в полимерные капсулы позволяет беспрепятственно проходить пробиотикам кислую среду желудка и поступать в кишечник, где они освобождаются от капсулирования и оказывают биологическое действие как

на местном уровне, так и на метаболизме в целом [13,14].

Несмотря на то, что в последние годы вопросам микрокапсулирования посвящено много работ, в источниках литературы практически отсутствуют сведения об их влиянии на сократительную функцию желудочно-кишечного тракта животных. Учитывая это, нами были проведены исследования по изучению моторики желудка у собак после включения в рацион микрокапсулированного пробиотика ветом 1.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях кафедры хирургии и терапии и ветеринарной клиники Курской государственной сельскохозяйственной академии имени И.И. Иванова.

Объектом исследований были беспородные собаки 5-летнего возраста. Экспериментальная часть работы состояла из двух этапов. Во время первого этапа был изготовлен микрокапсулированный пробиотик ветом 1 по разработанной нами технологии (Патент РФ №2781792, авт. Сеин О.Б. и др. – 2022 г.). Используемый пробиотик ветом 1 включает бактерии *Bacillus subtilis* (штамм DSM 32424), которые при попадании в кишечник животных выделяют антибиотикоподобные субстанции, ферменты и другие биологически активные вещества, оказывающие благоприятное действие на биоценоз кишечника. Ветом 1 стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, повышает резистентность животных к инфекционным заболеваниям.

Во время второго этапа работы изучали влияние изготовленного микрокапсулирован-

ного пробиотика ветом 1 на моторику желудка у собак с использованием баллонографии. Для этого использовали фистулу изготовленную из полимерного материала. Наличие на тубусе фистулы резьбы позволяло навинчивать на него фланец, который перемещался и фиксировался в необходимом положении. Рану зашивали в два слоя (рисунки 1, 2).

После операции собаку выдерживали в течение двух дней на голодной диете с дачей небольшого количества воды. Затем скормливали рисовый отвар 0,25 л два раза в день, увеличивая его количество до седьмого дня. На восьмой день животное постепенно переводили на основной рацион.



Рисунок 1 – Фиксация фистулы в желудке собаки



Рисунок 2 – Подопытная собака с фистулой в желудке

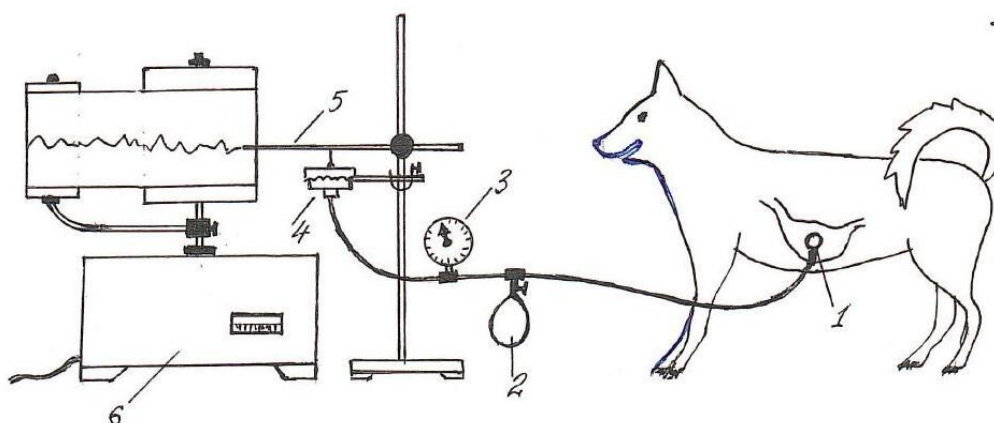


Рисунок 3 – Система для графической записи моторики желудка у собак: 1 – воспринимающий баллончик; 2 – резиновая груша с вентилем; 3 – динамический манометр; 4 – капсула Маррея; 5 – писчик; 6 – электрокимограф

Подопытным собакам скармливали немикрокапсулированный пробиотик с хлебным мякишем в дозе 2,0 г/гол (контроль). После 7-дневного уравнительного периода собакам скармливали микрокапсулированный пробиотик в дозе 2,0 г/гол (опыт). В обоих случаях проводили регистрацию сократительной функции желудка у собак до начала эксперимента и через 120 мин после скармливания препаратов.

Моторику желудка у подопытных животных оценивали по амплитуде сокращений (выраженной мм рт. ст.), частоте активности сокращений (отношение продолжительности сокращений к продолжительности пауз), продолжительности сокращений (отрезок времени от начала до окончания волны сокращения), продолжительности пауз (отрезок времени между продолжительностью сокращений), ритму сокращений (относительная равномерность сокращений), контракционному индексу (произведение показателей амплитуды и продолжительности сокращений).

Во время проведения эксперимента осуществляли контроль за подопытными собаками,

учитывали поведенческие реакции, наличие аппетита, общие клинические параметры. После завершения эксперимента фистулы у собак извлекали, на стенку желудка и брюшную стенку накладывали швы. Накожные швы снимали на 12 день. Осложнений не отмечалось, состояние собак было хорошее. На 15 день животные были отпущены на волю.

Результаты исследований. В ходе проведенных экспериментов было установлено, что используемые пробиотические препараты не оказывали отрицательного влияния на организм подопытных животных. Клинические и общие гематологические параметры (таблица 1) находились в пределах физиологических границ.

Результаты исследования сократительной активности желудка свидетельствуют о том, что при постановке собак на эксперимент исследуемые параметры находились на относительно низком уровне. Однако через 120 мин после скармливания препаратов моторика желудка повысилась, о чем свидетельствуют данные представленные в таблице 2.

Таблица 1 – Клинические и общие гематологические показатели у собак до и после эксперимента

Показатели	Норма	При постановке на эксперимент	После эксперимента
Температура тела, С°	37,5 – 39,0	38,0 – 38,2	37,7 – 37,9
Пульс, уд./мин	70 – 80	78,5 – 80,5	72,4 – 77,0
СОЭ, мм/час	2 – 6	5,0 – 6,0	2,5 – 3,5
Гематокрит, %	42 – 48	42,5 – 43,5	44,0 – 46,0
Эритроциты • 10 ¹² /л	5,2 – 8,4	6,0 – 6,3	6,7 – 6,8
Лейкоциты • 10 ⁹ /л	8,5 – 10,5	9,8 – 10,0	9,4 – 9,5
Гемоглобин, г/л	110 – 170	115,0 – 117,5	121,0 – 124,0

Таблица 2 – Показатели сократительной функции желудка у собак после скармливания микрокапсулированного пробиотика

Исследуемые параметры	До скармливания препарата	Через 120 мин после скармливания препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	<u>12,0-12,9</u> 12,3-12,7	<u>16,0-16,8</u> 14,2-14,4
Продолжительность сокращений, мин	<u>14,4-15,0</u> 13,8-14,2	<u>17,2-17,7</u> 15,3-16,0
Продолжительность пауз, мин	<u>16,2-16,5</u> 16,0-16,8	<u>12,3-12,7</u> 14,1-14,9
Частота активности сокращений	<u>1,11-1,17</u> 1,05-1,10	<u>1,30-1,35</u> 1,22-1,27
Контракционный индекс	<u>172,8-193,5</u> 169,0-180,3	<u>275,2-297,4</u> 217,3-230,4

Примечание: в числителе – показатели сократительной активности после скармливания немикрокапсулированного пробиотика, в знаменателе – после скармливания микрокапсулированного пробиотика.



Рисунок 4 – Фрагменты гастрোগрамм у подопытной собаки после скармливания немикрокапсулированного ветома 1: а – до скармливания; б – после скармливания

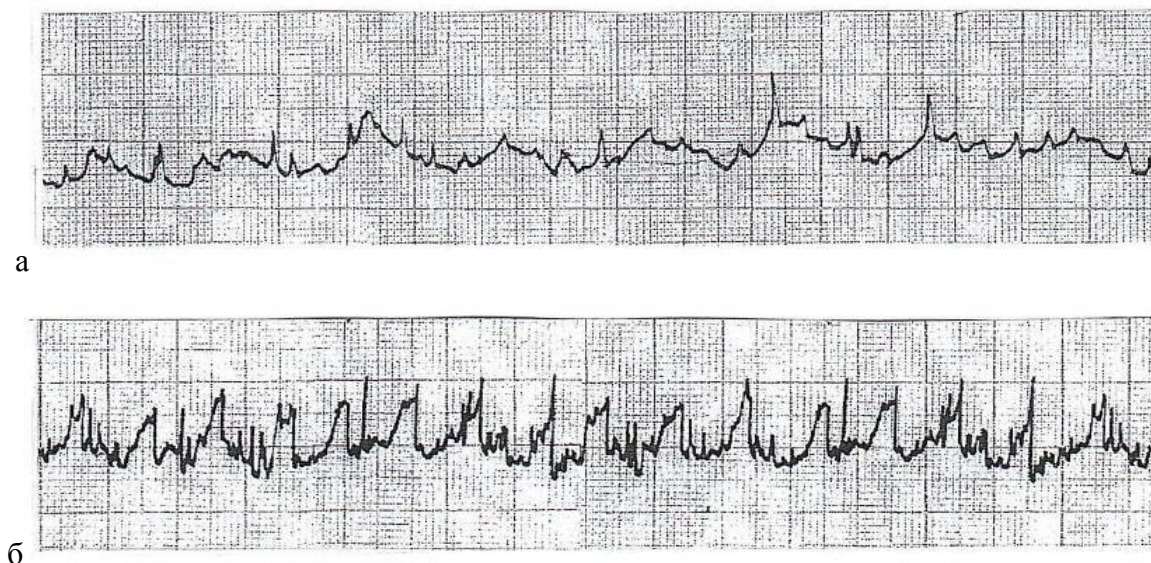


Рисунок 5 – Фрагменты гастрোগрамм у подопытной собаки после скармливания микрокапсулированного ветома 1: а – до скармливания; б – после скармливания

Как следует из таблицы 2 и рисунков 4,5 до скармливания исследуемых препаратов показатели моторики желудка у собак находились примерно в одинаковых границах. Однако повторная регистрация сокращений через 120 мин показала, что у собак, получавших немикрокапсулированный пробиотик, моторика желудка была более выраженной по сравнению с животными, которым скармливали микрокапсулированный препарат.

Заключение. Полученные результаты проведённых исследований указывают на то,

что изготовленный микрокапсулированный препарат по разработанной нами технологии не оказывает отрицательного влияния на организм подопытных животных. Клинические и общие гематологические параметры у собак в период эксперимента находились в пределах физиологических границ. При этом немикрокапсулированный пробиотик оказывал выраженное влияние на моторику желудка у собак. Это связано с тем, что большая часть пробиотических бактерий (75-80%) разрушается под действием желудочной соляной кислоты и ос-

вободившиеся метаболиты оказывают стимулирующее влияние на сократительную функцию желудка.

В то же время микрокапсулированный пробиотик обладает устойчивостью к кислой среде желудка, так как его оболочка предохраняет пробиотические бактерии от разрушения, поэтому моторика желудка менее активная по сравнению с моторикой после

скармливания немикрокапсулированного препарата.

Полученные данные дополняют существующие представления о механизме действия микрокапсулированных пробиотиков на желудочно-кишечный тракт животных, их можно использовать как в научной работе, так и при преподавании курса биотехнологии.

Список использованных источников

1. Бондаренко В.М., Грачёва Н.М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов // Фарматека. – 2003. – №20. – С. 46–63.
2. Бондаренко В.М. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтического действия пробиотических препаратов // Фарматека. – 2010. – №2. – С. 26–32.
3. Малик Н.И., Панин А.Н., Малик Е.В. Пробиотики в промышленном животноводстве // Животновод. – 2000. – №3. – С. 10-16.
4. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – №1. – С.46-52.
5. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. – №6. – С.3-6.
6. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. – 2012. – №3. – С.3-8.
7. Wren W.B. Brobiotic act or fiction // Animal Health Nutrition –1987. – V.42. –№8. – P.28-30.
8. Gandhi A.B., Nagarathnam T. Probiotics in veterinary use // Poultry Gnide. – 1990. – V.27. – №3. – P. 43-49.
9. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве / Д.С. Учасов, В.С. Буляров, Н.И. Ярован и др. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 164 с.
10. Куваева И.Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора. - М., 1976. - 248 с.
11. Коррекция физиологического статуса у животных с использованием микрокапсулированных препаратов / О.Б. Сеин, А.А. Кролевец, В.А. Челноков, К.А. Толкачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. – №3. – С. 64-66.
12. Чернов В.Е., Сеин О.Б., Трубников Д.В. Содержание общего белка и свободных аминокислот в крови свиней после применения микрокапсулированного препарата ВетСел // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №8. – С. 56-58.
13. Нанокapsулируемые пробиотики, практические аспекты применения в животноводстве и ветеринарной медицине / О.Б. Сеин, Д.В. Трубников, А.А. Кролевец, В.А. Челноков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №3. – С.57-59.
14. Влияние микрокапсулированного биологически активного препарата на репродуктивную функцию свинок / О.Б. Сеин, А.А. Кролевец, В.Е. Чернов, Д.О. Сеин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №5. – С.73-75.
15. Патент РФ №2781792. – 2022 г. Способ получения микрокапсул пробиотика ветом 1. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Керимов К.Б., Локтионова Е.А.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bondarenko V.M., Grachyova N.M. Probiotiki, prebiotiki i sinbiotiki v terapii i profilaktike kishechny`x disbakteriozov // Farmateka. – 2003. – №20. – S. 46–63.
2. Bondarenko V.M. Molekulyarno-kletochny`e mexanizmy` terapevticheskogo dejstviya probioticheskix preparatov // Farmateka. – 2010. – №2. – S. 26–32.
3. Malik N.I., Panin A.N., Malik E.V. Probiotiki v promy`shlennom zhivotnovodstve // Zhivotnovod. – 2000. – №3. – S. 10-16.
4. Malik N.I., Panin A.N. Veterinarny`e probioticheskie preparaty` // Veterinariya. - 2001. - №1. – S.46-52.
5. Panin A.N., Malik N.I. Probiotiki – neot`emlemy`j komponent racional`nogo kormleniya zhivotny`x // Veterinariya. – 2006. – №6. – S.3-6.

6. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve – sostoyanie i perspektivy` // Veterinariya. – 2012. – №3. – S.3-8.
7. Wren W.B. Brobiotic act or fiction // Animal Health Nutrition –1987. – V.42. –№.8. – P.28-30.
8. Gandhi A.B., Nagarathnam T. Probiotics in veterinary use // Poultry Gnide. – 1990. – V.27.– №3. – P. 43-49.
9. Probiotiki i prebiotiki v promy`shlennom svinovodstve i pticevodstve / D.S. Uchasov, V.S. Bulyarov, N.I. Yarovan i dr. // Izd-vo Orel GAU, 2014. – 164 s.
10. Kuvaeva I.B. Obmen veshhestv organizma i kishechnaya mikroflora. - M., 1976. - 248 s.
11. Korrekciya fiziologicheskogo statusa u zhivotny`x s ispol`zovaniem mikrokapsulirovanny`x preparatov / O.B. Sein, A.A. Krolevetz, V.A. Chelnokov, K.A. Tolkachev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. – №3. – S. 64-66.
12. Chernov V.E., Sein O.B., Trubnikov D.V. Soderzhanie obshhego belka i svobodny`x amino-kislot v krovi svinej posle primeneniya mikrokapsulirovannogo preparata VetSel // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. –2014. – №8. – S. 56-58.
13. Nanokapsuliruemy`e probiotiki, prakticheskie aspekty` primeneniya v zhivotnovodstve i veterinarnoj medicine / O.B. Sein, D.V. Trubnikov, A.A. Krolevetz, V.A. Chelnokov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №3. – S.57-59.
14. Vliyanie mikrokapsulirovannogo biologicheskogo aktivnogo preparata na reproduktivnuyu funkciyu svinok / O.B. Sein, A.A. Krolevetz, V.E. Chernov, D.O. Sein // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №5. – S.73-75.
15. Patent RF №2781792. – 2022 g. Sposob polucheniya mikrokapsul probiotika vetom 1. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Kerimov K.B., Loktionova E.A.

УДК 612.1:636.4

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У РАСТУЩИХ ХРЯКОВ РАЗНЫХ ПОРОД

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, vic.eriomenko@yandex.ru.

ТИТОВСКИЙ А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БЕЛОУСОВ Р.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Объектом проведенных исследований были хряки 4 пород: крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо в возрасте от 6 до 18 месячного возраста по 10 голов от каждой породы. Животные были аналогами по возрасту. Содержание животных было одинаковым в станках, а их кормление соответствовало зоотехническим нормам. Кровь для исследования отбирали до кормления в 6,7,8,12 и 18 месячном возрасте. В крови по общепринятым методикам определяли уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов. В результате проведенных исследований было установлено, что уровень гемоглобина и эритроцитов у растущих хряков от 6 до 18 месячного возраста незначительно увеличивается, а лейкоциты в период исследования в этом возрастном периоде практически не изменяются. Незначительно более высокие значения по уровню гемоглобина и эритроцитов отмечены у растущих хряков крупной белой породы и дюрок по отношению к сравниваемым породам ландрас и темпо. Статистически достоверных различий по всем изучаемым показателям между подопытными группами хряков в период исследований не установлено ($P>0,05$). Во все периоды роста уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов у подопытных хряков находился в границах физиологической нормы.

Ключевые слова: хряки, крупная белая порода, ландрас, дюрок, темпо, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты.

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD IN GROWING BOARS OF DIFFERENT BREEDS

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy,
vic.eriomenko@yandex.ru.

TITOVSKY A.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

BELOUSOV R.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The object of the research were boars of 4 breeds: large white breed, Landrace, Duroc and Tempo aged from 6 to 18 months of age, 10 heads from each breed. The animals were age matched. The maintenance of animals was the same in the machines, and their feeding corresponded to zootechnical standards. Blood for the study was taken before feeding at 6,7,8,12 and 18 months of age. The levels of hemoglobin, erythrocytes and leukocytes were determined in the blood according to generally accepted methods. As a result of the studies, it was found that the level of hemoglobin and erythrocytes in growing boars from 6 to 18 months of age slightly increases, and leukocytes during the study period in this age period practically do not change. Slightly higher levels of hemoglobin and erythrocytes were noted in growing boars of the Large White breed and Duroc in relation to the compared Landrace and Tempo breeds. There were no statistically significant differences in all studied pa-

rameters between the experimental groups of boars during the study period ($P>0.05$). During all periods of growth, the level of hemoglobin, erythrocytes and leukocytes in experimental boars was within the physiological norm.

Keywords: boars, Large White breed, Landrace, Duroc, Tempo, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes.

Введение. Основным критерием физиологического состояния животного являются показатели крови [1, 2]. Одним из основных таких показателей является морфологический состав крови. Гемоглобин является основным переносчиком кислорода из альвеол к тканям всего организма. Это сложный железосодержащий белок. Он находится внутри эритроцитов, уровень которых изменяется закономерно с количеством гемоглобина. Эритроциты относятся к самым многочисленным элементам крови, которые по количеству значительно превышают лейкоциты и тромбоциты крови. Лейкоциты являются главными элементами иммунной системы организма, которые защищают организм от различных инфекций и формируют общую резистентность организма. На уровень обменных процессов и морфологических показателей оказывает влияние множество различных факторов [3, 4], в том числе, и генетические как у человека, так и у животных [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Исследований посвященных сравнительному изучению морфологического состава крови у растущих хряков разных пород в доступной литературе практически отсутствуют. В связи с вышеизложенным данное направление исследования является актуальным.

Цель. Целью данных исследований было изучение динамики морфологических показателей крови у растущих хряков разных пород от 6 до 18 месячного возраста.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования были хряки крупной белой породы, ландрас, дюрок и темпо в возрасте от 6 до 18 месячного возраста по 10 голов от каждой породы. Животные были аналогами по возрасту. Содержание животных было

одинаковым в станках, а их кормление соответствовало зоотехническим нормам. Кровь для исследования морфологических показателей отбирали до кормления в 6,7,8,12 и 18 месячном возрасте. В крови по общепринятым методикам определяли уровень гемоглобина эритроцитов и лейкоцитов. Полученные результаты исследования обработаны биометрически с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Динамика изменения живой массы хряков в период их роста от 6 до 18 месячного возраста приведена в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что в 6 месячном возрасте живая масса хряков в зависимости от их породной принадлежности существенно не отличалась и находилась в границах от $107,3 \pm 0,3$ кг у породы темпо и $110,4 \pm 0,3$ кг у породы крупная белая. В 7 - месячном возрасте также не установлено существенных различий по живой массе между сравниваемыми породами животных.

В этот период роста живая масса животных находилась в границах между $133,4 \pm 0,3$ и $136,5 \pm 0,5$ кг. С 8-месячного возраста наметилась тенденция в различии живой массы подопытных хряков. Так живая масса хряков крупной белой породы в этом возрасте составляла $160,7 \pm 0,7$ кг и отмечена как наиболее высокая среди сравниваемых пород. Наименьшая живая масса в этот период была отмечена у животных принадлежащих к породе темпо и составила $154,1 \pm 0,5$ кг что на 6,6 кг меньше по сравнению с крупной белой породой ($P<0,05$), у породы ландрас живая масса составляла в 8 – месячном возрасте $158,5 \pm 0,8$ кг, а у породы дюрок $160,2 \pm 0,7$ кг.

Таблица 1 - Динамика живой массы хряков разных пород

Порода	Возраст (мес.)				
	6	7	8	12	18
Крупная белая	$110,4 \pm 0,3$	$136,5 \pm 0,5$	$160,7 \pm 0,7^*$	$253,3 \pm 0,8^*$	$302,2 \pm 0,9^*$
Ландрас	$108,3 \pm 0,4$	$135,7 \pm 0,4$	$158,5 \pm 0,8$	$250,2 \pm 0,7^*$	$296,7 \pm 1,0^*$
Дюрок	$109,2 \pm 0,3$	$136,1 \pm 0,5$	$160,2 \pm 0,7$	$252,9 \pm 0,7^*$	$298,4 \pm 0,8^*$
Темпо	$107,3 \pm 0,3$	$133,4 \pm 0,3$	$154,1 \pm 0,5$	$241,7 \pm 0,6$	$293,5 \pm 0,7$

* $P<0,05$ к породе темпо

В 12-месячном возрасте тенденции изменений живой массы сохранилась. Более высокой живая масса также сохранилась у крупной белой породы и составила $253,3 \pm 0,8$ кг, а наименьшая масса была у породы хряков темпо $241,7 \pm 0,6$ кг, что ниже на 11, 6 кг. Эти различия по отношению к крупной белой породе, а также ландрас и дюрок отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). В 18 –месячном возрасте живая масса хряков крупной белой породы также была выше по сравнению с другими изучаемыми породами и составила $302,2 \pm 0,9$ кг, а относительно меньшая сохранилась у хряков породы темпо – $293,5 \pm 0,7$ кг. Эта разница составила 8,7 кг., а различия были статистически достоверными ($P < 0,05$). В целом за весь период опыта от 6 до 18 месячного возраста живая масса хряков у крупной белой породы увеличивалась на 191,8 кг, у ландрасов на 188,4 кг, у дюрка на 189,2 кг, у породы темпо на 186,2 кг ($P < 0,05$). Таким образом, установлено, что хряки крупной белой породы во все возрастные периоды от 6 до 18 месячного возраста по живой массе превосходили животных породы ландрас, дюрок и особенно породу темпо.

Динамика гемоглобина у растущих хряков приведена на рисунке 1.

Из приведенных данных видно, что в 6-ти месячном возрасте уровень гемоглобина у хряков крупной белой породы составлял $105,0 \pm 3,1$ г/л у породы ландрас $103,3 \pm 3,6$ г/л, у породы дюрок $104,3 \pm 3,5$ г/л, у породы темпо $101,1 \pm 5,2$ г/л. До 8 месячного возраста уровень гемоглобина у всех подопытных хряков существенно не изменялся по отношению к 6-ти месячному возрасту. В дальнейшем к 18-ти месячному возрасту этот показатель незначительно увеличился у всех подопытных пород хряков. У крупной белой породы по отношению к 6 месячному воз-

расту гемоглобин увеличился на 7,1г/л, у ландрасов на 3.8 г/л, у породы дюрок на 7 г/л., у темпо на 6 г/л. Различия были статистически недостоверными ($P > 0,05$). Что касается межпородных различий то до 8 месячного возраста уровень гемоглобина у всех подопытных животных был практически одинаковым и находился в этом возрасте в границах от $103,9 \pm 5,1$ до $105,9 \pm 5,3$ г/л, а в 18 месячном возрасте эти значения у крупной белой породы составили $112,1 \pm 4,4$ г/л, у ландрасов $107,1 \pm 6,2$ г/л, у дюрков $111,3 \pm 5,0$ г/л и $107,1 \pm 6,1$ г/л у породы темпо. Различия между группами хряков были статистически не достоверными ($P > 0,05$). Из этого следует, что относительно более высоким уровнем гемоглобина в период роста хряков от 6 до 18 месячного возраста наблюдался у животных породы крупная белая и дюрок по отношению к аналогичным данным породы ландрас и темпо. Изменения уровня эритроцитов у разных пород хряков приведены на рисунке 2.

Из представленных данных видно, что изменения этого показателя были подобны изменениям гемоглобина. В 6-ти месячном возрасте уровень эритроцитов у подопытных хряков был в границах от $6,3 \pm 0,6$ до $6,7 \pm 0,5 \cdot 10^{12}/л$. К 18 месячному возрасту этот показатель у всех подопытных хряков увеличился. У крупной белой от $6,7 \pm 0,5$ в 6 месячном возрасте до $7,3 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$ в 18 месячном возрасте; у ландрасов от $6,5 \pm 0,4$ до $7,0 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$; у дюрков от $6,6 \pm 0,5$ до $7,4 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$; у пород темпо от $6,3 \pm 0,6$ до $7,0 \pm 0,6 \cdot 10^{12}/л$. В сравнительном межпородном аспекте также как и по уровню гемоглобина незначительно выше уровень эритроцитов во все периоды роста был выше у хряков крупной белой породы и ландрас. Эти различия были статистически достоверными ($P < 0,05$).

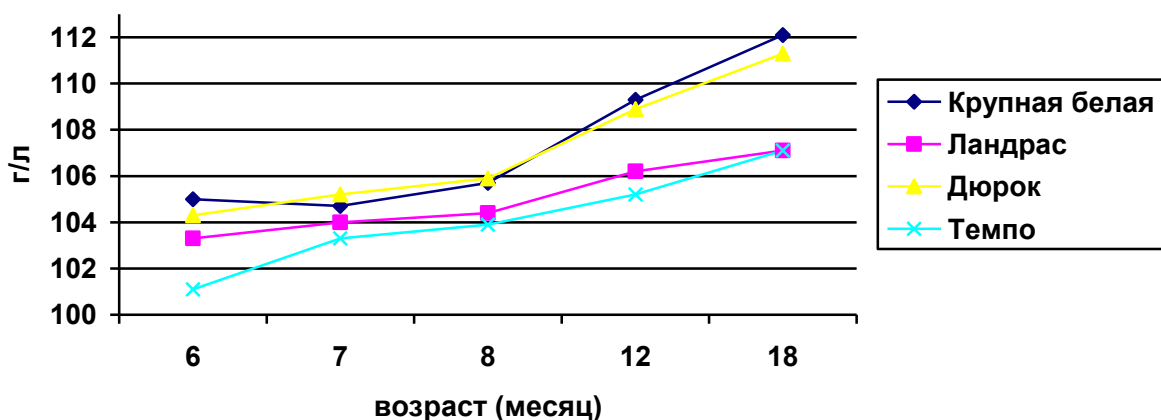


Рисунок 1 - Динамика гемоглобина у растущих хряков разных пород

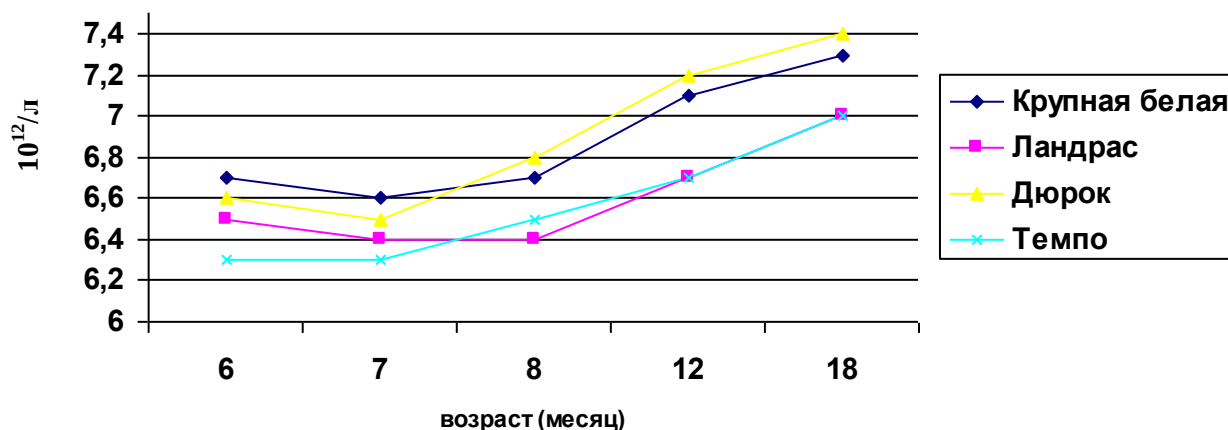


Рисунок 2 - Динамика эритроцитов у растущих хряков разных пород

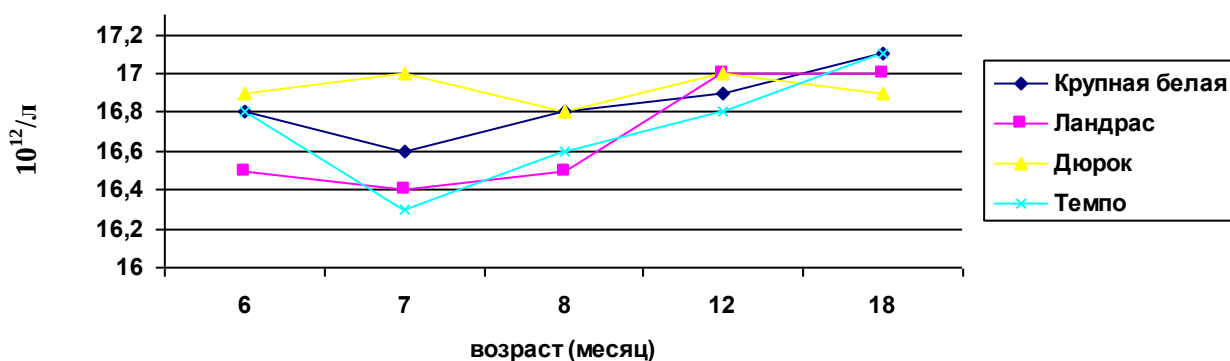


Рисунок 3 - Динамика лейкоцитов у растущих хряков разных пород

Изменения уровня лейкоцитов у подопытных растущих хряков разных пород приведены на рисунке 3.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что с увеличением возраста хряков количество лейкоцитов практически не изменяется и находится в границах физиологической нормы. Межпородных различий по количеству лейкоцитов нами также не отмечено.

Выводы.

1. Уровень гемоглобина и эритроцитов у растущих хряков от 6 до 18 месячного возраста незначительно увеличивается. Лейкоциты практически не изменяются.

2. Относительно незначительно более высокие значения по уровню гемоглобина и эритроцитов отмечены у растущих хряков крупной белой породы и дюрок по отношению к породам ландрас и темпо. По уровню лейкоцитов межпородных различий не установлено.

Список использованных источников

1. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных. - М.: Колос, 1974. – 399 с.
2. Шевелев М.С. Влияние микроэлементов на гематологические показатели крупного рогатого скота // Зоотехния. – М., 1969. – Вып. 151.
3. Богомолов Ю.В. Сезонно-возрастные изменения морфологического состава крови голландского и сибирского черно-пестрого скота. – Новосибирск, 1969. – 180 с.
4. Федоров Ю.И. Факторы иммунологической защиты у новорожденных животных: дисс. ... на соиск. уч. степ. биол. наук. – М., 1984. – С.60-62.
5. Еременко В.И., Карпенкова К.В., Кибкало Л.И. Функциональная активность щитовидной железы и коры надпочечников у лактирующих коров с разным уровнем молочной продуктивности.

ности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №8. - С.67-69.

6. Еременко В.И., Полянский В.П. Гормональный статус у телят, полученных от коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №3. - С.62-64.

7. Генетика и медицина: итоги XIV Международного генетического конгресса / Под ред. Н.П.Бокова. – М.: Медицина, 1979. – 190 с.

8. Гофман – Кадошников П.Б. Биологические основы медицинской генетики. – М.: Медицина, 1965. – 150 с.

9. Штерн К. Основы генетики человека: Пер. с англ. – М.: Медицина, 1965. – 690 с.

10. Эрнст Л.К. Генетические основы племенного дела в молочном скотоводстве. - М.: Россельхозиздат, 1968.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x. - М.: Kolos, 1974. – 399 с.

2. Shevelev M.S. Vliyanie mikroe`lementov na gematologicheskie pokazateli krupnogo roga-togo skota // Zootekhnika. – М., 1969. – Вып. 151.

3. Bogomolov Yu.V. Sezonno-vozrastny`e izmeneniya morfologicheskogo sostava krovi golandskogo i sibirskogo cherno-pestrogo skota. – Novosibirsk, 1969. – 180 с.

4. Fedorov Yu.I. Faktory` immunologicheskoy zashhity` u novorozhdenny`x zhivotny`x: diss. ... na soisk. uch. step. biol. nauk. – М., 1984.– С.60-62.

5. Eremenko V.I., Karpenkova K.V., Kibkalo L.I. Funkcional`naya aktivnost` shhitovidnoj zhelezy` i kory` nadpochechnikov u laktiruyushhix korov s razny`m urovnem molochnoj produktivnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - №8. - С.67-69.

6. Eremenko V.I., Polyanskij V.P. Gormonal`ny`j status u telyat, poluchenny`x ot korov cherno-pestroj porody` raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - №3. - С.62-64.

7. Genetika i medicina: itogi XIV Mezhdunarodnogo geneticheskogo kongressa / Pod red. N.P.Bokova. – М.: Medicina, 1979. – 190 с.

8. Gofman – Kadoshnikov P.B. Biologicheskie osnovy` medicinskoj genetiki. – М.: Medicina, 1965. – 150 с.

9. Shtern K. Osnovy` genetiki cheloveka: Per. s ang. – М.: Medicina, 1965. – 690 с.

10. E`rnst L.K. Geneticheskie osnovy` plemennogo dela v molochnom skotovodstve. - М.: Ros-sel`hozizdat, 1968.

УДК 619

К ВОПРОСУ О ГРИБКОВО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЯХ ОРГАНОВ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПТИЦ

КОЗЛОВА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Анатомия и физиология», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

КРАСНОЛОБОВА Е.П.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия и физиология», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: krasnolobovaep@gausz.ru.

ВЕРЕМЕЕВА С.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры «Анатомия и физиология», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

Реферат. Патологии респираторного тракта животных и птиц чаще представляют собой заболевания полиэтиологического характера. Выделенные из дыхательных путей микроорганизмы имеют разную степень приоритетности в развитии патологических процессов. Из патологий грибковой этиологии у птиц чаще встречается висцеральный аспергиллез, поражающий респираторный тракт. Различные формы аспергиллеза имеют хроническое течение и могут переходить одна в другую, дополняясь бактериозами. Целью работы является определение спектра микробных агентов в грибково-бактериальной ассоциации выделенной из легких лебедя. Объектом исследования являлся труп лебедя-шипуна. В ходе работы применялись такие методы как аутосекция, гистологический, микроскопический, микологический, бактериологический. Выявлены макроскопически признаки характерные для бронхопневмонии осложненной аэросаккулитом. В легких и воздухоносных мешках ограниченные очаги диаметром от 3 см до $\leq 0,2$ мм двух типов. Из легких выделены четыре группы прокариот *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, и микроскопический грибок *Aspergillus fumigatus*. Ведущим патогеном в развитии патологических изменений в легких лебедя является аспергилл дымящийся.

Ключевые слова: аспергиллез, мицетома, микробиоценоз, культура, посев, аутопсия.

ON THE QUESTION OF FUNGAL-BACTERIAL ASSOCIATIONS OF THE RESPIRATORY SYSTEM ORGANS OF BIRDS

KOZLOVA S.V.,

cand. biol. sciences, professor Northern Trans- Ural State Agricultural University,
e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

KRASNOLOBOVA E.P.,

cand. veterinary. sciences, professor Northern Trans- Ural State Agricultural University,
e-mail: krasnolobovaep@gausz.ru.

VEREMEEVA S.A.,

cand. veterinary. sciences, professor Northern Trans- Ural State Agricultural University,
e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

Essay. Pathologies of the respiratory tract of animals and birds are more often diseases of a polyetiological nature. Microorganisms isolated from the respiratory tract have a different degree of priority in the development of pathological processes. Of the pathologies of fungal etiology in birds, visceral aspergillosis, which affects the respiratory tract, is more common. Various forms of aspergillosis have a chronic course and can pass one into another, supplemented by bacterioses. The aim of the work is to determine the spectrum of microbial agents in a fungal-bacterial association iso-

lated from the lungs of a swan. The object of the study was the corpse of a mute swan. In the course of the work, such methods as autosection, histological, microscopic, mycological, bacteriological were used. Macroscopic signs characteristic of bronchopneumonia complicated by aerocystitis were revealed. In the lungs and air sacs, there are limited lesions with a diameter of 3 cm to ≤ 0.2 mm. In the lungs, large foci of two types. Four groups of prokaryotes *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and the microscopic fungus *Aspergillus fumigatus* were isolated from the lungs. The leading pathogen in the development of pathological changes in the lungs of a swan is *Aspergillus fumigatus*.

Keywords: aspergillosis, mycetoma, microbiocenosis, culture, seeding, autopsy.

Введение. На нашей планете число организмов, не видимых невооруженным глазом составляет около 10^{30} . Микроорганизмы распространены повсеместно и входят в структуру разных экосистем. Условия любой экосистемы определяют реакции микроорганизмов и их конкурентоспособность. Между представителями биоконпонентов экосистемы устанавливаются определенные взаимосвязи, которые раскрываются через типы сожительства [5].

Несмотря на то, что при изучении особенностей сосуществования микроскопических грибов и бактерий, был установлен антагонизм, как форма сожительства, в ветеринарной практике достаточно часто встречаются случаи грибково-бактериальных микробиоценозов.

Микробиоценозы могут формироваться представителями нормофлоры и патогенными видами [1].

Основными представителями нормофлоры дыхательной системы птиц являются кокковые формы. Нижние отделы респираторного тракта птицы стерильны за счет активной защиты мукоцилиарного аппарата. При разных формах дисбиотических изменений в респираторном тракте лидирующим агентом может быть любой условно-патогенный или патогенный агент [2].

При формировании преморбидного фона нарушается мукоцилиарный клинёрс и трахеобронхиальное древо и воздухоносные мешки подвергаются хронической колонизации потенциальными патогенами и не только.

Известно, что дисбиоз, снижение местной защиты, наличие факторов риска, негативно влияющих на общий иммунный статус птицы, способствуют возникновению и дальнейшему развитию инфекционного процесса различной этиологии [1].

Патологии респираторного тракта животных и птиц чаще представляют собой заболевания полиэтиологического характера. Наиболее частыми бактериальными возбудителями

являются кокковые формы. В настоящее время все чаще стали встречаться и условно-патогенные энтеробактерии. В ассоциациях микроорганизмов выделенных из пораженного респираторного тракта могут встречаться и те виды, которые самостоятельно не вызывают возникновения заболевания [4].

Выделенные из дыхательных путей микроорганизмы имеют разную степень приоритетности в развитии патологических процессов. Установлено, что высокий уровень приоритетности у *Staphylococcus aureus*, низкий уровень у *Pseudomonas aeruginosa*. Средний уровень приоритетности имеют микроскопические грибы, лидерами среди которых, являются представители родов *Candida* и *Aspergillus*.

Из патологий грибковой этиологии у птиц чаще встречается висцеральный аспергиллез, поражающий респираторный тракт.

При аспирации спора гриба проникает в легкие и вызывает локальное поражение стенки альвеол. С развитием инвазии в паренхиме легких развивается некротический процесс. Некротизированные ткани и грибковые элементы секвестрируются в образующуюся полость.

Плесневые грибы способны к сквозному росту, проникают через стенки в полость других альвеол и сосудов.

Различают такие формы аспергиллезной инвазии как ХНЛА (хронический некротический легочной аспергиллез), ХДМЛА (хронический диссеминированный милиарный легочной аспергиллез), ХДП (хроническая деструктивная пневмония), мицетома легких.

Для хронического некротического легочного аспергиллеза и диссеминированного милиарного характерен некротический процесс за счет массивной ингаляции спор гриба.

Хроническая деструктивная пневмония сопровождается образованием прогрессирующих инфильтратов различной локализации с полостями.

Мицетома легких (аспергиллома) пред-

ставляет собой опухолевидное образование в легких, состоящее из плотного сплетения мицелия плесневых грибов рода *Aspergillus*. Грибковое образование округлой формы, имеет четко выраженные границы, просвет его неоднородно заполнен рыхлой коричневой разрушенной массой, представленной грибковым мицелием и клеточным детритом. Мицетома заполняет бронхоэктазию и полости паренхимы легкого. Микромицеты попадая в легкое, секретируют протеолитические ферменты, разрушающие эпителиальные клетки альвеол. Плесень питается клеточным детритом, растет и размножается, очаг постепенно увеличивается в размерах [3].

Все перечисленные формы имеют хроническое течение и могут переходить одна в другую, дополняясь бактериозами.

Целью работы является определение спектра микробных агентов в грибово-бактериальной ассоциации выделенной из легких лебедя.

Материалы и методы исследования. Для установления причины смерти на кафедру «Анатомии и физиологии» ИБВМ ГАУ СЗ из питомника города Тюмени был доставлен труп лебедя – шипуна в возрасте один год. В рамках программы научно-исследовательской работы выполнялись следующие методы: аутосекция, гистологический, микроскопический, микологический, бактериологический. Исследования выполнялись в условиях кафедр института биотехнологии и ветеринарной медицины ГАУ Северного Зауралья.

Патологоанатомическое вскрытие трупа лебедя осуществляли согласно методике Комарова А.В. (1981 г.). При аутопсии для проведения микроскопических, микологических и бактериологических исследований брали в качестве материала участки легкого с соблюдением правил асептики. Часть материала фиксировали формалином для приготовления гистопрепаратов с последующим окрашиванием гематоксилин-эозином. Изготовление гистопрепаратов и их окрашивание осуществлялось общепринятыми в гистологии методиками.

При вскрытии, для приготовления нативных препаратов и мазков, отбирали части легочной ткани, а также исследовали содержимое выявленных патологических очагов.

Микроскопические исследования проводили с использованием микроскопа «Micros» оснащенным видеокамерой, при малом, среднем и большом увеличении. Микроскопии подвергали нативные препараты, а так же мазки-отпечатки и мазки, приготовленные из куль-

тур, окрашенные методом Грама и гистопрепараты.

Посев осуществляли согласно общепринятой методике на среды Чапека, Эндо, мясопептонный агар и бульон, желточно-солевой агар.

Посевы на среде Чапека культивировали в термостате при температуре 28 °С. Контролировали рост популяций на 3, 5, 7 сутки, изучая культуральные и морфологические свойства.

Посевы на среды Эндо, мясо-пептонный агар и бульон, желточно-солевой агар выращивали в термостате при температуре 37 °С, учитывая особенности проявления роста микроорганизмов через 18, 24, 48 часов. Выращивали бактерии и микроскопические грибы в условиях аэробноза.

После первичного посева осуществляли выделение чистых культур такими методами как, метод истончающегося штриха и Дригальского. С целью видовой идентификации микроорганизмов полученных чистых культур изучали их ферментативные свойства с использованием набора сред цветного ряда. Изучали протеолитическую, сахаролитическую, гемолитическую, пероксидазную, цитратную активности и наличие отдельных ферментов согласно утвержденным методическим указаниям.

Полученные данные подвергали математическому анализу и статистической обработке с применением Excel 2010.

Результаты исследования. При аутопсии установлена причина смерти – сердечно-легочная недостаточность. Выявлены макроскопически ярко выраженные признаки поражения респираторного тракта характерные для бронхопневмонии осложненной аэросаккулитом. В бронхах слизистая оболочка набухшая, полнокровная с множеством мелкоточечных кровоизлияний, покрыта слизистым беловато-желтоватого цвета экссудатом. В легких и воздухоносных мешках признаки гнездного воспаления, значительное количество ограниченных очагов разных размеров (рисунок 1). Самые большие очаги имеют диаметр 3 см, мелкие узелки – $\leq 0,2$ мм. В легких крупные очаги двух типов (рисунок 2), одни окружены тканью черного цвета и плотной оболочкой, внутри которых творожистая масса желтоватого цвета с колониальным разрастанием тела мицелиарного гриба серого цвета. Другие очаги кремового цвета с расплавленным желеобразным содержимым, окруженные плотной оболочкой.

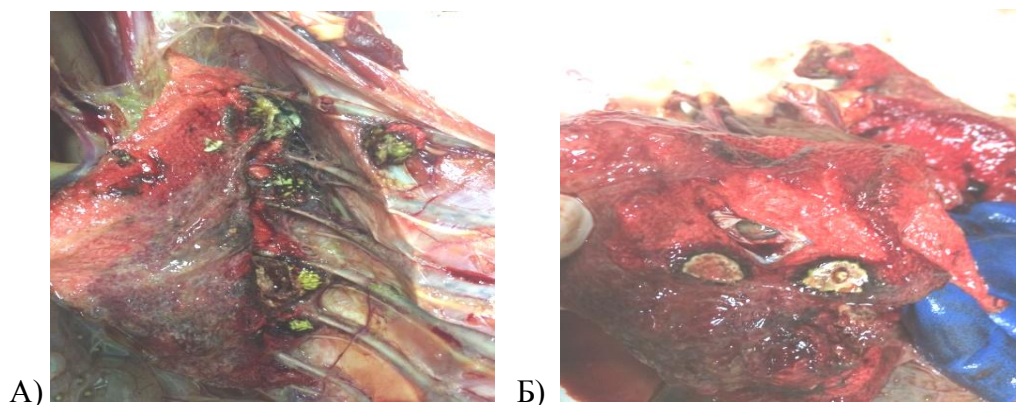


Рисунок 1 - Очаги в легких и воздухоносных мешках

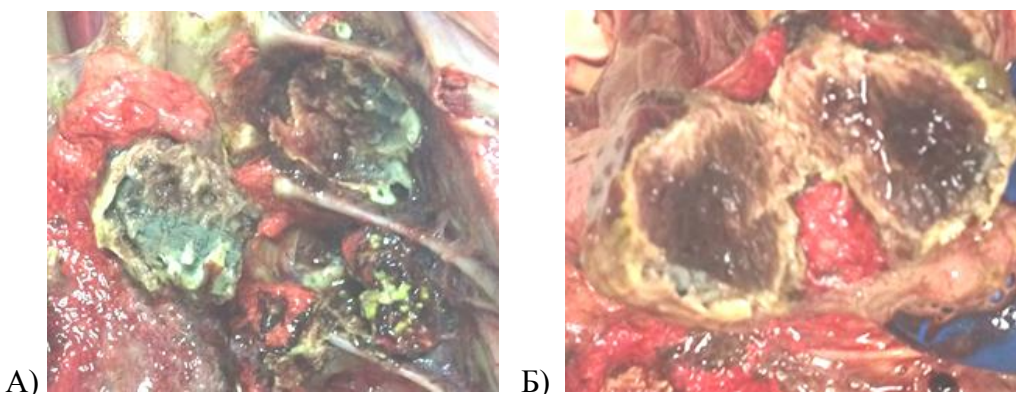


Рисунок 2 - Содержимое крупных очагов

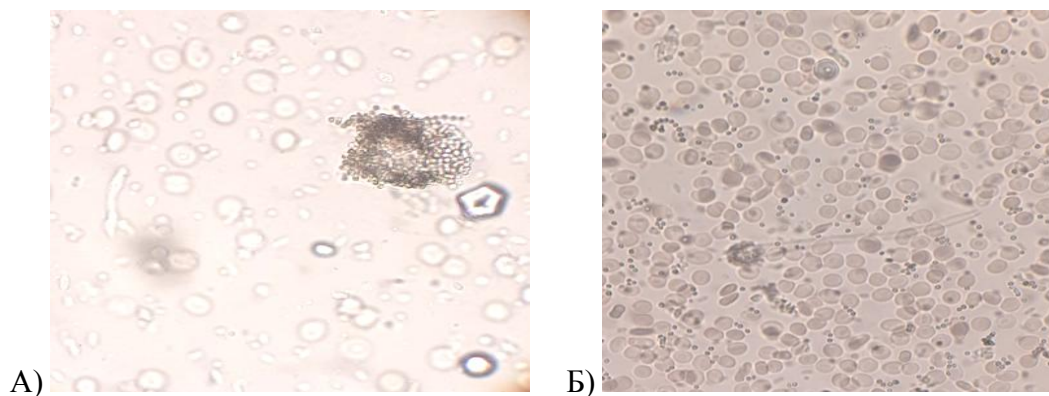


Рисунок 3 - Микрокартина нативного препарата

При этом в 2,5 раза больше очагов с воздушным мицелием. На воздухоносных мешках очаги с плотной оболочкой, под которой творожистая масса желтоватого цвета с колониальным разрастанием тела мицелиарного гриба серого цвета.

Гистологически центральная часть одних очагов представлена казеозными некротизированными массами, окруженными скоплением нейтрофилов, лимфоцитов, гистиоцитов и гигов гриба. Четко просматривается соединительно-тканная капсула в очагах с выраженным казеозом. В очагах с желеобразным содержи-

мым на границе фибрин окруженный демаркационным валом состоящим из лейкоцитов (нейтрофилов и лимфоцитов), гистиоцитов и эритроцитов.

В ткани легкого вне очага установлены различные количественные соотношения лейкоцитов, слущенных альвеолярных клеток и эритроцитов.

В нативном препарате, приготовленном из содержимого мицетомы, обнаружены структурные компоненты (мицелий, конидиеносцы, стеригмы, конидиеспоры) характерные для мицелиарного гриба рода *Aspergillus* (рисунок 3).

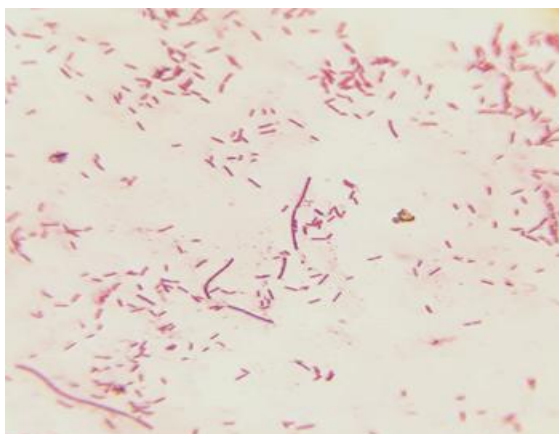
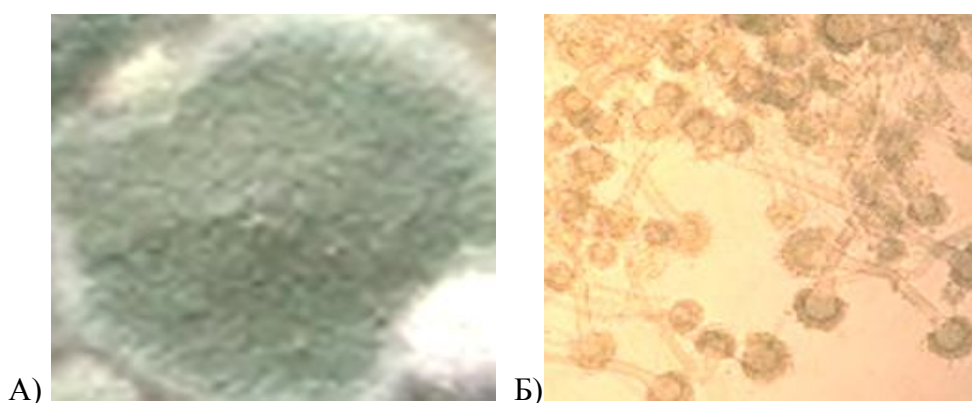


Рисунок 4 - Микрокартина смешенной культуры первичного посева

Рисунок 5 - Выделенная культура *Aspergillus fumigatus*

При обзорной микроскопии мазков-отпечатков окрашенных дифференциально-диагностическим методом Грама выявлено наличие грамположительных кокков и грамотрицательных бактерий. Общее количество микроорганизмов составляет от 100 до 398 микробных тел в одном поле зрения. Количество грамотрицательных бактерий, в одном поле зрения, в среднем 15 раз превышает количество грамположительных кокков. Результаты микроскопии мазков культур, полученных после первичного посева подтверждают наличие в исследуемом материале кокковой, бактериальной и грибковой микрофлоры (рисунок 4).

При продолжении бактериологического исследования выделены и идентифицированы на основании результатов исследований морфологических, культуральных и биохимических свойств, четыре группы прокариот. Получены культуры грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Основу микробного пейзажа составляют представители семейства Enterobacteriaceae (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*), кокковые формы представлены *Staphylococcus*

aureus.

Данные полученные при микологических исследованиях указывают на то, что очаги в легких представляют собой аспергилломы, причиной образования которых является аспергилл дымящийся - *Aspergillus fumigatus* (рисунок 5).

Заключение. В ходе выполнения исследований получены данные указывающие на грибково-бактериальную пяти компонентную ассоциацию микробиоценоза легких лебедя-шипунa.

Преморбидный фон с нарушением мукоцилиарного клинeрса дыхательной системы способствует активной диссимиляции ее микробными агентами. Учитывая степень развития патологических изменений, степень приоритетности того или иного вида микроорганизма в развитии патологии легких установлено, что *Aspergillus fumigatus* является ведущим патогеном в развитии патологических изменений в легких лебедя. Развитие мицелиарного гриба в ткани легкого сопровождается снижением эффективности неспецифической защиты респираторного тракта и вовлечением в микробиоценоз прокариот.

Выделение из ткани легкого представителей энтеробактерий (*Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*) может свидетельствовать о контаминации исследуемого материала *post mortem*, а не об этиологической значимости этих бактерий.

Однако любое негативное воздействие вызывающее подавление механизмов иммунной

защиты может стимулировать активность микроорганизмов, которые изолировано или только в комбинации могут вызывать патологический процесс в респираторном тракте. В этой связи нельзя недооценивать влияние микрофлоры, и роли микробов-ассоциантов в развитии патологий респираторного тракта.

Список использованных источников

1. Калашникова В.А., Руденко Н.С. Бактериологическая и патологическая анатомия пневмоний у обезьян // Ветеринария сегодня. - 2022. - Т. 11. - №1. - С.42.
2. Козлова С.В. Стафилококкоз птиц // В кн.: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: материалы 2-ой Национальной научно-практической конференции. - 2019. - С. 128-131.
3. Козлова С.В., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. Патоморфологические проявления аспергиллеза у лебедя-шипунa // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - № 1. - С. 36-38.
4. Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. К вопросу о пневмонии декоративных кроликов // В кн.: Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: материалы Национальной научно-практической конференции. - 2020. - С. 81-85.
5. Пашаян С.А., Сидорова К.А. Воздействие экологических факторов на степень распространения заразных болезней пчел // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 12 (79). - С. 30-31.
6. Сидорова К.А., Драбович Ю.А., Краповницкая В.В. Профилактика сальмонеллеза телят // В кн.: Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры иностранных языков. - 2019. - С. 181-185.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kalashnikova V.A., Rudenko N.S. Bakteriologicheskaya i patologicheskaya anatomiya pnevmonij u obez`yan // Veterinariya segodnya. - 2022. - T. 11. - №1. - S.42.
2. Kozlova S.V. Stafilokokkoz pticz // V kn.: Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya Agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` 2-oj Nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2019. - S. 128-131.
3. Kozlova S.V., Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A. Patomorfologicheskie proyavleniya aspergilleza u lebedya-shipuna // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2020. - № 1. - S. 36-38.
4. Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A. K voprosu o pnevmonii dekorativny`x krolikov // V kn.: Perspektivny`e razrabotki i prory`vny`e tehnologii v APK: materialy` Nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2020. - S. 81-85.
5. Pashayan S.A., Sidorova K.A. Vozdejstvie e`kologicheskix faktorov na stepen` rasprostraneniya zarazny`x boleznej pchel // Agrarny`j vestnik Urala. - 2010. - № 12 (79). - S. 30-31.
6. Sidorova K.A., Drabovich Yu.A., Krapovniczkaya V.V. Profilaktika sal`monelleza telyat // V kn.: Sovremenny`e napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoj medicine: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 60-letiyu kafedry` tehnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva i 55-letiyu kafedry` inostranny`x yazy`kov. - 2019. - S. 181-185.

УДК 636.237.23:082:591.469

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

ШУМАКОВА Н.О.,

главный специалист отдела аспирантуры ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: aspiirkgsha@yandex.ru.

Реферат. Исследовали разные производственные типы симментальских коров. Изучали форму и промеры вымени и сосков, скорость молокоотдачи. Установлено, что форма вымени и его величина зависят в основном от степени развития отдельных долей вымени. Форма вымени в значительной степени связана с молочной продуктивностью коров. Замечено, что принадлежность животных к разным производственным типам имеет прямое отношение к их молочной продуктивности. Полученные данные соответствуют ориентировочным требованиям для оценки сосков вымени. Длина передних сосков составляет 6,2-6,4 см, задних – 4,6-4,9 см, диаметр – 2,3-2,6 см. У коров молочного типа скорость молокоотдачи равна 2,25 кг/мин, что выше, чем у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов на 0,09-0,14 кг/мин. Установлено, что принадлежность животных к разным производственным типам имеет отношение к скорости молокоотдачи.

Ключевые слова: симментальская корова, производственные типы, форма вымени, скорость молокоотдачи.

MORPHOLOGICAL FEATURES AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF AN UDDER OF SIMMENTAL COWS

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department Of Particular Animal Science of Kursk State Agricultural Academy, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

SHUMAKOVA N.O.,

Chief Specialist of the Postgraduate Department of the Kursk State Agricultural Academy,
e-mail: aspiirkgsha@yandex.ru.

Essay. Different production types of Simmental cows were studied. The shape and size of an udder and nipples, the rate of milk flow were researched. It is found that the shape of an udder and its size depend mainly on the degree of individual udder lobes development. The shape of an udder is closely related to the dairy productivity of cows. It is revealed that the milk productivity of animals has a direct relationship with their belonging to different production types. The obtained data meet the approximate requirements for the evaluation of udder nipples. The length of the front nipples is 6.2-6.4 cm, posterior – 4.6-4.9 cm, diameter – 2.3-2.6 cm. The rate of milk flow of dairy cows, is 2.25 kg/min, which is higher than in dairy- and- beef cows or beef-and-dairy cows by 0.09-0.14 kg/min. It is determined that the rate of milk flow is related to the belonging of animals to different production types.

Keywords: Simmental cow, production types, shape of an udder, rate of milk flow.

Введение. Главная задача заключается в том, чтобы повышать продуктивность скота путём качественного улучшения животных [1]. Для этого необходимо решать комплекс мер, среди которых основным является отбор животных, пригодных для содержания на крупных молочных фермах. Речь идёт прежде всего о животных приспособленных к машинному дое-

нию. Для этого необходимо создавать производственный тип скота, которые независимо от породной принадлежности обладал бы целым рядом признаков, позволяющих в условиях промышленной технологии обеспечивать высокую молочную продуктивность [2, 3]. Такие животные должны обладать крепким здоровьем, иметь высокую живую массу, хорошо приспособленные к экологическим условиям, с чашеобразным выменем, иметь высокие продуктивные показатели. Ежегодное увеличение в стаде таких животных ускорит наращивание валового производства молока при том же поголовье, так как коровы, отвечающие требованиям машинного доения, могут повышать удой на 30-60 процентов в год [4, 5, 8].

Учёные подсчитали, что ввод в стадо страны ежегодно хотя бы одного процента коров производственного типа, приспособленных к машинной дойке, даёт высокий экономический эффект.

В этой связи важное значение имеет форма вымени коров [6]. Но так как улучшение формы вымени носит наследственный характер, то на это требуется два-три и более поколений. Поэтому порода должна постоянно находиться в состоянии совершенствования и улучшения [7].

При этом важно наряду с повышением удоев коров продлить срок использования животных, особенно высокопродуктивных.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на животных симментальской породы. Для опыта отобрали три группы коров по 12 голов. В первую группу вошли животные молочного производственного типа, во вторую – молочно-мясного и в третью – мясо-молочного. Изучали форму вымени и сосков, промеры вымени, скорость молокоотдачи. Проводили сравнительную оценку показателей животных разных производственных типов. Использовали общепринятые методики в зоотехнии.

Результаты исследований. Экстерьерная оценка вымени имеет большое значение при отборе коров и их пригодности к машинному доению. Для получения высоких удоев необходимо разводить коров с объёмистым, широким

и глубоким выменем с цилиндрическими сосками.

Форма вымени и его величина зависят в основном от степени развития отдельных долей вымени.

По форме вымя бывает чашевидное, округлое и козье. Наиболее желательным из них следует считать чашевидное или округлое вымя.

Для проведения исследований отбирали животных с чашевидным, округлым выменем. Такие животные имели плотно прилегающее к брюху вымя с равномерно развитыми сосками, направленными вертикально вниз. Полученные при этом материалы показаны в таблице 1.

В молочном стаде были выявлены коровы с ваннообразным (разновидность чашеобразного) выменем. Таких животных 53%. Больше всего коров с чашевидным выменем – среди молочного типа их насчитывается 80%. Среди животных молочно-мясного и мясо-молочного типов по 20% коров с ваннообразным выменем.

Нами замечено, что у коров с чашеобразным выменем обычно равномерно развитые доли, покрытые тонкой кожей, легко образующей складки. У отдельных коров молочного типа вымя объёмистое, сильно распространённое вперёд по брюху.

На молочную продуктивность коров оказывает влияние развитие отдельных долей вымени, так как по своему развитию они неодинаковы. В свою очередь форма вымени в значительной степени связана с молочной продуктивностью коров. По нашим наблюдениям чашевидное вымя следует считать наиболее желательным. Подводя итог следует заключить, что вымя должно быть объёмистым, хорошо развитым, плотно прикреплённым к туловищу, чашеобразной или ваннообразной формы. Расстояние между дном вымени и землей должно составлять 45-50 см.

Форма вымени характеризуется его длиной, шириной и глубиной. Выше было отмечено, что по форме различают вымя чашеобразное, округлое и козье. К чашеобразному относится вымя, распространённое вперед, широкое и достаточно глубокое. Округлое вымя несколько сужено, соски немного сближены.

Таблица 1 - Форма вымени коров разных типов (n=12)

Производственные типы	Форма вымени					
	чашевидное		ваннообразное		округлое	
	голов	%	голов	%	голов	%
Молочный	12	80	2	13	1	7
Молочно-мясной	10	66	3	20	2	14
Мясо-молочный	8	53	3	20	4	27

Таблица 2 - Промеры вымени подопытных коров

Производственный тип	Промеры вымени, см				Глубина передней четверти
	обхват	длина	ширина	глубина	
Молочный	125±2,5	27±0,8	25±1,4	18±0,5	17±0,9
Молочно-мясной	120±2,6	26±0,7	24±1,8	17±0,3	16±0,6
Мясо-молочный	118±2,4	26±0,6	25±2,1	17±0,4	16±0,6

Таблица 3 - Промеры сосков вымени подопытных коров разных производственных типов

Производственные типы	Промеры сосков				Расстояние между передними и задними сосками	Расстояние от дна вымени до пола
	длина передних	длина задних	диаметр передних	диаметр задних		
Молочный	6,4±0,13	4,8±0,21	2,4±0,02	2,6±0,02	8,5±0,29	54±0,58
Молочно-мясной	6,2±0,15	4,9±0,16	2,3±0,01	2,4±0,01	8,4±0,35	52±0,47
Мясо-молочный	6,4±0,17	4,6±0,22	2,3±0,01	2,3±0,02	8,4±0,38	52±0,51

За время своих исследований мы изучали вымя при помощи измерения. Для взятия промеров вымени пользовались измерительной лентой, циркулем и штангенциркулем.

Промеры вымени и сосков представляют субъективную характеристику их развития и формы. По сообщению многих авторов они связаны с продуктивностью коровы и её пригодности к машинному доению.

В то же время в литературных источниках отмечают, что промеры вымени зависят от индивидуальных особенностей животных, их возраста, природы и др.

Полученные в исследованиях материалы представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видим, что обхват вымени у коров молочного типа составляет 125 см или на 5 см больше, чем у животных молочно-мясного типа и на 7 см, в сравнении с животными мясо-молочного типа. Длина и ширина вымени соответствуют ориентировочным требованиям для оценки вымени. В то же время следует отметить, что промеры вымени могут меняться в данном случае у симментальских коров, так как они имеют кровь голштинских животных.

Наши данные совпадают с данными приведенных в литературных источниках многих авторов (И.И. Черкащенко, М.Г. Спивак, А.П. Бегучев, В.А. Бугаев, П.Н. Прохоренко, Н.П. Бычков, С.А. Сергеев).

Глубина вымени у коров молочного типа больше на 1 см, чем у коров двух других типов.

Результаты некоторых зарубежных исследований показывают, что коровы с неглубо-

ким выменем дают меньше молока и чаще выбраковываются как низкопродуктивные, чем коровы с глубоким выменем.

В результате полученных нами данных по промерам вымени можно заключить, что принадлежность животным к разным производственным типам имеет прямое отношение к их молочной продуктивности, а промеры вымени непосредственно связаны с продуктивностью.

Полученные в результате исследований материалы по промерам сосков вымени представлены в таблице 3.

Полученные нами данные соответствуют ориентировочным требованиям для оценки сосков вымени, которые приводят сотрудники ВИЖ И.И. Черкащенко и М.Г. Спивак (1979).

Из таблицы 3 следует, что практически по всем показателям преимущество на стороне коров молочного производственного типа.

При машинном доении коров большое значение должно быть уделено величине, форме и расположению сосков. В таком случае нежелательны короткие (менее 4 см) и тонкие (диаметр 1,8 см). Передние соски обычно на 1-1,5 см длиннее задних, желательная их длина 6-8 см. В нашем исследовании длина передних сосков составляет 6,2-6,4 см, задних – 4,6-4,9 см.

Следует отметить, что толстые и длинные соски не соответствуют размерам доильных стаканов, в результате чего доение замедляется и иногда даже прекращается. В нашем примере диаметр сосков, как передних, так и задних, соответствует зоотехническим требованиям и их диаметр составляет в пределах 2,3-2,6 см.

Таблица 4 - Скорость молокоотдачи у коров разных производственных типов

Производственные типы	Скорость молокоотдачи, кг/мин
Молочный	2,25±0,68
Молочно-мясной	2,16±0,49
Мясо-молочный	2,11±0,57

Важное значение имеет показатель расстояния от дна вымени до земли. У разных пород коров этот показатель колеблется от 56 до 63 см и больше. Это зависит от высотных промеров коров. В наших исследованиях индекс длинноногости у коров молочного типа несколько выше, чем у животных других типов. В тоже время расстояние от дна вымени до земли у коров всех производственных типов соответствует нормативным требованиям и находится в пределах 52-54 см. Это означает, что доильный аппарат можно свободно одевать на соски вымени.

Соблюдение основных правил подготовки коровы к доению и правильное доение способствует хорошей молокоотдаче. Скорость доения зависит от величины разового удоя, подготовки коровы к доению, индивидуальных особенностей животного. Вместе с тем интенсивность доения находится в положительной связи с уровнем продуктивности коров.

По сообщению ряда исследователей, выдаивание среднепродуктивной коровы доильным аппаратом продолжается не более 5 мин.

Для того, чтобы решить вопрос о пригодности коров к машинному доению, необходимо знать морфологические признаки и функциональные свойства вымени. В данном случае нас интересовали функции молокоотдачи вымени. Для этого были изучены свойства молокоотдачи у коров трех производственных типов.

Полученные при этом данные представлены в таблице 4.

Для машинного доения пригодны коровы со средней скоростью молокоотдачи 1,5 кг/мин и более. У коров молочного типа скорость молокоотдачи равна 2,25 кг/мин, что выше, чем у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов на 0,09-0,14 кг/мин соответственно.

В заключение следует отметить, что принадлежность животных к разным производственным типам имеет отношение к скорости молокоотдачи коров.

Заключение.

1. В молочном стаде были выявлены коровы с ваннообразным (разновидность чашеобразного) выменем. Таких животных 53%. Больше всего коров с чашевидным выменем – среди молочного типа их насчитывается 80%. Среди животных молочно-мясного и мясо-молочного типов по 20% коров с ваннообразным выменем. По нашим наблюдениям чашевидное вымя следует считать наиболее желательным.

2. В результате полученных нами данных по промерам вымени можно заключить, что принадлежность животных к разным производственным типам имеет прямое отношение к их молочной продуктивности, а промеры вымени непосредственно связаны с продуктивностью.

3. Установлено, что для машинного доения пригодны коровы со средней скоростью молокоотдачи 1,5 кг/мин и больше. У коров молочного типа скорость молокоотдачи равна 2,25 кг/мин, что выше, чем у коров молочно-мясного и мясо-молочного типов, соответственно, на 0,09-0,14 кг/мин.

Список использованных источников

1. Дунин И.М., Мещеряков Р.К., Тяпугин С.Е. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации // Зоотехния. – 2020. - №2. – С. 2-7.
2. Востроилов А.В. Пути совершенствования симментальской породы крупного рогатого скота // Вестник Воронежского ГАУ. - 2011. - № 11(28). – С. 64-66.
3. Ничик Б.А. Совершенствование молочного типа симментальской породы – резерв повышения удоев стад // Животноводство. – 1987. - № 12. – С. 14-16.
4. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Молочная и мясная продуктивность коров симментальской породы разных внутривидовых типов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. - № 1 (25). - С. 121-126.
5. Черкащенко И.И., Спивак М.Г. Функции вымени коров. - М.: «Колос», 1979. -143 с.

6. Кибкало Л.И. Особенности морфофункциональных свойств вымени коров симментальской породы австрийской селекции // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2022. - № 2 (24). – С. 97-101.
7. Боев М.М., Бибилова Э.И., Колышкина Н.С. Селекция симментальского скота по молочной продуктивности. – М.: «Агропромиздат», 1987. – 174 с.
8. Спивак М.Г. Повышение продуктивности скота палево-пестрых пород. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 190 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Dunin I.M., Meshcheryakov R.K., Tyapugin S.E. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossijskoj Federacii // Zootexniya. – 2020. - №2. – С. 2-7.
2. Vostroilov A.V. Puti sovershenstvovaniya simmental'skoj porody` krupnogo rogatogo skota // Vestnik Voronezhskogo GAU. - 2011. - № 11(28). – С. 64-66.
3. Nichik B.A. Sovershenstvovanie molochnogo tipa simmental'skoj porody` – rezerv povыsheniya udoev stad // Zhivotnovodstvo. – 1987. - № 12. – С. 14-16.
4. Katmakov P.S., Anisimova E.I. Molochnaya i myasnaya produktivnost` korov simmental'skoj porody` razny'x vnutriporodny'x tipov // Vestnik Ul'yanovskoj GSXA. – 2014. - № 1 (25). - С. 121-126.
5. Cherkashhenko I.I., Spivak M.G. Funkcii vy`meni korov. - М.: «Kolos», 1979. -143 с.
6. Kibkalo L.I. Osobennosti morfofunkcional'ny'x svojstv vy`meni korov simmental'skoj porody` avstrijskoj selekcii // Aktual'ny'e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – 2022. - № 2 (24). – С. 97-101.
7. Boev M.M., Bibikova E`I., Koly`shkina N.S. Selekcija simmental'skogo skota po polochnoj produktivnosti. – М.: «Агропромиздат», 1987. – 174 с.
8. Spivak M.G. Povy`shenie produktivnosti skota palevo-pestry'x porod. – М.: Rossel`hozizdat, 1983. – 190 с.

УДК 636.2.034

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, 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. Производством молока в Курской области в настоящее время занимаются сельскохозяйственные организации, хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели. Проведенный анализ развития молочной отрасли показал, что за период 2000-2020 гг. произошло значительное сокращение валового производства. Основной причиной такой ситуации были высокие темпы сокращения поголовья коров. Положительным моментом стало то, что существенно увеличился надой молока на 1 корову. Корреляционно-регрессионный анализ временных рядов поголовья коров, надоя молока на 1 корову и валового производства показал, что между рассматриваемыми показателями и порядковым номером года существует очень высокая теснота связи, а, следовательно, можно говорить об устойчивых тенденциях изменения основных показателей развития производства молока. Статистически достоверными оказались экстраполяционные модели, выражающие указанные тенденции изменения поголовья коров и надоя молока на 1 корову. Прогнозирование по разработанным моделям позволило установить, что в ближайшем будущем тенденция снижения поголовья коров сменится некоторым его ростом, надой на 1 корову продолжит расти. В результате валовое производство молока в прогнозном периоде может возрасти на 120 тыс. т, или на 40% по сравнению с современным уровнем.

Ключевые слова: Курская область, производство молока, поголовье, надой на 1 корову, прогноз, модель.

ANALYSIS OF TRENDS AND FORECASTING OF MILK PRODUCTION IN THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, FGBOU VO 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.

DOLGOPOLOV A.V.,
postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. Milk production in the Kursk region is currently being carried out by agricultural organizations, households of the population and peasant (farmer) farms and individual entrepreneurs. The analysis of the development of the dairy industry showed that during the period 2000-2020 there was a significant reduction in gross production. The main reason for this situation was the high rate of reduction of the number of cows. The positive thing was that the milk yield per 1 cow has significantly increased. Correlation and regression analysis of the time series of the number of cows, milk yield per 1 cow and gross production showed that there is a very high closeness of connection between the considered indicators and the serial number of the year, and, consequently, we can talk about stable trends in the main indicators of the development of milk production. Extrapolation models expressing the indicated trends in the number of cows and milk yield per 1 cow turned out to be statistically reliable. Forecasting based on the developed models allowed us to establish that in the near future the trend of reducing the number of cows will be replaced by some of its growth, the yield per 1 cow will continue to grow. As a result, gross milk production in the forecast period may increase by 120 thousand tons, or by 40% compared to the current level.

Keywords: Kursk region, milk production, livestock, milk yield per 1 cow, forecast, model.

Введение. Молоко является важнейшим продуктом питания и сырьем для производства молочной продукции. Молочно-продуктовый подкомплекс входит в тройку основных наиболее крупных подкомплексов агропромышленного комплекса страны. Традиционной отраслью сельского хозяйства в Курской области на протяжении многих десятков лет было и остается производство продукции скотоводства. Основные объемы производства молока в регионе в настоящее время сосредоточены в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения. Все больший удельный в валовом производстве молока занимают крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели [1-3].

Цель. Для обоснования направлений развития молочного скотоводства в регионе необходимо провести анализ сложившихся тенденций и прогнозирование производства молока.

Материал и методика исследования. Для определения сложившихся тенденций и прогнозирования развития молочного скотоводства были использованы данные Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Курской области за 2000-2020 гг. [4], корреляци-

онно-регрессионный анализ временных рядов, методика построения экстраполяционных прогнозных моделей.

Результаты исследования. Расчет средних показателей по пяти-шестилетним периодам показал, что среднегодовое поголовье коров и валовое производство молока устойчиво снижались на протяжении всего рассматриваемого периода и снизились в 2016-2020 гг. по сравнению с 2000-2005 гг. в 5,3 раза и более чем на 30% соответственно. Относительно меньшее снижение валового производства обусловлено устойчивой тенденцией роста надоев молока на 1 корову, возросших более чем в 2,1 раза (таблица 1).

Наличие устойчивых тенденций изменения среднегодового поголовья коров и их продуктивности позволяет использовать метод наименьших квадратов для определения параметров экстраполяционных моделей. Для выражения тенденции изменения поголовья коров более точной оказалась экстраполяционная параболическая модель, которую можно выразить следующим уравнением:

$$k = 1532024 - 1516,7 \times t + 0,375 \times t^2,$$

где k – поголовье коров, тыс. гол.,

t – порядковый номер года.

Таблица 1 – Показатели производства молока во всех категориях хозяйств Курской области

Период	Среднегодовое поголовье, тыс. гол.	Производство молока, тыс. т	Надой на 1 корову, кг
2000-2005 гг.	174,7	426,9	2471
2006-2010 гг.	108,1	394,4	3695
2011-2015 гг.	77,3	344,6	4463
2016-2020 гг.	57,4	297,2	5194
Показатели 2016-2020 гг. в % к 2000-2005 гг.	32,9	69,6	210,2



Рисунок 1 – Диаграмма фактического и расчетного среднегодового поголовья коров в Курской области

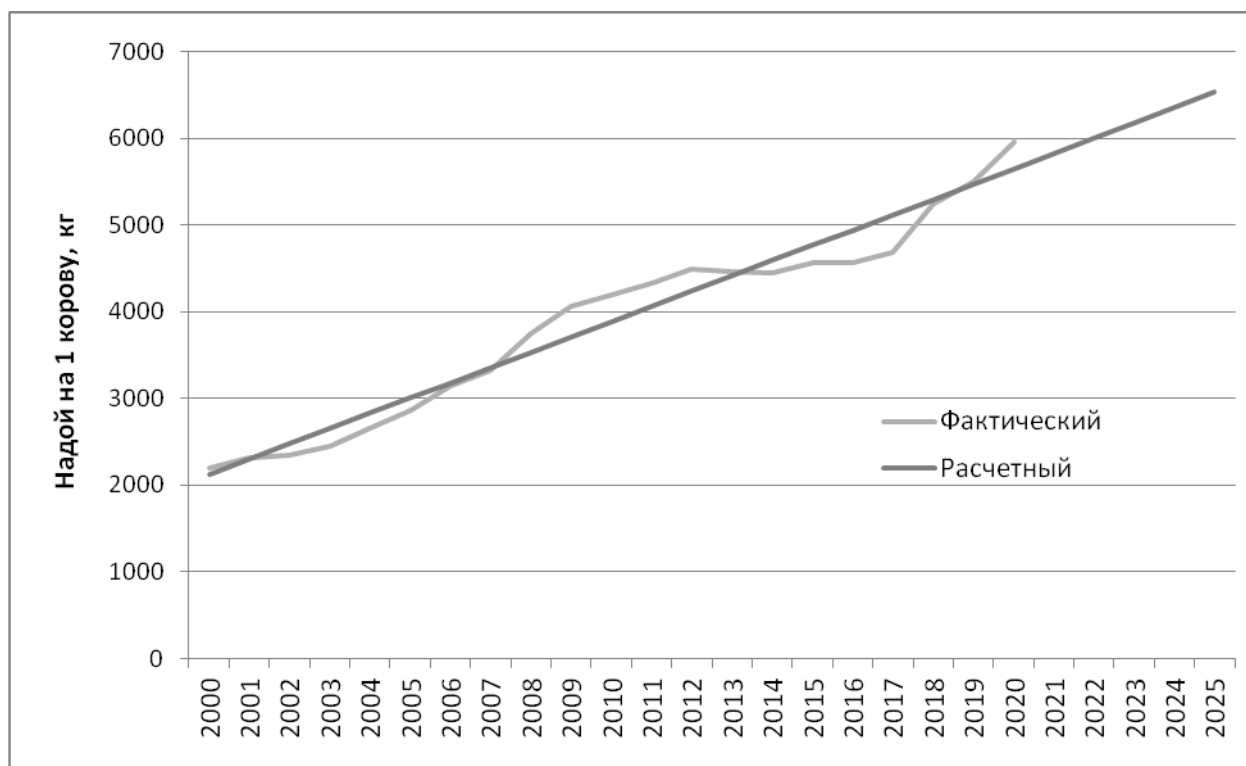


Рисунок 2 – Графики фактического и расчетного надоя на 1 корову в Курской области

Фактическое и расчетное среднее годовое поголовье коров приведено на рисунке 1. Из анализа диаграммы следует, что минимальное расчетное среднее годовое поголовье приходится на 2020 г., составляющее 55,3 тыс. гол.

Фактически же такое поголовье было в 2018-2019 гг., а в 2020 г. несколько возросло. О затухающих темпах снижения поголовья свидетельствует и относительно большой положительный коэффициент при переменной t^2 .

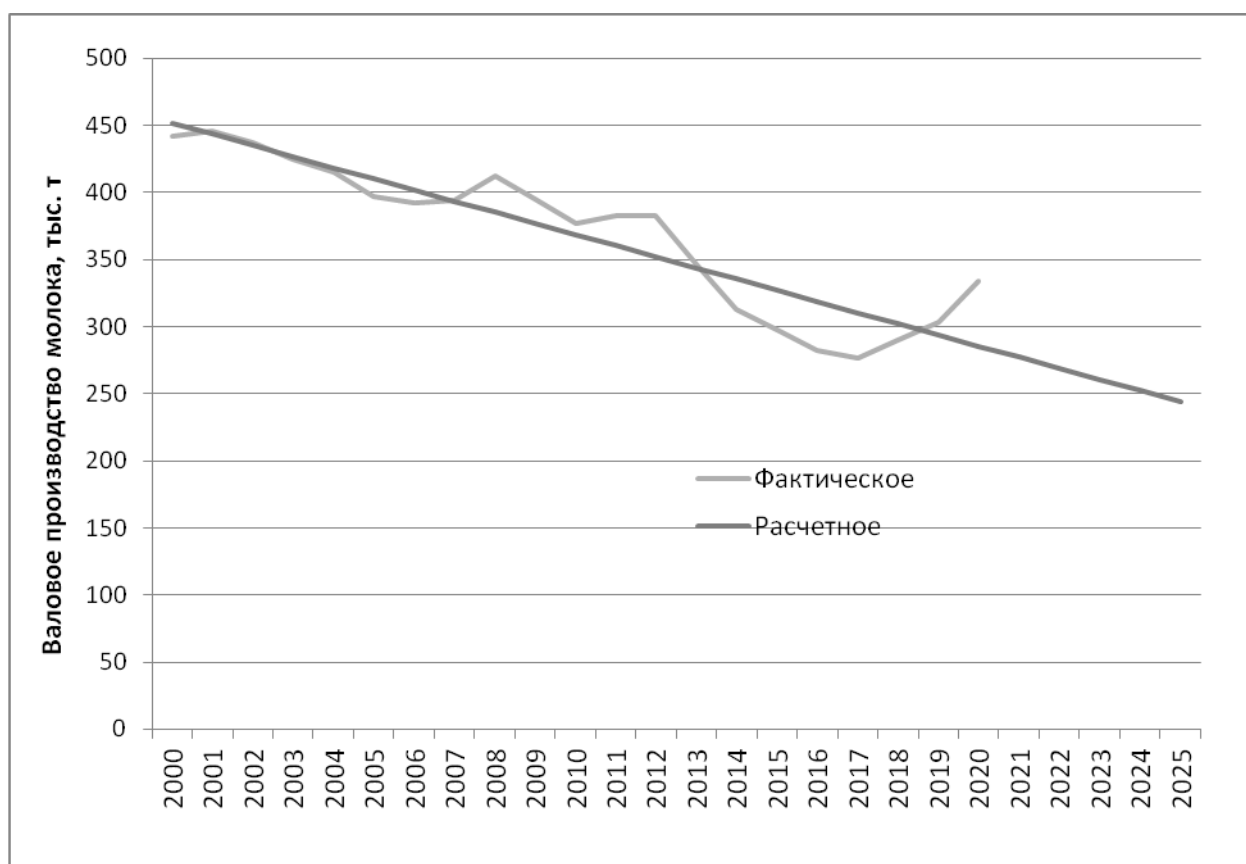


Рисунок 3 – Графики фактического и расчетного валового производства молока в Курской области

Следовательно, с высокой вероятностью можно утверждать, что достигнуто предельное снижение поголовья коров, а в ближайшем будущем можно ожидать, что тенденция снижения сменится на тенденцию увеличения поголовья, численность которого к 2025 г. может достигнуть не менее 64 тыс. гол.

Исследование тенденции изменения надоев на 1 корову показало, что высокая статистическая точность достигается как при использовании линейной, так и параболической экстраполяционных моделей. Однако статистически значимыми оказались параметры только линейной модели, которая может быть выражена следующим уравнением:

$$q = -350219 + 176,2 \times t,$$

где q – надой молока на 1 корову, кг.

Параметр при переменной t показывает, что в среднем за год в 2000-2020 гг. надой молока возрастал более чем на 176 кг, или на 8,3% по отношению к расчетному значению надоя за 2000 г. (рисунок 2).

Прогнозирование по разработанной экстраполяционной модели надоев на 1 корову на 2025 г. показывает, что большой является вероятность того, что средняя продуктивность превысит 6500 кг, т.е. будет более чем на 1300

кг больше, чем в среднем за 2016-2020 гг., или более чем на 25%.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа тенденций изменения валового производства молока свидетельствуют о том, что фактор времени обусловил почти 85% колеблемости во временном ряду рассматриваемого показателя. В связи с этим статистически значимыми являются параметры и сама линейная модель, которая выражается следующим уравнением:

$$Q = 17075 - 8,31 \times t,$$

где Q – валовое производство молока, тыс. т.

Анализ полученного уравнения показывает, что в рассматриваемом периоде в Курской области сложилась устойчивая тенденция снижения производства молока. Среднегодовое снижение валового надоя составила свыше 8,3 тыс. т, или более 1,8%. Сохранение сложившейся тенденции приведет к падению производства ниже 245 тыс. т, т.е. составит менее 82% к среднему уровню за 2016-2020 гг. (рисунок 3).

Выявленная тенденция изменения валового производства молока не сочетается с рассчитанными с несколько более высокой точностью тенденциями роста в ближайшем бу-

дущем и поголовья коров, и, особенно, надоев молока на 1 корову.

Поэтому расчет прогнозной величины производства молока целесообразно провести по формуле:

$$Q = k \times q.$$

Полученное в результате прогнозное значение валового надоя к 2025 г. составит в среднем около 420 тыс. т, что более чем на 120 тыс. т, или на 40% больше, чем в среднем за 2016-2020 гг.

Вывод. Выявленные в результате проведенного анализа тенденции производства молока в Курской области с высокой долей вероятности позволяют утверждать, что тенденция сокращения поголовья коров в ближайшем будущем сменится на тенденцию постепенного увеличения, тенденция роста надоев на 1 корову сохранится и в прогнозной перспективе, что позволит значительно увеличить валовое производство молока.

Список использованных источников

1. Лебедев Л.В., Векленко В.И. Обоснование направлений инновационного развития животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 33-34.
2. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
3. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Основные направления повышения эффективности организации кормовой базы молочного скотоводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 6. - С. 7-13.
4. Сельское хозяйство Курской области (2016-2020). 2021: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2021. - 184 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Lebed'ko L.V., Veklenko V.I. Obosnovanie napravlenij innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 3. - С. 33-34.
2. Veklenko V.I., Dorodny'x D.I. Puti povы'sheniya e'ffektivnosti proizvodstva moloka // Ekonomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
3. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Osnovny'e napravleniya povы'sheniya e'ffektivnosti organizacii kormovoj bazy molochного skotovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 6. - С. 7-13.
4. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2016-2020). 2021: Statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2021. - 184 s.

УДК 331.5

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА ТРУДА

ФОМИН О.С.,

доктор экономических наук, декан экономического факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: osfomin@yandex.ru.

СЕРГЕЕВА Н.М.,

кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, sergeevamedical@yandex.ru.

Реферат. Кризисные явления последних лет оказали существенное негативное влияние на все сферы экономики: усиление санкционного давления на экономику РФ и пандемия коронавируса стали катализаторами инфляции, падения курса рубля, снижения уровня и качества жизни населения. Одной из наиболее пострадавших является сфера труда, которая пережила первый кризис на фоне антироссийских санкций в 2014 г., вследствие которых часть иностранных работодателей свернула свою деятельность на территории страны, тем самым вызвав рост безработицы. Новая волна санкций в начале 2022 г. стала очередным потрясением для рынка труда. В ходе исследования проводилась оценка тенденций рынка труда России после пандемии на основе анализа квартальных данных за 2021 г. - 2-й квартал 2022 г. Выявлено, что ухудшение социально-экономической ситуации в стране в начале 2022 г. не оказало существенного влияния на безработицу: несмотря на снижение в 1-м квартале года уровня занятости, уровень безработицы остался невысоким и не имел существенных тенденций к росту. В результате, к середине 2022 г. численность рабочей силы в стране составила 74,9 млн. чел., а уровень безработицы – 4%. При этом в ЦФО уровень безработицы во всем исследуемом периоде был еще ниже – 3,1%, что связано с относительно более высоким спросом на труд и дефицитом трудовых ресурсов. Вместе с тем оценка данных внутри ЦФО показала сохранение существенной дифференциации по уровню безработицы.

Ключевые слова: ЦФО, рынок труда, рабочая сила, занятость, безработица.

THE CURRENT STATE OF THE RUSSIAN LABOR MARKET

FOMIN O.S.,

doctor of science of economy, dean of the faculty of economics, Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov, e-mail: osfomin@yandex.ru.

SERGEEVA N.M.,

candidate of pharmaceutical sciences, associate professor of the department of economics and management, Kursk state medical university, sergeevamedical@yandex.ru.

Essay. The crisis phenomena of recent years have had a significant negative impact on all areas of the economy: periods of increased sanctions pressure on the Russian economy and the pandemic have become catalysts for increased inflation, the depreciation of the ruble against major world currencies, and a decrease in the level and quality of life of the country's population. One of the most affected areas is the labor market, which survived the first crisis against the backdrop of anti-Russian sanctions in 2014, as a result of which some foreign employers curtailed their activities in the country, thereby contributing to an increase in unemployment. The next wave of anti-Russian sanctions in early 2022 was another shock to the labor market, contributing to the deterioration of the situation. The study assesses post-pandemic post-pandemic labor market trends in Russia based on an analysis of quarterly data for 2021-Q1 2022. It was revealed that the deterioration of the socio-economic situation in the country at the beginning of 2022 did not have a significant impact on the unemployment rate: despite the decrease in the labor force and the level of employment in the 1st quarter of the year, the unemployment rate remained at a low level and had no upward trend. As a result, by mid-2022, the labor force in the country is 74.9 million people, and the unemployment rate is 4%. At the same time, in the Central

Federal District, the unemployment rate in the entire study period was at a lower level than in the whole country - 3.1%, which is associated with a more favorable socio-economic situation. At the same time, an assessment of the data within the CFD showed that significant differentiation in terms of unemployment remains.

Keywords: Central Federal District, labor market, labor force, employment, unemployment.

Введение. Трудовой потенциал во многом определяет способность экономики региона к развитию на инновационной основе и более эффективной реализации природно-экономического потенциала. В условиях деградации трудовых ресурсов в количественно-качественном эквиваленте во многих регионах страны использовать экстенсивно этот фактор можно только через привлечение инструмента миграции [1, 2]. В контексте отрицательных трендов в социуме (старения население с ростом доли пенсионеров, отрицательный естественный прирост при росте уровня смертности из-за пандемии)

Кризисные явления последних лет оказали существенное негативное влияние на все сферы экономики: усиление санкционного давления на экономику РФ и пандемия коронавируса стали катализаторами инфляции, падения курса рубля по отношению к основным мировым валютам, снижения уровня и качества жизни населения [1]. Это поспособствовало ухудшению общей социально-экономической ситуации в России, росту социальной напряжённости в обществе. Одной из наиболее пострадавших является сфера труда, которая пережила первый кризис на фоне антироссийских санкций в 2014 г., вследствие которых часть иностранных работодателей свернула свою деятельность на территории РФ, тем самым вызвав рост безработицы [2, 3]. Рынок труда постепенно адаптировался к новым условиям функционирования, однако начавшаяся в 2020 г. пандемия и используемые методы борьбы с ней (самоизоляция, приостановка деятельности) способствовали очередному всплеску безработицы и снижению реальных доходов населения, которые усугубились ростом инфляции. 2021 г. также можно охарактеризовать как период адаптации и стабилизации. Однако очередная волна антироссийских санкций в начале 2022 г. в ответ на СВО стала очередным испытанием для рынка труда [4, 5]. Экономические последствия данных процессов для рынка труда будут очевидны несколько позже, поскольку в настоящее время часть иностранных компаний лишь временно приостановила деятельность, сохраняя при

этом рабочие места и средний уровень заработной платы [6].

Материал и методы исследования. В ходе работы были использованы данные доклада «Социально-экономическое положение России» за 2021-2022 гг. об основных показателях рынка труда в России и ЦФО в 2021 г. – 1-м полугодии 2022 г. [7]. В рамках исследования проводится сравнительный анализ основных показателей рынка труда в России и ЦФО в исследуемом периоде. При этом сопоставление данных по кварталам 2021 г. и 2022 г. позволяет оценить конъюнктуру рынка труда после окончания пандемии и в рамках усиления санкционного давления на РФ на фоне начала СВО. Исследование проводилось с использованием различных методов и подходов, в том числе интеллектуального анализа данных, общенаучных и экономико-статистических инструментов анализа.

Результаты исследования. В целом в России численность рабочей силы в исследуемом периоде варьирует волнообразно: в 1 кв. 2021 г. показатель составлял 75 млн. чел., а к концу года вырос до 75,6 млн. чел., что является наибольшим значением в исследуемом периоде. Однако уже в 1-м квартале 2022 г. отмечается снижение численности рабочей силы до 74,7 млн. чел., что связано не только с сезонными колебаниями, но и с ухудшением социально-экономической ситуации на фоне начала СВО. Ко второму кварталу года численность рабочей силы выросла до 74,9 млн. чел., что ниже уровня базисного периода. В свою очередь в ЦФО существенных колебаний не отмечалось: в 1-м квартале 2021 г. численность рабочей силы составляла 21,2 млн. чел., ко второму кварталу года выросла до 21,3 млн. чел. и сохранялась на данном уровне до конца года. В 1-м квартале 2022 г. в ЦФО отмечается снижение численности рабочей силы, до уровня 1 квартала 2021 г. – 21,2 млн. чел. Однако во втором квартале года роста рабочей силы как в предшествующем году не наблюдалось. Рынок труда ЦФО оказался более устойчивым к неблагоприятной социально-экономической обстановке, чем рынок труда страны в целом (рисунок 1).

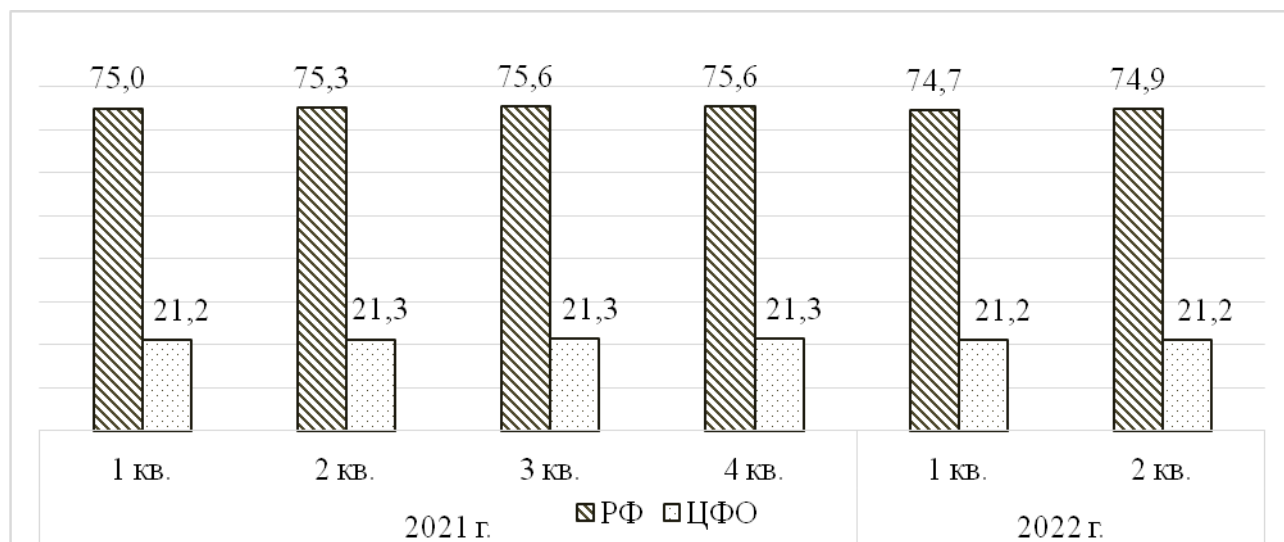


Рисунок 1 – Динамика численности рабочей силы в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., млн. чел.

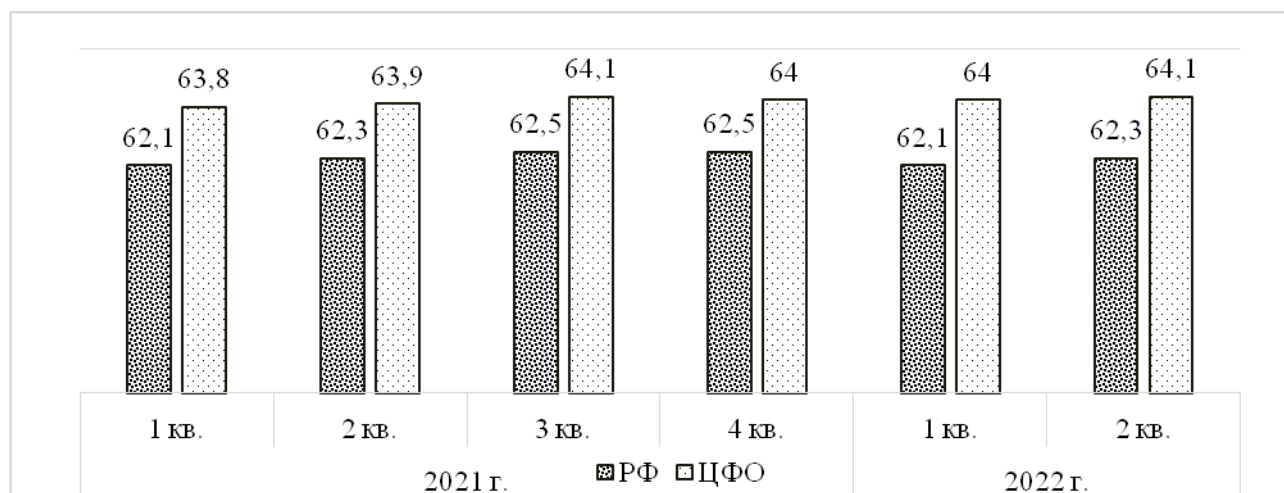


Рисунок 2 – Сравнительная оценка уровня участия населения в рабочей силе в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., %

Говоря о степени участия населения в рабочей силе, стоит отметить, что в ЦФО показатель во всем рассматриваемом периоде несколько выше, чем в целом по стране. Так, в 1-м кв. 2021 г. в РФ степень участия населения в рабочей силе находился на уровне 62,1%, а в ЦФО – 63,8%. В последующих периодах показатель как в стране, так и в ЦФО, сохранил тенденцию к росту, в результате чего к 3-му кварталу было достигнуто наибольшее значение за 2021 г.: 62,5% в РФ и 64,1% - в ЦФО. В последнем квартале 2021 г. уровень участия населения в рабочей силе в целом по стране не изменился, а в ЦФО несущественно снизился. В 1-й половине 2022 г. в ЦФО участие населения в рабочей силе сохраняется на уровне прошлого года и превышает 64%, а в целом по стране, после периода снижения, наметилась

тенденция к росту показателя до 62,3%. В конечном итоге можно сделать вывод о том, что в ЦФО ситуация на рынке труда является несколько более благоприятной, чем в целом по стране (рисунок 2).

Оценка численности занятых показала, что в целом по стране наименьшее значение показателя отмечалось в базисном периоде – 70,8 млн. чел., а уже к концу года показатель вырос до 72,3 млн. чел. Однако уже в начале 2022 г. отмечается тенденция к сокращению численности занятых до 71,5 млн. чел., что является следствием сезонных колебаний на рынке труда. Во втором квартале 2022 г. численность занятых выросла до 71,9 млн. чел. Очевидно, что антироссийские санкции, уход с рынка многих иностранных компаний не привели к падению занятости, а скорее вызвали обрат-

ный эффект. В ЦФО, на который приходится порядка одной трети от общей численности занятых в стране, в исследуемом периоде отмечена аналогичная ситуация. В базисном периоде в ЦФО численность занятых составляла 20,4 млн. чел., а к концу года выросла до максимального значения – 20,7 млн. чел., что выше уровня базисного периода на 1,5%. В первом квартале 2022 г. численность занятых в ЦФО снизилась до 20,5 млн. чел, а к середине года выросла до 20,6 млн. чел. (рисунок 3).

При этом уровень занятости в ЦФО во всем рассматриваемом периоде выше, чем в целом по РФ. В целом по стране уровень занятости в первом квартале 2021 г. составлял 58,6%, к концу года вырос до 59,9%. В первом квартале 2022 г. отмечается снижение показателя до 59,5%, а к середине года - его рост до 59,8%. В свою очередь в ЦФО уровень занятости выше 60% во всем исследуемом периоде и сохраняет

устойчивую динамику к росту к середине 2022 г. Если в первом квартале 2021 г. уровень занятости в ЦФО составлял 61,2%, то уже в третьем квартале года вырос до 62%. В первой половине 2022 г. отмечается дальнейший рост уровня занятости в ЦФО до 62,1%, что 2,3% выше, чем в целом по РФ (рисунок 4).

В свою очередь численность безработных как в целом по России, так и в ЦФО сохраняет динамику к снижению в рассматриваемом периоде. В первом квартале 2021 г. в стране насчитывалось 4,21 млн. безработных, среди которых 857,5 тыс. чел приходилось на ЦФО, но уже к концу года отмечается снижение показателя по стране до 3,35 млн. чел., а в ЦФО – до 666,1 тыс. чел. Несмотря на общее ухудшение социально-экономической ситуации в стране в начале 2022 г., численность безработных в целом по стране сохранила динамику к снижению.

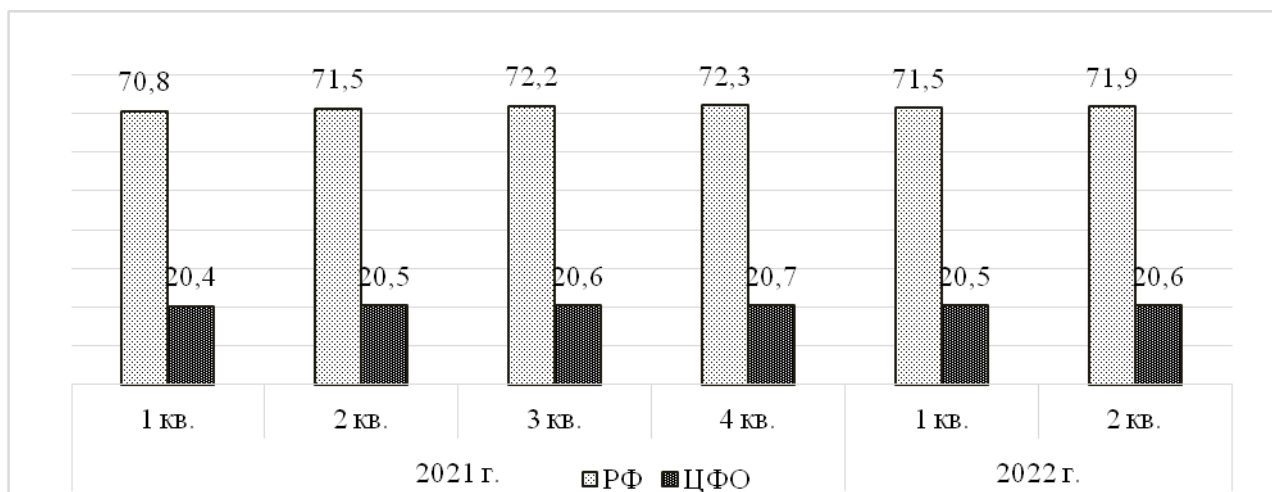


Рисунок 3 – Сравнительная оценка численности занятых в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., млн. чел.

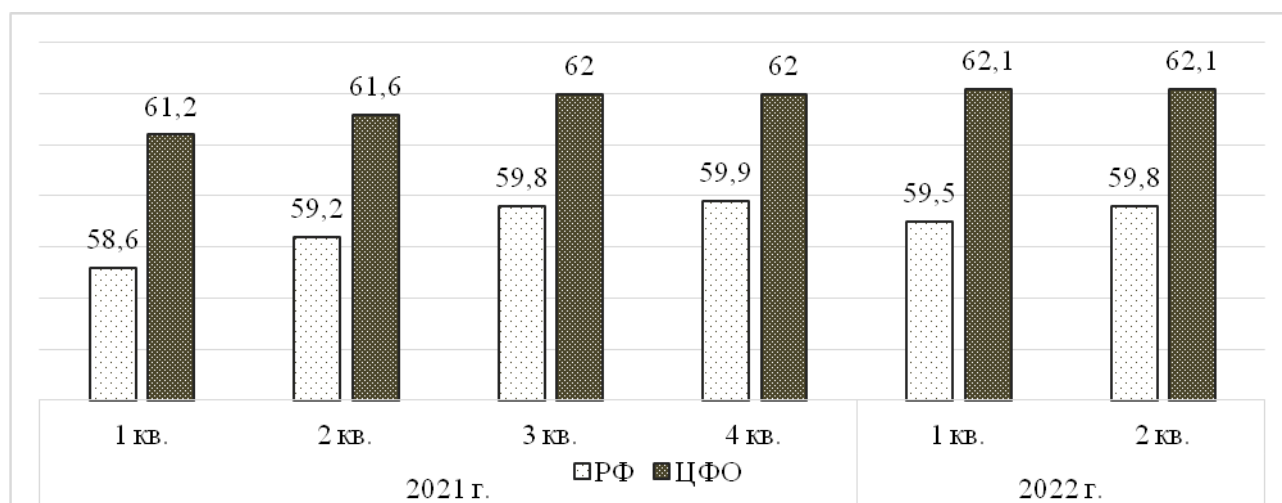


Рисунок 4 – Сравнительная оценка уровня занятости в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., %

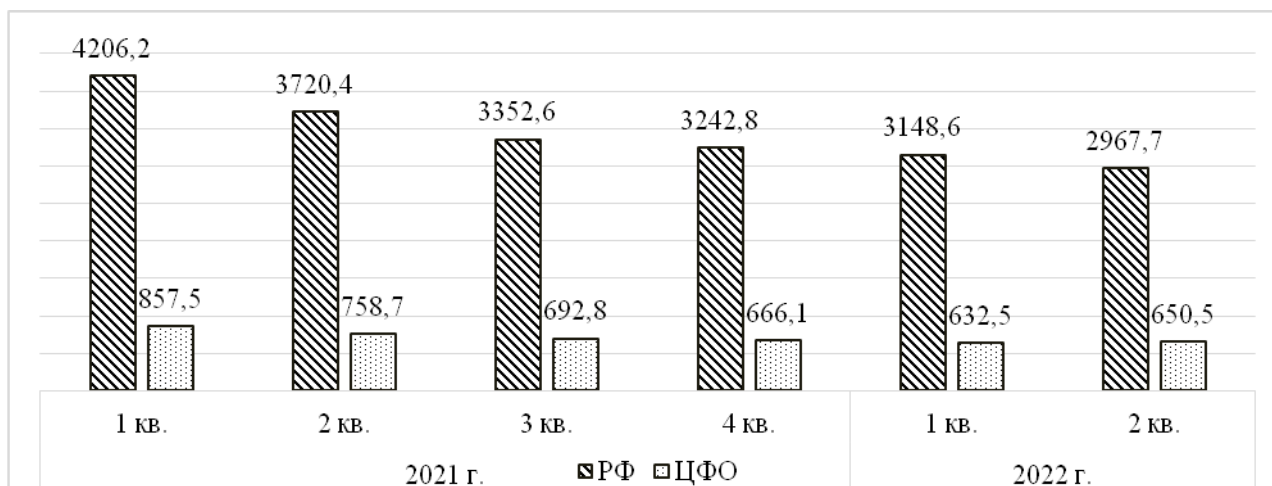


Рисунок 5 – Сравнительная оценка численности безработных в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., тыс. чел.

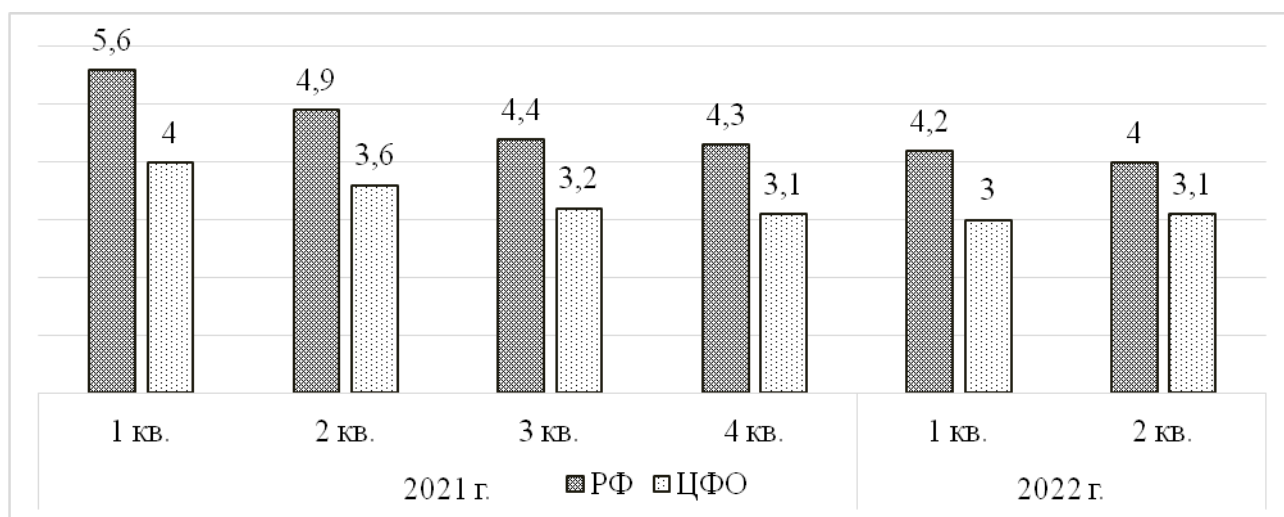


Рисунок 6 – Сравнительная оценка уровня безработицы в РФ и ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г., %

В результате к середине 2022 г. число безработных составило 2,97 млн. чел. В ЦФО же наименьшая численность безработных отмечается во втором кв. 2022 г., когда показатель составил 632,5 млн. чел. Во втором квартале года отмечается ухудшение ситуации, в результате чего численность безработных в ЦФО выросла до 650,5 тыс. чел., что выше уровня предыдущего года на 2,8% (рисунок 5).

Рост безработицы во втором квартале 2022 г. отличается от тенденций ее снижения в предыдущие годы, что является явным сигналом об ухудшении ситуации на рынке труда в ЦФО. Вместе с тем, по данным официальной статистики безработица в РФ и ЦФО ниже естественного уровня (5-6%).

В разрезе регионов ЦФО сохраняется аналогичная общероссийским тенденциям дина-

мика изменения уровня безработицы. В период с первого по четвертый квартал 2021 г. во всех без исключения регионах ЦФО произошло снижение уровня безработицы, причем в наибольшей степени снизился показатель во Владимирской (-2%) и Рязанской (-1,9%) областях, а в наименьшей степени – в Тверской и Тульской. В результате, к концу 2021 г. наименьший уровень безработицы отмечен в Москве и Рязанской области (менее 3%), а наибольший – в Ярославской области (5,4%), что свидетельствует о сохранении существенной дифференциации внутри округа. При этом стоит отметить, что в 12-ти из 18-ти субъектов ЦФО в четвертом квартале 2021 г. уровень безработицы варьировал в пределах 3-4% (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика уровня безработицы в регионах ЦФО в 1 кв. 2021 г. – 2 кв. 2022 г.

Регион ЦФО	Значение, %						Изменение, %	
	2021 г.				2022 г.		в 4 кв. 2021 г. к 1 кв. 2021 г.	во 2-м кв. 2022 г. к 4-му кв. 2021 г.
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.		
г. Москва	3,1	2,7	2,4	2,3	2,1	2,2	-0,8	-0,1
Владимирская область	5,2	3,9	3,3	3,2	2,8	3	-2	-0,2
Ивановская область	5,4	4,6	4,5	3,6	3,2	3	-1,8	-0,6
Тамбовская область	4,4	4	3,7	3,6	3,6	3	-0,8	-0,6
Московская область	3,9	3,5	3,2	3	3	3,1	-0,9	0,1
Костромская область	5,5	4,3	3,8	3,9	3,6	3,3	-1,6	-0,6
Курская область	4,7	4,2	3,6	3,5	3,2	3,3	-1,2	-0,2
Воронежская область	4,3	3,7	3,4	3,9	3,9	3,4	-0,4	-0,5
Брянская область	3,8	3,6	3,1	3,2	3,4	3,5	-0,6	0,3
Рязанская область	4,8	4,7	3,5	2,9	2,3	3,5	-1,9	0,6
Смоленская область	5,6	5,1	4,9	4,6	4,1	3,5	-1	-1,1
Липецкая область	5	4,3	3,7	3,9	4,1	3,6	-1,1	-0,3
Тульская область	4,1	3,7	3,5	3,8	3,4	3,6	-0,3	-0,2
Белгородская область	4,8	4,4	3,9	3,7	3,8	3,8	-1,1	0,1
Тверская область	4,1	3,7	3,9	4	3,8	3,9	-0,1	-0,1
Калужская область	4,6	4	3,8	3,6	4,2	4,3	-1	0,7
Орловская область	5,9	4,2	4,4	4,3	3,7	5,1	-1,6	0,8
Ярославская область	6,5	5,8	5,9	5,4	4,8	5,5	-1,1	0,1

В свою очередь в первом и втором кварталах 2022 г. для большинства регионов ЦФО сохранилась тенденция к снижению уровня безработицы. Исключение составляют Московская, Брянская, Рязанская, Белгородская, Калужская, Орловская и Ярославская области, где отмечен прирост в пределах 0,1-0,8%. В результате, к середине 2022 г. среди регионов ЦФО самый низкий уровень безработицы отмечен в Москве, где показатель составил 2,2%, при этом в прочих регионах округа разброс уровня безработицы составляет 3-5,5%. Уровень безработицы на уровне 3% отмечается во Владимирской, Ивановской и Тамбовской областях. К числу регионов с наиболее высоким уровнем безработицы в отчетном периоде относятся Ярославская и Орловская области, где показатель сохранил динамику к росту и превысил 5% к середине года. Таким образом, в большинстве регионов ЦФО безработица в середине 2022 г. находился на уровне 3-4%, что несколько ниже среднего по стране значения и свидетельствует о более благоприятной ситуации на рынке труда в Центральном федеральном округе.

Выводы. Ухудшение социально-экономической обстановки в стране в начале

2022 г. не оказало существенного влияния на уровень безработицы: несмотря на снижение в 1-м квартале года численности рабочей силы и уровня занятости, уровень безработицы остался на невысоком уровне и не имел заметной динамики к росту. В результате, к середине 2022 г. численность рабочей силы в стране 74,9 млн. чел., а уровень безработицы – 4%. При этом в ЦФО уровень безработицы во всем исследуемом периоде находился на более низком уровне, чем в целом по стране, что связано с более благоприятной социально-экономической ситуацией. Так в 2022 г. уровень безработицы в ЦФО составлял 3,1%, что существенно ниже среднего по стране уровня. Вместе с тем оценка данных внутри ЦФО показала сохранение существенной дифференциации по уровню безработицы, при этом наименьшее значение отмечено в Москве (2,3% во 2-м квартале 2022 г.), а наибольшее – в Ярославской области (5,5%). В целом можно говорить о том, что ухудшение экономической ситуации в России в начале 2022 г. не оказало существенного влияния на рынок труда и не привело к ожидаемому всплеску официальной безработицы.

Список использованных источников

1. Фомин О.С. Модели регулирования социально-трудовых отношений // Экономика и предпринимательство. - 2012. - № 3 (26). - С. 103-105.

2. 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.
3. Лохтина Т.Н., Метелица В.И. Рынок труда и социально-экономические проблемы населения России // Вестник евразийской науки. - 2019. - Т. 11. - № 1. - С. 24.
4. Зуева Е.Г., Качьянова А.К. Особенности развития рынка труда в России // Инновационная наука. - 2021. - № 6. - С. 104-107.
5. Берданова А.А., Тер-Григорьянц А.А. Влияние всемирной пандемии на рынок труда в России // Матрица научного познания. - 2020. - № 12-1. - С. 62-66.
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. Сапунов А.В. Оценка последствий влияния пандемии коронавирусной инфекции на рынок труда в России // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2022. - № 4-2 (86). - С. 109-112.
8. Социально-экономические последствия пандемии COVID-19: региональный аспект / О.В. Руденко Л.Н. Руднева, Н.В. Зонова, О.В. Тарасова // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2022. - Т. 2. - № 2 (122). - С. 80-91.
9. Росстат. Доклад «Социально-экономическое положение России» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801> (дата обращения 08.11.2022 г.).

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Fomin O.S. Modeli regulirovaniya social'no-trudovy'x otnoshenij // E'konomika i predprinimatel'stvo. - 2012. - № 3 (26). - S. 103-105.
2. 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). - S. 105-111.
3. Loxtina T.N., Metelicza V.I. Ry`nok truda i social'no-e'konomicheskie problemy` naseleniya Rossii // Vestnik evrazijskoj nauki. - 2019. - T. 11. - № 1. - S. 24.
4. Zueva E.G., Kach`yanova A.K. Osobennosti razvitiya ry`nka truda v Rossii // Innovacionnaya nauka. - 2021. - № 6. - S. 104-107.
5. Berdanova A.A., Ter-Grigor`yancz A.A. Vliyanie vseмирnoj pandemii na ry`nok truda v Rossii // Matricza nauchnogo poznaniya. - 2020. - № 12-1. - S. 62-66.
6. Social'no-e'konomicheskie posledstviya pandemii i sposoby` ix nejtralizacii v mirovoj praktike / S.A. Belyaev, D.A. Zyukin, V.V. Pasechko i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 142-150.
7. Sapunov A.V. Ocenka posledstvij vliyaniya pandemii koronavirusnoj infekcii na ry`-nok truda v Rossii // E'konomika i biznes: teoriya i praktika. - 2022. - № 4-2 (86). - S. 109-112.
8. Social'no-e'konomicheskie posledstviya pandemii COVID-19: regional'ny'j aspekt / O.V. Rudenok L.N. Rudneva, N.V. Zonova, O.V. Tarasova // E'konomika i upravlenie: problemy`, resheniya. - 2022. - T. 2. - № 2 (122). - S. 80-91.
9. Rosstat. Doklad «Social'no-e'konomicheskoe polozhenie Rossii» [E`lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801> (data obrashheniya 08.11.2022 g.).

УДК 338.43:633.1

РОЛЬ СРЕДНЕГО И МАЛОГО БИЗНЕСА В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, nightingale46@rambler.ru.

Реферат. В статье отражается вопрос повышения результатов производства зерна региона через распределение земельных ресурсов между сельскохозяйственными организациями. Изучаются показатели возделывания зерновых культур в средних и малых по размеру посевам зерно-предприятий. Первая часть анализа основывается на сопоставлении долей распределения посевов зерновых, валового сбора, выручки и прибыли от реализации зерна между различными по размеру группами сельскохозяйственных организаций. Выявлено, что в области сформировался перекося распределения земельных ресурсов в пользу крупных сельскохозяйственных организаций, на долю которых приходилось более 60% посевов зерновых культур. На втором этапе проводится сравнение по относительным показателям производственно-экономической эффективности возделывания зерновых. В ходе исследования выявлено, что предприятия с посевами зерновых культур выше среднего превышают среднеобластные показатели по урожайности и рентабельности продажи зерна. Установлена закономерность снижения урожайности при уменьшении размеров посевных площадей сельскохозяйственных организаций, однако рентабельность продаж зерна у малого бизнеса соответствует среднему значению по области. Делается вывод, что на данном этапе зерновой рынок не обеспечивает равных условий для всех зернопроизводителей, поэтому важно обеспечить корректировку нерыночных факторов, определяющих монопольное преимущество крупного бизнеса, что негативно влияет на гармоничное развитие зернового хозяйства региона.

Ключевые слова: зерновое хозяйство, производство зерна, крупный бизнес, малый бизнес, распределение земельных ресурсов, эффективность.

THE ROLE OF MEDIUM AND SMALL BUSINESSES IN THE FUNCTIONING OF THE REGIONAL GRAIN ECONOMY

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, senior researcher, department of innovative development, Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, nightingale46@rambler.ru.

Essay. The article reflects the issue of improving the results of grain production in the region through the distribution of land resources between agricultural organizations. The indicators of cultivation of grain crops in medium-sized and small-sized grain crops of enterprises are studied. The first part of the analysis is based on a comparison of the shares of the distribution of grain crops, gross harvest, revenue and profit from the sale of grain between groups of agricultural organizations of different sizes. It is revealed that in the region there is a skew in the distribution of land resources in favor of large agricultural organizations, which account for more than 60% of grain crops. At the second stage, a comparison is made on the relative indicators of the production and economic efficiency of grain cultivation. In the course of the study, it was revealed that enterprises with grain crops above average exceed the average regional indicators in terms of yield and profitability of grain sales. The regularity of yield reduction with a decrease in the size of the acreage of agricultural organizations has been established, however, the profitability of grain sales for small businesses corresponds to the average value for the region. It is concluded that at this moment the grain market does not provide equal conditions for all grain producers, therefore it is important to ensure the adjustment of non-market factors determining the monopoly advantage of large business, which negatively affects the harmonious development of the grain economy of the region.

Keywords: grain farming, grain production, large business, small business, distribution of land resources, efficiency.

Введение. Производство зерна для многих регионов является базовым и системообразующим направлением сельского хозяйства, поэтому предопределяет развитие смежных отраслей. Поиск резервов повышения урожаев становится все более сложной задачей, с одной стороны, из-за уже достигнутого уровня урожайности, а, с другой - из-за неблагоприятных экономических факторов, которые снижают возможности ведения интенсификации за счет инновационных факторов. Складывается ситуация, что экстенсивный фактор в виде площадей посевов уже близок к максимальному уровню, интенсивные факторы уже задействованы в существенной степени, а инновационные - применять сложно из-за санкций при деградации отечественной научно-технической сферы. Поэтому становятся актуальными подходы, в рамках которых прирост урожаев будет достигаться за счет улучшения организации региональной системы зерноводства и снижения потерь [1].

Концентрация как инструмент повышения производственно-экономических результатов не имеет прямой связи с показателями эффективности: более крупные сельскохозяйственные предприятия достигают сравнительно более высоких показателей использования посевных площадей, но по мере дальнейшего укрупнения эффективность существенно снижается [2, 3]. Поэтому укрупнение может стать подходом управления развитием зернопродуктового подкомплекса АПК, но только при его осуществлении на основе рыночных критериев и без административных рычагов. В противном случае отчуждение земель от малых хозяйств к крупным холдингам не принесет прибавки в результатах, но при этом существенно ухудшит рыночную среду и повысит предпринимательские риски для небольших агробизнесменов, которые под угрозой потерять свою собственность на нерыночных условиях не будут мотивированы развивать свое производство и вести интенсифицированное производство.

Материал и методы исследования. В качестве базы для исследования использовались сельскохозяйственные предприятия с площадью посевов, по размеру которой их можно отнести к малому и среднему бизнесу. Всего в области возделыванием зерновых культур занимается 177 сельскохозяйственных организаций, а средняя площадь посевов зерновых равна 4,7 тыс. га. Исходя из данного среднего значения, в качестве пороговых показателей в расчетах принима-

ются: менее 2 тыс. га посевов зерновых культур – малый бизнес; от 2 до 8 тыс. га – средний. В этих группах также осуществляется подразделение на 2 подгруппы, в результате чего получается 4 кластера сельскохозяйственных организаций, занимающихся возделыванием зерновых культур:

- от 4 до 8 тыс. га посевов зерновых культур – средние по размерам посевов сельскохозяйственные предприятия с показателем выше среднего уровня по области;

- от 2 до 4 тыс. га посевов зерновых культур – средние по размерам посевов сельскохозяйственные предприятия с показателем ниже среднего уровня по области;

- от 1 до 2 тыс. га посевов зерновых культур – небольшие по размерам посевов сельскохозяйственные предприятия;

- менее 1 тыс. га посевов зерновых культур – малые по размерам посевов сельскохозяйственные предприятия.

Анализ проводится на основе сопоставления ключевых показателей производственно-экономической эффективности в сформированных группах сельскохозяйственных организаций и показателей по области в среднем. Вклад каждой из групп определяется долей в общих показателях зернового производства.

Результаты исследования. В выборку для исследования попало 156 из 177 сельскохозяйственных предприятий области, которые соответствуют параметру менее 8 тыс. га посевов зерновых культур. На долю малых организаций (более половины от всего числа организаций возделывающих зерновые в области) приходится менее 10% посевных площадей, при этом доля валового сбора ниже, а доля выручки от реализации зерна существенно превышает долю прибыли. Все это указывает, что в этих двух группах сельскохозяйственных организаций возделывание зерновых осуществляется менее эффективно в производственном и экономическом смысле, чем в среднем по области. Роль и значение средних по размеру посевов зерновых предприятий, доля которых составляет фактически одну третью часть от всех предприятий в области, существенно выше. Превышение доли валового сбора над долей посевов свидетельствует, что урожайность в этой группе выше, чем в среднем по области, однако экономические результаты показывают также диспропорцию между выручкой и прибылью от реализации зерновых культур (таблица 1).

Таблица 1 – Производство зерновых культур в различных по размеру сельскохозяйственных предприятиях в контексте их доли в общих показателях по области в 2020 г.

Группа сельскохозяйственных организаций по размеру посевов зерновых, тыс. га	Количество организаций в группе	Посевов зерновых, тыс. га	Валовой сбор зерна, тыс. т	Выручка от реализации зерновых, млн. руб.	Прибыль от реализации зерновых, млн. руб.
от 4 до 8	20	111	698	6 806	2 282
от 2 до 4	45	127	745	6 795	1 487
от 1 до 2	36	52	274	2 354	494
менее 1	55	28	122	1 197	321
Значение по области	177	831	4836	47559	18 257
Удельный вес каждой группы в разрезе области, %					
от 4 до 8	20	13,3	14,4	14,3	12,5
от 2 до 4	45	15,3	15,4	14,3	8,1
от 1 до 2	36	6,3	5,7	5,0	2,7
менее 1	55	3,3	2,5	2,5	1,8
Сумма всех изучаемых групп	177	38,2	38,0	36,1	25,1

Источник: рассчитано автором по данным комитета АПК

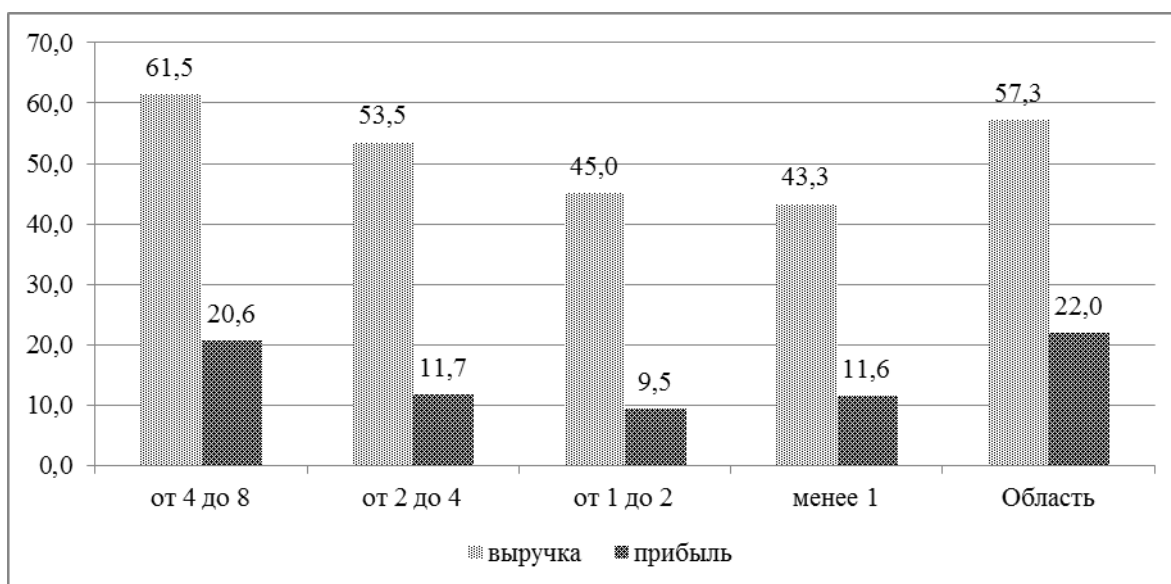


Рисунок 1 – Выручка и прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых культур в разрезе различных по размеру сельскохозяйственных организаций и Курской области в 2020 г.

Общая доля всех изучаемых групп по валовому сбору и посевных площадях менее 40% характеризует, что производство сильно сконцентрировано в крупных предприятиях. Сопоставляемые показатели между долями посевов и валового сбора зерна говорят, что между крупным и средним-малым бизнесом в зерновом хозяйстве Курской области нет различий в производственной эффективности. Однако экономические результаты в крупном бизнесе существенно лучше, так как именно они генерируют 75% прибыли от реализации зерна. Это подчеркивает их преимущество в возможностях достижения более рентабельного производства зерна и эффективного использования посевных площадей, но с точки зрения получения физического объема урожая они сопоставимы с уступающими по размерам предприятиями.

Сопоставление относительных производственно-экономических показателей более четко отражает характер и эффективность в средних и малых предприятиях в сравнении со средними значениями по области. Только группа сельскохозяйственных предприятий с размером посевов зерновых культур от 4 до 8 тыс. га показывает сопоставимую экономическую отдачу от использования земельных ресурсов со среднеобластными показателями – выручка в расчете на 1 га посевов зерновых культур на 4,2 тыс. руб. выше, но прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых культур уступает 1,4 тыс. руб. Остальные изучаемые группы сельскохозяйственных предприятий по показателю прибыли уступают в 2 и более раза областным показателям в расчете на 1 га посевов зерновых культур (рисунок 1).

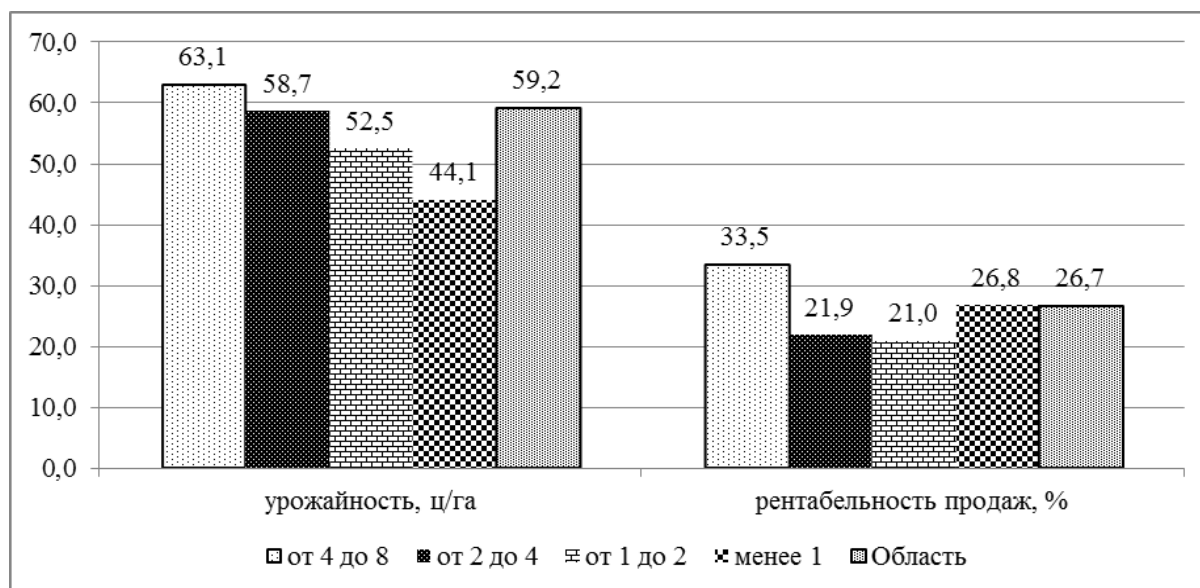


Рисунок 2 – Урожайность и рентабельность продажи зерна в разрезе различных по размеру сельскохозяйственных организаций и Курской области в 2020 г.

Более крупные из средних по размеру сельскохозяйственных организаций показывают высокий уровень производственно-экономической эффективности даже в сравнении с областными ориентирами – на 3,9 ц/га выше урожайность и на 6,8% выше рентабельность продаж. Урожайность в других группах сельскохозяйственных организаций ниже, чем в среднем по области, и имеет прямую связь с размерами – чем меньше размеры посевов зерновых, тем меньше и урожайность. При этом рентабельность продаж группы наименьших по размерам сельскохозяйственных организаций более высокая, чем в двух других группах, и соответствовала среднему уровню по области (рисунок 2).

Вариация показателей рентабельности продаж зерна свидетельствует, что существуют разные пути достижения эффективности производства зерна. В частности, малый бизнес полностью соответствует среднему уровню области, хотя существенно уступает в урожайности. Однако вопрос на сколько оптимизация затрат осуществляется рационально и не приводит к хищническому использованию земельных ресурсов является открытым.

Выводы. Большая часть (156 из 177) сельскохозяйственных организаций, занимающихся возделыванием зерновых культур в Курской области, по размерам относится к категории средних и малых предприятий. При этом на крупный бизнес приходится более 60% посевных площадей под зерновые культуры, свидетельствуя об избыточной концентрации земельных ресурсов в руках ограниченного числа землевладельцев. В контексте сопоставления доли

валовых сборов и посевов зерновых культур крупный бизнес не использует результативнее посевные площади, чтобы обеспечить выше урожайность: соотношение между крупным бизнесом и прочими сельхозорганизациями по уровню урожайности составляет 57,7 ц/га к 58,2 ц/га в пользу более маленьких. Крупный бизнес добывается более высокой прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых культур за счет административных и организационных преимуществ, традиционно формирующихся в рамках эффекта масштаба и сложившейся деловой культуры в России.

Резерв для наращивания урожаев зерна и повышения эффективности всего зернового хозяйства кроется в улучшении условий на зерновом рынке, чтобы обеспечивался учет интересов всех производителей зерна вне зависимости от их размеров. На данный момент это не так, что и демонстрирует соотношение в долях генерируемой прибыли от реализации зерна – 3 к 1 в пользу крупного бизнеса в сравнении со всеми изучаемыми в исследовании группами сельскохозяйственных организаций. Наиболее рационально используют земельные ресурсы при возделывании зерновых культур сельскохозяйственные организации с размерами посевов выше среднего, у которых урожайность и рентабельность продаж превышает средний уровень по области. Это показывает, что укрупнение является действенным способом нарастить объемы валовых сборов зерна без потери урожайности, без последствий формирования и дальнейшего разрастания агрохолдингов.

Список использованных источников

1. Научные основы схемы размещения и специализации сельскохозяйственного производства: монография / А.И. Алтухов, Л.Б. Виничек, В.А. Семыкин и др. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. – 197 с.
2. Зюкин Д.А. Укрупнение производства зерна: эффективен ли этот путь развития зернового хозяйства? // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2020. - № 2. - С. 40-43.
3. Зюкин Д.А. Учет эффекта масштаба при совершенствовании стратегии развития зернового хозяйства // АПК: Экономика, управление. - 2018. - № 12. - С. 52-58.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Nauchny`e osnovy` sxemy` razmeshheniya i specializacii sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva: monografiya / A.I. Altuxov, L.B. Vinichek, V.A. Semy`kin i dr. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2016. – 197 s.
2. Zyukin D.A. Ukrupnenie proizvodstva zerna: e`ffektiven li e`tot put` razvitiya zernovogo hozyajstva? // E`konomika sel`skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. - 2020. - № 2. - S. 40-43.
3. Zyukin D.A. Uchet e`ffekta masshtaba pri sovershenstvovanii strategii razvitiya zernovogo hozyajstva // APK: E`konomika, upravlenie. - 2018. - № 12. - S. 52-58.

УДК 331.5

ОРГАНИЗАЦИЯ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ЗАНЯТОСТИ

МАМОНТОВА С.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и аудита,
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: _efv05@ mail.ru.

СКРИПОВА Л.П.,

соискатель, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
e-mail: skripova_lp@kursksu.ru.

Реферат. Целью проводимого исследования является анализ особенностей нестандартных форм занятости на рынке труда, использование процесса организации дистанционной (удалённой) работы. В статье рассмотрены важнейшие задачи, обеспечивающие стабильность трудовых отношений при дистанционной (удалённой) занятости, основные из них, это соответствие, законодательной базе РФ, включая материальное обеспечение, процесса организации работы, разработку графика режима рабочего времени, систему возмещения расходов работника на организацию труда и рабочего места, в случае если использовались средства работника. В результате чего, были выявлены проблемы, связанные с организацией труда дистанционной занятости, предложены рекомендации по минимизации рисков удаленных трудовых отношений.

Ключевые слова: нестандартные формы занятости, рынок труда, организация труда, найм, IT- технологии, электронный документооборот, связь, корпоративная сеть, адаптация, дистанционная занятость, нормативно-правовое регулирование.

ORGANIZATION AND REGULATORY SUPPORT OF THE REMOTE FORM OF EMPLOYMENT

MAMONTOVA S.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Audit, Southwest State University, Kursk, Russia, e-mail: _efv05@ mail.ru.

SKRIPOVA L.P.,

applicant, Kursk State University, email: skripova_lp@kursksu.ru.

Essay. The purpose of the study is to analyze the features of non-standard forms of employment in the labor market, the use of the process of organizing remote (remote) work. The article discusses the most important tasks that ensure the stability of labor relations in remote (remote) employment, the main ones are compliance with the legislative framework of the Russian Federation, including material support, the process of organizing work, developing a working time schedule, a system for reimbursement of employee expenses for organizing labor and workplace, if the employee's funds were used. As a result, problems associated with the organization of remote employment work were identified, recommendations were made to minimize the risks of remote labor relations.

Keywords: non-standard forms of employment, labor market, labor organization, hiring, IT technologies, electronic document management, communication, corporate network, adaptation, remote employment, regulatory regulation.

Введение. Стремительное развитие информационно-телекоммуникационных средств и технологий затронуло большинство сфер человеческой деятельности, особенно в период пандемии, когда из-за сложившейся сложной эпидемиологической ситуации работодатели

были вынуждены перевести сотрудников на дистанционный формат выполнения своих трудовых обязанностей [1. - С. 96]. Необходимо отметить, что данный формат используется только там, где это допустимо. Однако, проводя исследование в области трансформации

рынка труда, в частности занятости населения, были выявлены не только положительные стороны дистанционной занятости, но и проблемы в части организации удаленного формата работы. К ним можно отнести низкий уровень материально-технической оснащённости, слабый уровень компетенций работников в области программных продуктов, не совершенство нормативно-правового регулирования и ряда других факторов, отрицательно влияющих на производительность труда. Все это обуславливает необходимость принятия дополнительных мер и механизмов по совершенствованию развития дистанционной занятости населения.

Материалы и методика исследования. Проводя исследование, были использованы научные статьи и учебные издания учёных, занимающихся проблемой дистанционной занятости, интернет – ресурсы. Основными методами исследования являлись: аналитический, экспертных оценок, методы познаний экономических явлений и другие подходы, позволившие провести исследования в области дистанционной занятости, выявить преимущества и недостатки данной формы организации труда.

Результаты исследования. При найме или переводе сотрудника на удаленный режим работы возникает целый ряд проблем, связанных с организацией рабочего процесса. Поэтому, прежде чем ввести в организацию дистанционный формат выполнения трудовых функций, работодатель должен чётко пони-

мать всю ответственность за организацию данного процесса. Исследование показало, что в основном, проблемы были связаны с организацией труда нестандартных форм занятости и их нормативно-правового регулирования. И в этом случае первоочередными задачами являются: развитие организацией собственной IT - инфраструктуры. При создании собственных систем коммуникаций ускоряется обмен информацией и документооборота, позволяющий сотруднику владеть необходимой информацией в процессе выполнения поставленной задачи, независимо от его места нахождения (рисунок 1).

Из чего следует, что современные организации должны проводить систематическое обучение сотрудников по различным компьютерным программам и технологиям, внедряющих в производственный процесс.

Другим не менее важным фактором, выступает конфиденциальность информации организации, так как все чаще происходит утечка важной информации для компании из-за вирусов, взломов системы и кражи данных «хакерами», корпоративный шпионаж. В результате таких угроз, для организации приоритетным становится, разработка мер по борьбе с утечкой данных и увеличении уровня её защиты, создавая отделы кибербезопасности. В их обязанность, должна входить разработка организации рабочего процесса, создание безопасной системы обмена информацией персонала и её использования.

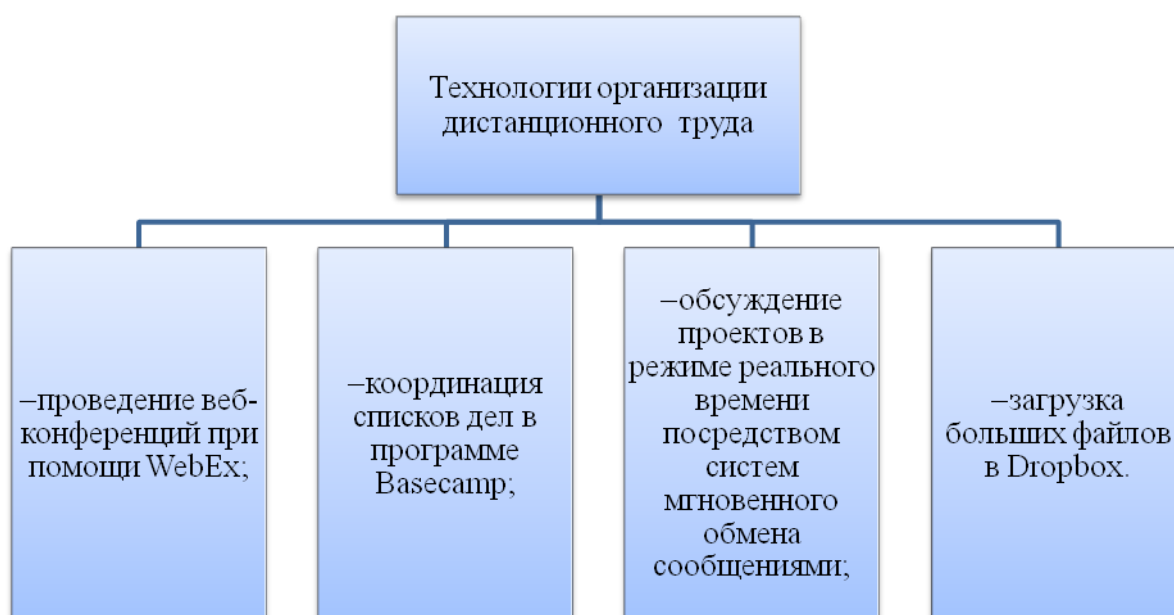


Рисунок 1 - Технологии организации дистанционного труда

Технологически отслеживать маршрутизацию трафика информации, отправляемой сотрудником, а также получение полного отчета о проделанной им работе за день. Соответственно требуется, инвестирование в технологии организации процесса дистанционной работы, что позволяет обеспечить контроль руководства компании за деятельностью сотрудников, а осуществлять информационную безопасность корпоративных данных, можно с помощью разработки и использовании инструкций по применению информационных систем сотрудниками организации в области дистанционной занятости: включая все методы защиты, от вирусов и заканчивая шифрованием документов, правильного пользования сети Интернет.

Осуществлять контроль над выполняемой работой, а не за сотрудником организации, что позволит не только контролировать качество исполняемых обязанностей, но и поможет сотруднику быстрее адаптироваться к режиму дистанционной работы, направленному на конечный результат, а не на время, потраченное в процессе его выполнения. В случае корректировки заданий, целесообразно использовать программы для виртуальной доски.

Обеспечение организацией сотрудника всем необходимым оборудованием и программным обеспечением для выполнения работы, будет способствовать предотвращению утечки ин-

формации компании. Кроме всего перечисленного не исключается возможность использования сотрудником собственного оборудования. В этом случае, организация должна возмещать затраты сотрудника (рисунок 2).

Необходимо четко, корректно и своевременно формулировать поставленные задачи, своевременно доводить информацию до сотрудника, что в значительной степени является ключевым фактором успешной организации дистанционного труда.

Не менее важным фактором является и тот факт, насколько сотрудник обладает уровнем самостоятельности организации рабочего процесса и способности выполнять поставленные задачи с наименьшими затратами времени.

Для чего можно использовать сервисы Asana и Trello, способствующие формированию постановки и контролю задач, выполнения проектов, с возможностью прикреплять к ним файлы и оставлять комментарии к выполняемой работе.

Кроме того, данные программы обеспечены функциями уведомлений при наступлении сроков сдачи работы или проектов, а новостная стена в реальном времени отображает новости всех выполняемых проектов организации, а также есть возможность прямого контакта и обмена информацией большого числа сотрудников (в зависимости от условий использования).



Рисунок 2 – Система возмещения материальных затрат на организацию рабочего места

Для поддержания эмоционального состояния и продуктивности работы сотрудника, выполняющего свои функциональные обязанности, немаловажную роль играет степень его вовлеченность в процессы, происходящие в коллективе организации. Не имея прямого контакта и общения с коллегами и руководством, работник не может полноценно обсуждать поставленные задачи и методы их решения. В этом случае руководство должно поддерживать с удаленным сотрудником отношения, направленные на преодоление возникающих проблем, а не на условиях тотального контроля.

Повысить уровень вовлеченности и интерес к работе можно используя многочисленные информационно-коммуникационные программы. Например, для обмена информацией (e-mail), организации трудового процесса в программах и сервисах для совместной работы над проектами и документами (Мегapлан, Wrike, Asana), организации видео конференций и голосового чата между сотрудниками (Zoom, Skype для бизнеса, Discord, Google Hangouts), а также создавая общие чаты в мессенджерах для быстрого обмена информации и указаниями (WeChat, Telegram и другие).

В случае если дистанционный сотрудник имеет возможность посещения офиса, рекомендуется проводить встречи для общения между ним и остальным коллективом, обсуждая накопившиеся проблемы. Посещая удаленным сотрудником офиса организации, рекомендуется планирование личных встреч с

руководством от 1–2 раз в неделю до нескольких раз в месяц, в зависимости от специфики работы. Встречи необходимо тщательно планировать с учетом накопившихся вопросов и выполнения этапов поставленных задач.

Постоянная обратная связь с удаленным сотрудником, а также признание его заслуг, является необходимым условием для полноценного выполнения им трудовых обязанностей и повышения мотивации сотрудника.

Организация рабочего процесса и обмена информацией для удаленных сотрудников находящихся в других регионах или странах должно осуществляться с запасом времени. В современном мире с развитыми технологиями коммуникаций, данная проблема легко решается.

На наш взгляд, лучшим вариантом является комбинированный режим работы, когда дистанционные сотрудники один-два дня из пяти работают в офисе, а остальные удаленно. Такой режим работы позволяет в большей мере добиваться эффективного результата деятельности сотрудников, положительно влиять на его вовлеченность в коллектив и корпоративную культуру, оперативно реагировать на внештатные ситуации.

Особое внимание следует уделять созданию комфортных условий, чтобы обеспечить рост производительности труда. Качество и производительность удаленного сотрудника напрямую зависит от комфорта и условий рабочей среды (рисунок 3).



Рисунок 3 – Условия поддержания высокой производительности труда удаленных сотрудников

Соблюдение вышеперечисленных рекомендаций по организации трудового процесса удалённого сотрудника позволяет уменьшить расходы на содержание штатных сотрудников и избежать большинства проблем связанных с внедрением новых форм занятости.

Если до недавнего времени отечественный рынок труда представлял две основные формы организации дистанционной работы, это дистанционная занятость штатных работников, с которыми заключен трудовой договор, и фриланс физических лиц, заключение гражданско-правового договора на оказание услуг или найма фрилансера, а также без составления правовых документов. То в настоящее время развиваются новые виды дистанционной (удаленной) работы: временная дистанционная работа (вне офиса); комбинированная дистанционная работа (сочетание работы в офисе и вне его) [2. - С. 10].

Комбинированный формат (сочетание работы в офисе и вне его) предполагает наличие у работника гибкого (свободного) графика посещения офиса. Например, он может работать ежедневно 2 часа в офисе, а остальное время дистанционно или же один день (или несколько) в неделю в офисе и остальные дистанционно. При данном формате занятости график для работников составляется индивидуально [3. - С. 436].

Временный формат, при котором сотрудники переводятся на дистанционное трудоустройство на определённый срок (до 6 месяцев), из-за чрезвычайной ситуации (например, распространение вируса COVID-19) или иных неблагоприятных факторов внешней среды.

Полностью удалённый формат работы, при котором сотрудник не появляется в офисе организации, даже договор о найме или прочие документы могут быть высланы по электронной почте. Этот способ подходит в том случае найма дистанционного работников, если он из другого региона или даже страны.

Многие организации по всему миру начали внедрять удаленную работу. Некоторые из них делают это уже довольно давно, но для других это пока ново. У сотрудников, чьи компании недавно внедрили удаленную работу, возникает много вопросов по процессу организации. Большинство из этих вопросов - от менеджеров, которые должны заботиться о выполнении поставленных перед ними задач, отслеживать ход работы и сотрудничать со своей командой [4. - С. 37].

При такой организации труда следует проработать все аспекты трудовых отношений не

только материальное обеспечение, но также подход к организации работы, обеспечивающий нормативно-правовой формат, включая разработку графика режима рабочего времени и систему возмещения расходов работника на организацию труда и рабочего места. Поэтому необходимо чётко соблюдать следующие требования:

- нормы труда и дополнительные соглашения к трудовому договору;
- материально-техническое обеспечение работника необходимым оборудованием и средствами для выполнения поставленных работодателем задач;
- защита конфиденциальной информации, как сотрудника, так и организации;
- проработка графиков работы и сроков выполнения (предоставления на проверку) работ и т.д.

Если соблюдены все требования и есть согласие обеих сторон на переход сотрудника в дистанционный формат занятости, трудовые отношения, закрепляются законодательно и в первую очередь, составляется договор о найме или переводе. В договор вносятся условия приема на работу и организации труда по законодательству Российской Федерации:

- условие об использовании усиленных квалифицированных электронных подписей дистанционного работника и работодателя (ч. 4 ст. 312.1 ТК РФ);
- условие о сроке для направления подтверждения о получении электронного документа от другой стороны договора (ч. 4 ст. 312.1 ТК РФ);
- условие об обязанности дистанционного работника использовать при исполнении им своих обязанностей программно-технические средства, средства защиты информации и иные средства, предоставленные или рекомендованные работодателем (ч. 8 ст. 312.2 ТК РФ);
- условия для расторжения трудового договора с дистанционным работником (ч. 1 ст. 312.5 ТК РФ).
- порядок электронного обмена документами и условия подтверждения получения сотрудником всех необходимых документов (ответное письмо с подтверждением). При этом каждая из сторон обязана направлять в электронной форме подтверждение о том, что она получила электронный документ от другой стороны в срок, определенный трудовым договором (часть четвертая статьи 312.1 Трудового кодекса РФ);

Кроме того, в договор вносятся:

- правила организации дистанционной работы;
- график работы;
- условия, при которых сотруднику ставится прогул: например, если в течение определенного времени не был получен ответ на электронное письмо, отправленное на корпоративный e-мэйл, или звонок на рабочий телефон;
- в договор включают необходимый перечень программно-технических средств и средств защиты информации, необходимые работнику при выполнении своих обязанностей, и приводится список передаваемого сотруднику оборудования, порядок и сроки их предоставления [5. - С. 85];
- прописывается объем компенсации за использование работником собственного оборудования от организации, а также иных расходов на выполнение работы;
- обязательно указывается дистанционный характер работы, а местом заключения договора необходимо указывать фактический адрес работодателя;
- устанавливается режим работы, а также порядок предоставления отпусков;
- устанавливается порядок и сроки обмена информацией и результатами выполненной работы;
- работодатель осуществляет ознакомление дистанционных работников с требованиями охраны труда при работе с оборудованием и средствами, рекомендованными или предоставленными работодателем.
- вносятся в договор дополнительные обязанности организации, таких как условий охраны труда сотрудника на рабочем месте.

В трудовом договоре о дистанционной работе, помимо действующих трудовых норм и условий труда (рабочее время, оценка результата работы и др.), могут быть прописаны и иные требования, связанные с условиями работы или необходимостью использования программно-технических средств, средств защиты информации и иные средства, предоставленных или рекомендованных работодателем.

Выполнение всех этих процессов и разработка плана действий полностью зависит от работы и компетентности кадрового подразделения и IT-службы организации. В идеале следует создавать организацию виртуального рабочего офиса, с необходимой функциональностью для удобного пользования и высоким уровнем информационной безопасности.

При учете организационно-технических моментов дистанционной работы учитываются:

- сфера деятельности и специфика организации труда компании;
- количество сотрудников, работающих дистанционно, их функции;
- рабочие процессы, переведенные на удаленку и которые остаются прежними;
- используемые информационные системы;
- организация взаимодействия дистанционных и офисных сотрудников;
- способы наблюдения и контроля за работой сотрудников;
- высокий уровень информационной безопасности данных компании и сотрудников;
- допустимые затраты на создание эффективной и безопасной рабочей среды.

Корпоративная сеть – система, обеспечивающая передачу документов и другой информации между различными техническими средствами и программами, используемыми в системе организации работы компании. Корпоративной сетью считается любая сеть, работающая по протоколу ТСР/IP и использующая коммуникационные стандарты Интернета, а также сервисные приложения, обеспечивающие доставку данных пользователям сети [6. - с. 109]. Она может объединять структурные подразделения, или даже отдельные офисы и филиалы, находящиеся на большой удаленности друг от друга, создавая при этом единую систему.

Создавая надёжную корпоративную интернет-сеть необходимо соблюдать следующие требования:

- основной защищённый канал связи, единый для всех сотрудников;
- запасной защищённый канал связи на экстренный случай;
- защищённый канал связи между сотрудниками (подразделениями) и контрагентами (заказчиками, покупателями и т.д.);
- оформление сертификата усиленной квалифицированной подписи для удалённых сотрудников;
- систему электронного документооборота и оперативного обмена информацией;
- корпоративную (деловую) почту [7. - С. 105];
- техническую поддержку для всей системы корпоративной сети.

Выделяют несколько этапов создания корпоративной информационной сети:

- проводится информационное обследование организации;

- по результатам обследования выбрать архитектуру системы и аппаратно-программные средства ее реализации, выбрать и/или разработать ключевые компоненты информационной системы;

- этап формирования системы управления корпоративной базы данных;

- разработка системы автоматизации деловых операций и документооборота;

- система управления электронным документооборотом;

- специальные программные средства;

- системы поддержки принятия решений.

Существует несколько основных способов наладить работу корпоративной сети:

1. Первым является самый распространенный, но и в свою очередь не самый надежный способ – это аренда канала у специализированного провайдера, который предоставляет физические и логистические каналы связи. Плюсами данного выбора являются простота подключения и использования данных каналов связи, так как их обслуживание возлагается на провайдера. Минусами данного решения является низкая безопасность, так как компания не может контролировать оборудование провайдера.

2. Вторым является способ, при котором компания самостоятельно занимается постройкой и организацией работы каналов связи. При грамотной составленной структуре сети она обеспечивает высокий уровень защиты корпоративной информации. Так же, собственная разработка магистралей связи позволяет настроить ее функции отвечающих всем необходимым требованиям компании.

Недостатками данного решения в первую очередь являются большие затраты на прокладку магистралей связи, наладки оборудования и его обслуживание. Также весомым недостатком является ограниченность определенной территории, между несколькими структурными подразделениями компании. Объединение структурных подразделений из разных городов и регионов невозможно из-за огромных и нерациональных затрат для организации.

3. Построение защищенного канала через Интернет (VPN). Этот способ является наиболее бюджетным и гибким, так как для работы корпоративной среды необходим лишь доступ в Интернет и оборудование с возможностью создания VPN соединений [8].

Плюсы: низкая стоимость, возможность подключения нескольких структурных подразделений независимо от расстояния между ними. Минусом может быть низкая или неустойчивая пропускная способность канала связи. Этот способ используется такими организациями, как Газпром, Росатом, РЦОИТ при ЦИК России, для объединения нескольких филиалов компаний в одну корпоративную сеть и предоставления сотрудникам различных сервисов (почта, документооборот, телефония).

Желательно, чтобы все это сопровождалось созданием службы информационной безопасности организации и использованием серверов с высококласным программным обеспечением для защиты данных. У каждого сотрудника, не зависимо от формы занятости, должно быть защищенное функциональное рабочее место, интегрированное в единую систему.

Особое значение в организации дистанционной занятости отводится профессиональной адаптации дистанционных работников. Необходимым условием является соблюдение всех мер, которые используются для офисных работников, только в онлайн-формате. Речь идет о таких мерах, как знакомство с компанией, инструктаж, обучение, система наставничества, корпоративный PR и т.д. Однако, стоит отметить, что в данном случае этот вид адаптации будет менее важен для работников комбинированной формы дистанционной занятости и временной, в отличие от работников, которые заняты дистанционно на постоянной основе. Это связано с тем, что первые два вида работников так или иначе могут лично взаимодействовать с руководством организаций и другими работниками. Как правило, знакомство с компанией, руководителями и инструктаж проводятся очно, в онлайн формат могут перенести только обучение и систему наставничества. Это позволяет работникам быстрее адаптироваться к новым условиям труда, лучше знать устройство компании и принципы работы [3. - С. 434].

На рисунке 4, представлена модель по ускорению адаптации дистанционного сотрудника.

Потенциально ценной интеллектуальной базой, обеспечивающей сопровождение процесса адаптации к удаленным условиям труда работника, на наш взгляд, являются комплексные знания нормативно-правового регулирования дистанционной деятельности, финансовая грамотность и тайм – менеджмент.

Овладение знаниями данного спектра и применение их в практической деятельности позволит удаленным сотрудникам избежать большинства обозначенных характерных трудностей и проблем [9. - С. 298].

Рассмотрев все факторы, необходимо отметить, что поспешное внедрение дистанционных форм занятости или её поверхностная организация, приводит к приобретению техники и программного обеспечения с изначально низким уровнем защиты. Или же, используются личные ресурсы сотрудников (компьютеры, ноутбуки и т.д.), которые не только не отвечают необходимому уровню защиты, но и содержат личную информацию работника. Такой «домашний офис», порой и вовсе не имеет какой-либо защиты.

Повышая уровень защиты компьютера удаленного сотрудника, устанавливается система криптографической защиты, позволяющая предотвращать пересылку работником важной служебной информации третьим лицам.

Следует отметить и тот факт, что введение электронного документооборота существенно облегчает и работу с документами организации для всех сотрудников независимо от способа их трудоустройства:

- сдачи отчетности в ФНС, ПФР, фонд социального страхования,

- отправки контрагентам счетов-фактур, договоров, актов приема-передачи.

- электронный документ быстрее заполнить и отправить, чем бумажный, при необходимости его можно продублировать или откорректировать;

- документы хранятся в электронном архиве, с которым можно работать, находясь за пределами офиса;

- электронные документы проще защитить: ограничить доступ для конкретных пользователей, создать резервные копии;

- расходы на обеспечение документооборота уменьшены.

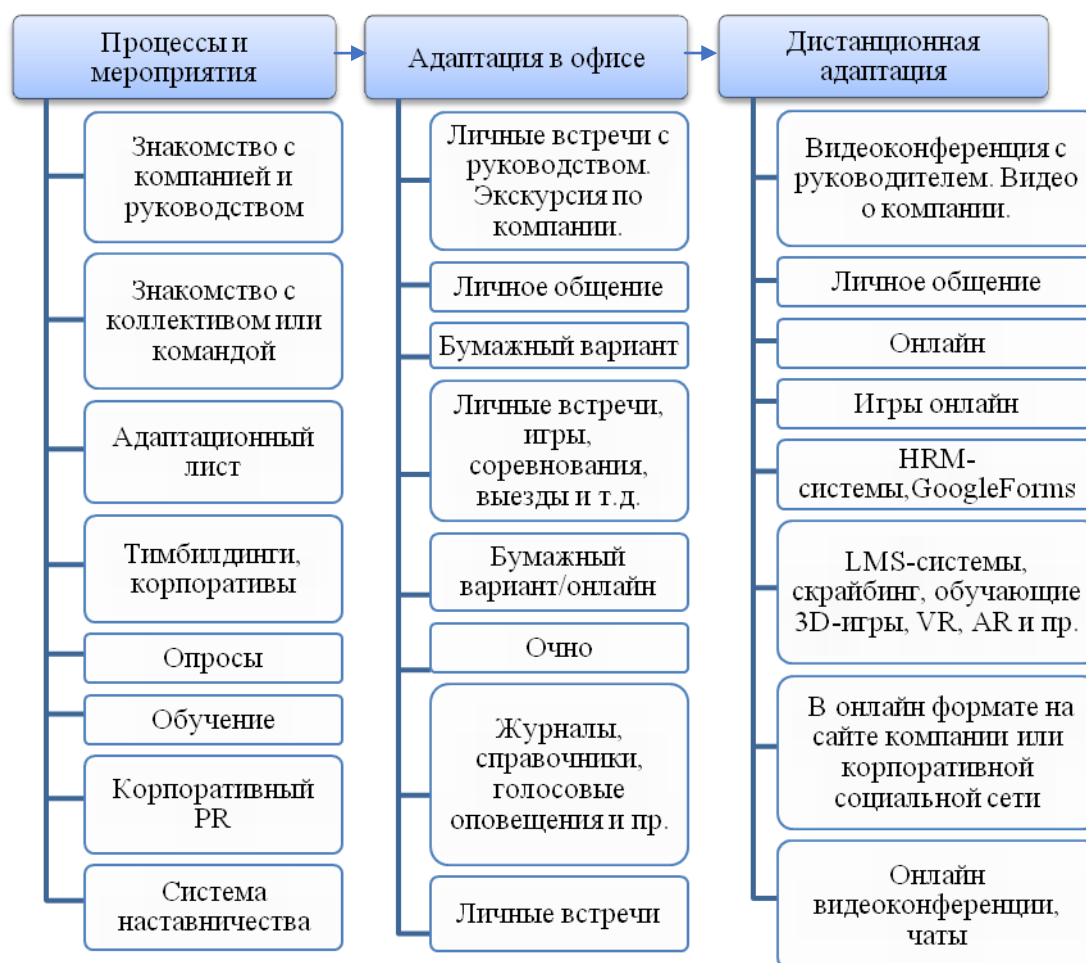


Рисунок 4 – Модель ускорения адаптации дистанционного сотрудника

Устойчивое развитие организации во многом зависит от ее кадрового потенциала, эффективной профессиональной деятельности ее работников и менеджеров, независимо от формата занятости. Однако, при использовании дистанционной работы, значительно меняется процесс организации трудовых функций, условия и режимы труда, система коммуникации, стиль управления и прочее [3. - С. 440].

Вывод. Темпы популяризации нестандартных форм занятости в условиях формирования инновационной экономики и гибкости рынка труда могут перейти в разряд типичных.

Для работодателей он гарантирует свободное продвижение кадров внутри предприятия и за его пределами, взаимозаменяемость рабочих и работ, применение гибкой системы заработной платы, дает возможность нанимать трудящихся, при трудоустройстве которых не нужно выплачивать обязательные социальные выплаты.

Кроме того, гибкий рынок труда позволяет иметь достаточную независимость в области условий и оплаты труда, режима работы, которые содействуют оптимизации структуры их жизнедеятельности, совмещению профессий, развитию способностей и повышению квалификации.

И все-таки, повышение популярности дистанционного труда, среди организаций и трудоспособного населения, ощущает необходимость дальнейших исследований и решений возникающих проблем в данной области. Разработка полноценной системы регулирования дистанционной занятости в организации, правовой поддержке трудовых прав сотрудника, повышения вовлеченности удалённых сотрудников в коллектив организации и ряда других вопросов, характеризующих социально-трудовые отношения на законодательном уровне.

Список использованных источников

1. Шугаева О.В. Пандемия COVID-19 и её влияние на общественное производство // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2021. – Т.11. - № 5. – С.95-104.
2. Архипова, Н.И. Современное состояние и перспективы развития дистанционной занятости [Электронный ресурс]: Статья. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-distantsionnoy-zanyatosti>
3. Сысоева В.И., Седова О.Л. Особенности адаптации персонала в условиях дистанционной занятости [Электронный ресурс]: Статья. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_44662482_86023690.pdf
4. Миронов В. И., Новикова М.В. Дистанционная работа как явление на российском рынке труда: дифференциация и дискриминация (часть 1): учебник. – 2019. – № 1. – С. 36-40.
5. Ломов А. И. Учителя на дистансе. Правовые особенности // Директор школы. – 2020. – № 6(249). – С. 80-89.
6. Преображенский Ю.П. Проблемы представления компьютерных сетей // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. – 2019. – Т.3. – С.109-112.
7. Коньякова А.В., Тимофеев В.И., Щеглов Д.К. Организационно-техническое обеспечение дистанционной работы сотрудников в условиях диверсификации промышленного производства // Управленческое консультирование. – 2020. - № 10 (142). – С. 91-108.
8. Что такое VPN или как защитить сеть. VPN – что это такое, настройка сервера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://totrdlo.ru/chto-takoe-vpn-ili-kak-zashchitit-set-vpn-chto-eto-takoe-nastroika-servera.html>
9. Прикладные аспекты механизма профессиональной адаптации удаленных работников [Электронный ресурс]: Статья / О.Я. Емельянова, В.С. Самсонов, И.В. Шершень, М.А. Кравец. - Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_44502172_63176247.pdf

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Shugaeva O.V. Pandemiya COVID-19 i eyo vliyanie na obshhestvennoe proizvodstvo // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: E`konomika. Sociologiya. Menedzhment. – 2021. – T.11. - № 5. – S.95-104.
2. Arxipova, N.I. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya distancionnoj zanyato-sti [E`lektronny`j resurs]: Stat`ya. - Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-distantsionnoy-zanyatosti>

3. Sy`soeva V.I., Sedova O.L. Osobennosti adaptacii personala v usloviyax distancionnoj zanyatosti [E`lektronny`j resurs]: Stat`ya. – Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/download/elibrary_44662482_86023690.pdf
4. Mironov V. I., Novikova M.V. Distancionnaya rabota kak yavlenie na rossijskom ry`nke truda: differenciaciya i diskriminaciya (chast` 1): uchebnik. – 2019. – № 1. – S. 36-40.
5. Lomov A. I. Uchitelya na distanse. Pravovy`e osobennosti // Direktor shkoly`. – 2020. – № 6(249). – S. 80-89.
6. Preobrazhenskij Yu.P. Problemy` predstavleniya komp`yuterny`x setej // Problemy` i perspektivy` razvitiya Rossii: Molodezhny`j vzglyad v budushhee. – 2019. – T.3. – S.109-112.
7. Kon`yakova A.V., Timofeev V.I., Shheglov D.K. Organizacionno-texnicheskoe obespechenie distancionnoj raboty` sotrudnikov v usloviyax diversifikacii promy`shlennogo proizvodstva // Upravlencheskoe konsul`tirovanie. – 2020. - № 10 (142). – S. 91-108.
8. Chto takoe VPN ili kak zashhitit` set`. VPN – chto e`to takoe, nastrojka servera [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://totrdlo.ru/chto-takoe-vpn-ili-kak-zashchitit-set-vpn-chto-eto-takoe-nastroika-servera.html>
9. Prikladny`e aspekty` mexanizma professional`noj adaptacii udalenny`x rabotnikov [E`lektronny`j resurs]: Stat`ya / O.Ya. Emel`yanova, V.S. Samsonov, I.V. Shershen`, M.A. Kravetz. - Rezhim dostupa: https://elibrary.ru/download/elibrary_44502172_63176247.pdf

УДК 331.5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЫНКА ТРУДА ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

БЕЛЯЕВ С.А.,

кандидат исторических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, e-mail: serg-belyaev13@yandex.ru.

ПОЖИДАЕВА Е.Ю.,

кандидат педагогических наук, преподаватель факультета среднего профессионального образования, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Pozhidaeva.e.yu@yandex.ru.

Реферат. Активные трансформационные процессы в экономике, внедрение цифровых технологий, автоматизация производства, необходимость обеспечения высоких темпов роста реального сектора российской экономики предъявляют новые требования к системе среднего профессионального образования в контексте обеспечения национальной безопасности. Выпускники организаций среднего профессионального образования должны обладать широким спектром практических навыков и компетенций, быть конкурентоспособными на рынке труда. Для достижения такого рода целей в Российской Федерации реализуется национальный проект «Образование», федеральные программы «Молодые профессионалы» и «Профессионалитет», что позволит не только развить образовательную инфраструктуру, но и повысить техническую оснащенность образовательных организаций, качество подготовки выпускников, усилить интеграцию с реальным сектором экономики, привлечь дополнительные объемы частных инвестиций в образовательную сферу. В ходе исследования авторами было отмечено увеличение расходов на образование в целом на 78,87%, а на среднее профессиональное образование на 280,58% за 2017-2021 гг. За соответствующий промежуток времени общая численность обучающихся по программам подготовки среднего профессионального образования увеличилась на 18,67%, что говорит об увеличении популярности среди молодежи рабочих специальностей. В среднем за 2017-2021 гг. занятость на в экономике специалистов среднего звена, квалифицированных рабочих и служащих находилась на уровне 65-66%. Негативное влияние отмечалось также от пандемии коронавирусной инфекции в 2020 г., вызвавшей структурные и количественные изменения на рынке труда, повлиявшая на формирование баланса спроса и предложения на рабочую силу. Однако уже в 2021 г. мы наблюдаем возвращение анализируемых показателей занятости к своим докризисным значениям.

Ключевые слова: образование, среднее профессиональное образование, рынок труда, национальные проекты, федеральные проекты, экономическое развитие, безработица, занятость.

PROVIDING THE NEEDS OF THE LABOR MARKET THROUGH THE DEVELOPMENT OF THE EDUCATION SYSTEM

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.

POZHIDAeva E.Yu.,

candidate of science of pedagogy, teacher of the faculty of secondary vocational education, Kursk state agricultural academy, e-mail: Pozhidaeva.e.yu@yandex.ru.

Essay. Active transformation processes in the economy, the introduction of digital technologies, automation of production, the need to ensure high growth rates of the real sector of the Russian economy impose new requirements on the system of secondary vocational education in the context of ensuring national security. Graduates of secondary vocational education organizations should have a wide range of practical skills and competencies, be competitive in the labor market. To achieve such goals, the Russian Federation is implementing the national project "Education", the federal programs "Young Professionals" and "Professionalism", which will not only develop the educational infrastructure, but also improve the technical equipment of educational institutions, the quality of graduate train-

ing, strengthen integration with the real sector of the economy, attract additional private investment in educational the sphere. In the course of the study, the authors noted an increase in spending on education in general by 78.87%, and on secondary vocational education by 280.58% for 2017-2021. Over the corresponding period of time, the total number of students enrolled in secondary vocational training programs has increased by 18.67%, which indicates an increase in popularity among young people of working specialties. On average, in 2017-2021, the employment of middle-level specialists, skilled workers, and employees in the economy was at the level of 65-66%. A negative impact is also noted from the coronavirus pandemic in 2020, which caused structural and quantitative changes in the labor market, affecting the formation of a balance of supply and demand for labor. However, already in 2021, we are seeing the return of the analyzed employment indicators to their pre-crisis values.

Keywords: education, secondary vocational education, labor market, national projects, federal projects, economic development, unemployment, employment.

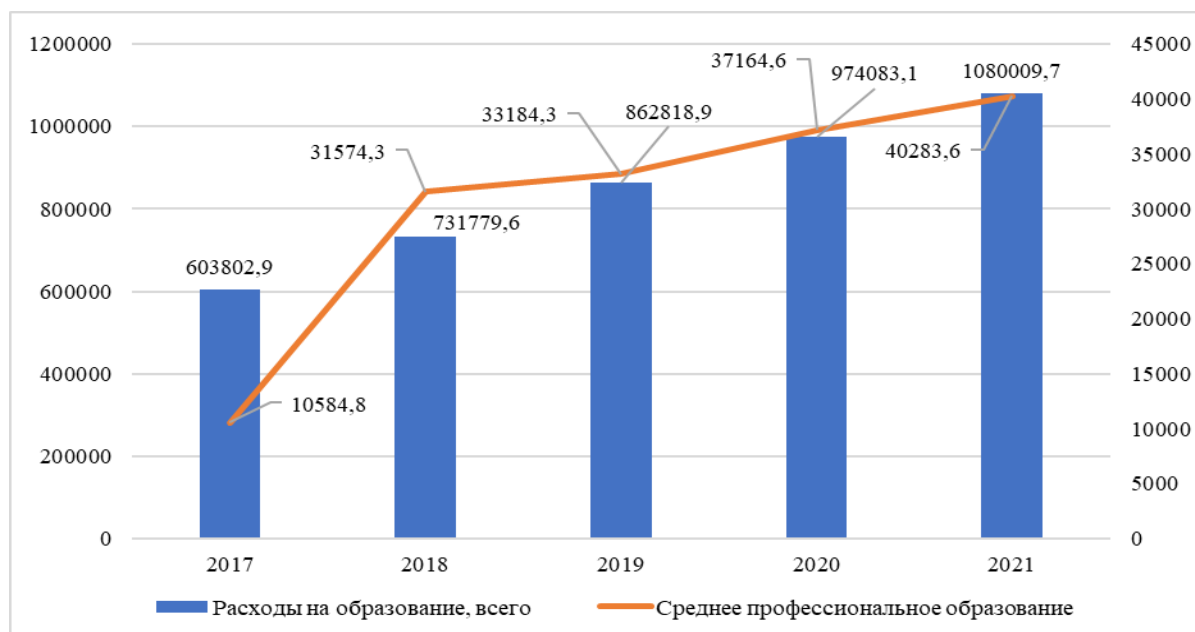
Введение. Трансформационные процессы в экономике, поиск источников для дальнейшего роста промышленного производства, реализация политики импортозамещения и ряд других вопросов в обеспечении экономической и национальной безопасности обуславливают актуальность вопросов подготовки квалифицированных специалистов со средним профессиональным образованием для рынка труда. Процессы цифровизации и автоматизации изменяют характер человеческого труда, повышают требования к его интеллектуальной составляющей [1. - С.22], набору компетенций выпускников образовательных организаций. Вопросы образования занимают одно из ключевых мест в проводимой государственной политике, что обусловлено мультипликативным влиянием данной сферы на промышленность, рынок труда, научные достижения, цифровизацию и автоматизацию, уровень жизни населения.

Система среднего профессионального образования ориентирована на подготовку практико-ориентированных квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена в востребованных сферах на рынке труда [2. - С.61]. Государственные расходы на образование являются одним из ключевых факторов развития системы образования: объем выделяемых денежных средств влияет на уровни образования населения и экономического развития [3. - С.1]. В Российской Федерации реализуется национальный проект «Образование», в рамках которого подразумевается развитие инфраструктуры, повышение компетенций педагогических работников и управленческих кадров, качества образования и воспитания за счет 810,16 млрд. рублей из федерального бюджета [4]. Сегодня одной из тенденций в образовательной системе является адаптация к потребностям рынка труда: растет востребованность в специалистах, имеющих реальный производственный опыт,

необходимые компетенции и практические навыки, наблюдается значительная интеграция производственных предприятий в образовательную программу среднего профессионального образования.

Материал и методы исследования. Данное исследование основывается на использовании нормативно-правовых актов Правительства Российской Федерации, информационно-аналитических и статистических материалов Федеральной службы государственной статистики, Министерства просвещения, Счетной палаты Российской Федерации, национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», результатов работ ученых и исследователей. Авторами рассматривается динамика расходов на образование, численность обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена, квалифицированных рабочих, служащих, а также уровень занятости в экономике по уровням образования в Российской Федерации за 2017-2021 гг. Для достижения поставленных целей были использованы такие методы как экономико-статистический, горизонтальный анализ, интеллектуальный анализ данных, обобщение научной практики.

Результаты исследования. Ключевую роль в развитии системы среднего профессионального образования в контексте удовлетворения потребностей рынка труда и экономики в целом играют государственные расходы на образование. Обеспечение необходимого объема выделяемых денежных средств позволяет проводить модернизацию и обновление основных средств, развитие инфраструктуры, внедрение новых образовательных технологий, повышение квалификации педагогов. На рисунке 1 отражена сравнительная динамика общих расходов на образование и среднее профессиональное образование за 2017-2021 гг.



Источник: составлено авторами по данным [5].

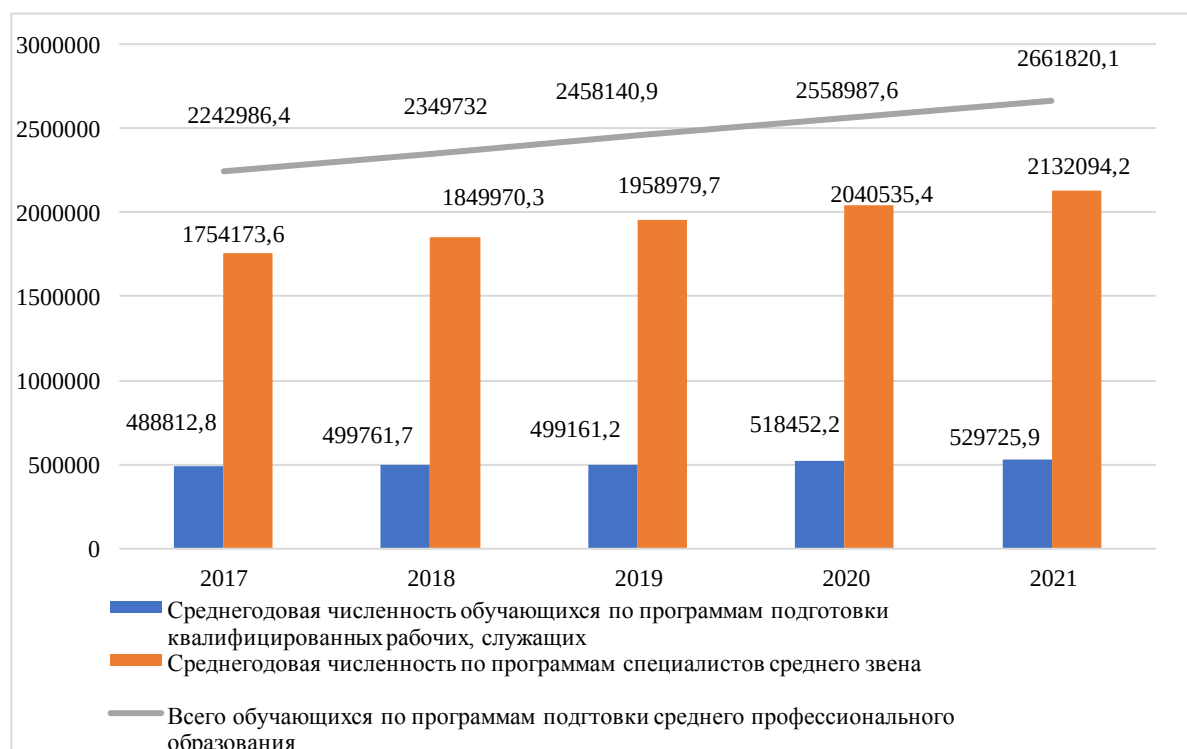
Рисунок 1 - Динамика расходов на среднее профессиональное образование и образование в целом в Российской Федерации за 2017-2021 гг., млн. руб.

За рассматриваемый промежуток времени общий объем расходов на образование в Российской Федерации увеличился на 78,87%, а на среднее профессиональное образование на 280,58%, что говорит о более опережающем росте на данную сферу. Одним из драйверов развития сферы образования является национальный проект «Образование», в рамках которого предусмотрено финансирование в объеме 810,16 млрд. рублей из федерального бюджета. Сроки реализации данного проекта 01.01.2019-30.12.2024 годы.

В рамках федерального проекта «Молодые профессионалы» предусмотрено финансирование в объеме 79,7 млрд. рублей для обеспечения возможности обучающимися организаций среднего профессионального образования получить образование, соответствующее потребностям экономики и рынка труда. Планируется создание и повышение числа центров опережающей подготовки, современных мастерских, новых структурных моделей реализации образовательных программ, преподавателей и мастеров, прошедших повышение квалификации, внедрение образовательных программ по востребованным профессиям в 85 субъектах Российской Федерации [6]. Реализация такого рода мер позволит увеличить не только число, но и качество подготовки обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена, квалифицированных рабочих, служащих. На рисунке 2 отра-

жена динамика числа обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена в Российской Федерации за 2017-2021 гг.

Согласно данным, представленным на рисунке 2, общая численность обучающихся по программам подготовки среднего профессионального образования за 2017-2021 гг. увеличилась на 18,67%. Среднегодовая численность обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена и квалифицированных рабочих, служащих увеличилась на 21,54 и 8,37 процентов соответственно. Одним из важнейших факторов, способствующих развитию системы среднего профессионального образования в данном аспекте является проект «Профессионалитет», который позволит обучающимся стать высококвалифицированным специалистом на рынке труда с занятостью на ведущих предприятиях регионов [8]. Такого рода инициатива является серьезным дополнением к национальному проекту «Образование» и федеральному проекту «Молодые профессионалы». Уже в 2022 г. по итогам конкурсного отбора в реализацию проекта «Профессионалитет» вовлечены не менее 250 образовательных организаций, 200 представителей реального сектора экономики, 150 тысяч студентов, обучающихся более чем по 100 программам. Объем софинансирования со стороны реального сектора экономики составляет не менее 1,5 млрд. рублей [9].



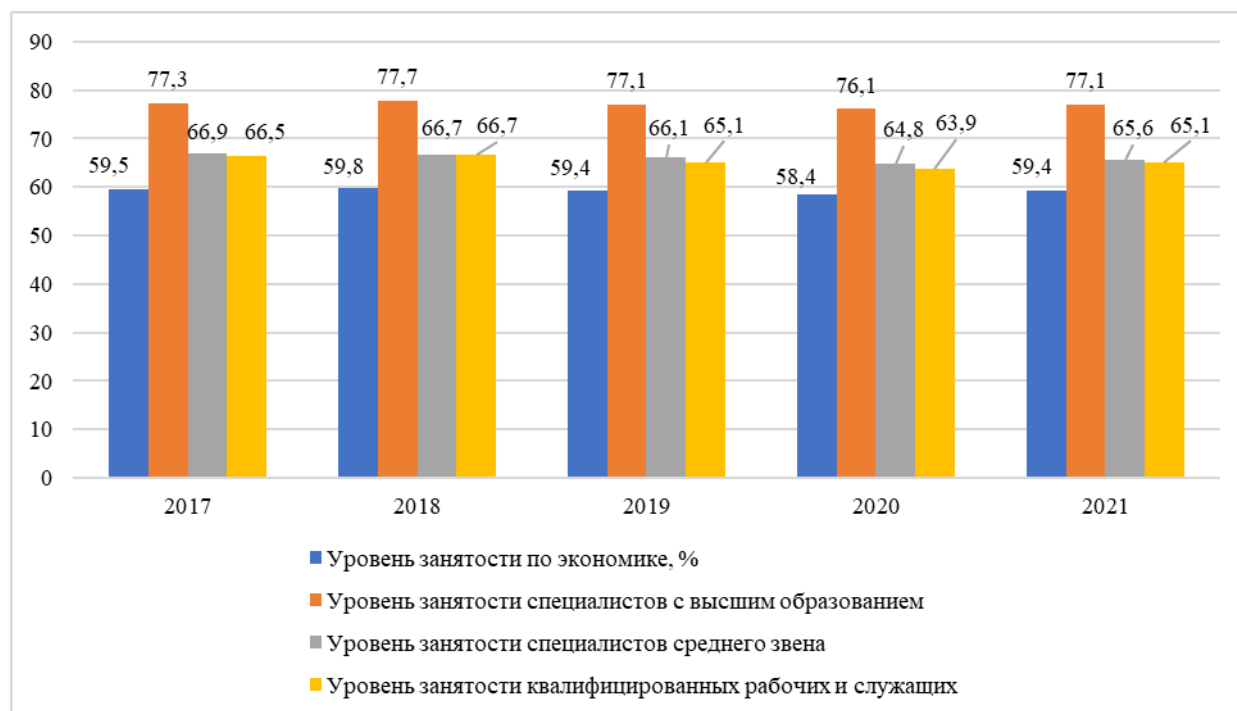
Источник: составлено авторами по данным [7].

Рисунок 2 - Динамика числа обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена в Российской Федерации за 2017-2021 гг., человек

Реализация национального проекта «Образование», федерального проекта «Молодые профессионалы» и «Профессионалитет» позволит повысить качество подготовки обучающихся по программам среднего профессионального образования, их конкурентоспособность на рынке труда за счет внедрения практико-ориентированного подхода, роста вовлеченности, степени интеграции с реальным сектором экономики. Молодежь является одной из наименее защищенных социальных групп на рынке труда. На государственном уровне для решения данного вопроса была утверждена долгосрочная программа содействия занятости молодежи на период до 2030 г., в рамках которой предусмотрено создание системы доступной профессиональной ориентации, обеспечение доступной и качественной подготовки специалистов с востребованными навыками, развитие молодежного предпринимательства, мотивация работодателей по трудоустройству молодежи [10].

На рисунке 3 отражена динамика занятости в российской экономике по уровням образования за 2017-2021 гг.

Согласно данным, представленным на рисунке 3, на российском рынке с 2017-2021 гг. отмечается сформировавшаяся тенденция в сфере занятости. Снижение занятости отмечается в 2020 г., на что в высокой мере повлияла пандемия коронавирусной инфекции, вызвавшая структурные и количественные трансформации на рынке труда, изменение баланса спроса и предложения на рабочую силу по ряду профессий. Однако уже в 2021 г. отмечается возвращение значений анализируемых показателей к своим докризисным значениям. Темпы и траектория социально-экономического развития повышают требования к набору компетенций выпускников организаций среднего профессионального образования на рынке труда: владение компетенциями в работе с информационно-аналитическими системами, реальными практическими навыками, работе с инновациями и новыми технологиями [12. - С.60].



Источник: составлено авторами по данным [11].

Рисунок 3 - Динамика занятости по уровням образования в Российской Федерации за 2017-2021 гг., %

Выводы. Адаптация системы образования под решение задачи формирования рынка труда в соответствии с современными трендами должна входить в шорт-лист направлений социально-экономического развития Российской Федерации. Это обусловлено тем, что новые вызовы и угрозы для национальной, экономической и продовольственной безопасности обуславливают необходимость развития реального сектора экономики более высокими темпами, в том числе через формирование конкурентоспособного высококвалифицированного рынка труда. Для достижения поставленных целей в данной области мы отмечаем значительные изменения в системе образова-

ния в целом. Реализация национального проекта «Образования», федеральных проектов «Молодые профессионалы», «Профессионалитет» позволят дать значительный импульс в развитии системы профессионального образования, усилить интеграцию программ подготовки специалистов с реальным сектором экономики, привлечь значительный объем частных инвестиций, расширить набор компетенций и качество подготовки выпускников. Такого рода изменения приведут к повышению уровня конкурентоспособности молодежи на рынке труда, повышению общего уровня занятости, образуют новые источники для экономического роста.

Список использованных источников

1. Молодые профессионалы для новой экономики: среднее профессиональное образование в России / Ф.Ф. Дудырев, О. А. Романова, А. И. Шабалин, И.В. Абанкина; под ред. Ф. Ф. Дудырева, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. - 271 с.
2. Халиков А.Л. Роль среднего профессионального образования в подготовке кадров // Вопросы экономики и права. - 2016. - №12. - С.61-63.
3. Майорова Н.В. Государственные расходы на образование: необходимость и эффективность // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2014. - №10. - С.1-10.
4. Национальный проект «Образование» // Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/about/>.
5. Официальный сайт технологического проекта Счетной Палаты РФ «Госрасходы» - [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spending.gov.ru/>.

6. Федеральный проект «Молодые профессионалы» // Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/professionals/>.

7. Банк документов Министерства просвещения Российской Федерации // Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/5fefaecfb6cad57f553ab7f3e6e939a9/>.

8. Официальный сайт федерального проекта «Профессионалитет» - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://япроф.рф/>.

9. О стратегической инициативе «Профессионалитет» // Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации - [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/>.

10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.12.2021 г. № 3581-р об утверждении долгосрочной программы содействия занятости молодежи на период до 2030 года // Официальный сайт Правительства Российской Федерации - [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/138196/>.

11. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.

12. Баканова И. Г., Капустина Л.В. Вызовы современной системе среднего профессионального образования и пути их решения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2022. - № 04. - С. 50–64.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Molody'e professionaly` dlya novoj e`konomiki: srednee professional`noe obrazovanie v Rossii / F.F. Dudy`rev, O. A. Romanova, A. I. Shabalin, I.V. Abankina; pod red. F. F. Dudy`reva, I. D. Frumina; Nacz. issled. un-t «Vy`sshaya shkola e`konomiki», In-t obrazovaniya. - M.: Izd. dom Vy`sshej shkoly` e`konomiki, 2019. - 271 s.

2. Xalikov A.L. Rol` srednego professional`nogo obrazovaniya v podgotovke kadrov // Voprosy` e`konomiki i prava. - 2016. - №12. - S.61-63.

3. Majorova N.V. Gosudarstvenny`e rasxody` na obrazovanie: neobxodimost` i e`ffektivnost` // Aktual`ny`e problemy` gumanitarny`x i estestvenny`x nauk. - 2014. - №10. - S.1-10.

4. Nacional`ny`j proekt «Obrazovanie» // Oficial`ny`j sajт Ministerstva prosveshheniya Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://edu.gov.ru/national-project/about/>.

5. Oficial`ny`j sajт texnologicheskogo proekta Schetnoj Palaty` RF «Gosrasxody`» - [e`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://spending.gov.ru/>.

6. Federal`ny`j proekt «Molody'e professionaly`» // Oficial`ny`j sajт Ministerstva prosveshheniya Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/professionals/>.

7. Bank dokumentov Ministerstva prosveshheniya Rossijskoj Federacii // Oficial`ny`j sajт Ministerstva prosveshheniya Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://docs.edu.gov.ru/document/5fefaecfb6cad57f553ab7f3e6e939a9/>.

8. Oficial`ny`j sajт federal`nogo proekta «Professionalitet» - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://япроф.рф/>.

9. O strategicheskoy iniciative «Professionalitet» // Oficial`ny`j sajт Ministerstva prosveshheniya Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://edu.gov.ru/>.

10. Rasporяzhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14.12.2021 g. № 3581-r ob utverzhdenii dolgosrochnoj programmy` sodejstviya zanyatosti molodezhi na period do 2030 goda // Oficial`ny`j sajт Pravitel'stva Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <http://government.ru/docs/all/138196/>.

11. Oficial`ny`j sajт Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>.

12. Bakanova I. G., Kapustina L.V. Vy`zovy` sovremennoj sisteme srednego professional`nogo obrazovaniya i puti ix resheniya // Nauchno-metodicheskij e`lektronny`j zhurnal «Koncept». - 2022. - № 04. - S. 50–64.

УДК 338.1

О ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

ПЕРЬКОВА Е.Ю.,

ассистент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, t9051583595@gmail.com.

Реферат. За последнее десятилетие российский бизнес пережил несколько кризисов: первый отмечен в 2014 г. на фоне ухудшения внешнеполитической обстановки и ввода антироссийских экономических санкций. Несмотря на то, что экономика в целом прошла период адаптации к новым условиям, начавшаяся в 2020 г. пандемия стала еще большим ударом для отечественного бизнеса из-за вынужденного периода простоя в рамках самоизоляции. Впоследствии нарушенные производственно-экономические цепочки восстановить оказалось достаточно трудно, а в ряде случаев – невозможно, из-за закрытия части предприятий, которые не смогли пережить кризиса и стали банкротами. Несмотря на то, что в 2021 г. наметилось оживление в бизнес-среде, долгосрочные последствия череды кризисов еще предстоит оценить. В ходе исследования проводится оценка предпринимательской активности в России в условиях кризиса на основе анализа основных показателей демографии организаций в период 2017-2021 гг. Выявлено, что в последние пять лет отмечается устойчивая тенденция к снижению числа растущих организаций в России: если в 2017 г. их насчитывалось порядка 3,8 млн., то к 2021 г. данный показатель снизился до 2,6 млн. При этом стоит отметить, что именно за последние два года тенденция к снижению активности усилилась. В структуре активных предприятий со сроком существования в пределах 5 лет наибольшая доля приходится на вновь созданные, одно- и двухлетние, что свидетельствует о том, что в текущих условиях бизнес-проекты менее устойчивы к кризису в долгосрочной перспективе. Оценка показателей деловой активности предприятий различных категорий позволила выявить, что за последние пять лет устойчивой для всех без исключения подгрупп является тенденция к снижению оборота производственного (торгового) оборота, что также отражает негативное влияние кризисных явлений в экономике.

Ключевые слова: предпринимательство, бизнес-среда, демография организаций, коэффициент рождения организаций, коэффициент ликвидации предприятий, кризис.

ON BUSINESS ACTIVITY IN RUSSIA DURING THE CRISIS

SKRIPKINA E.V.,

candidate of science of economy, head of the department of accounting and finance, Kursk state agricultural academy, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

PERKOVA E.Yu.,

assistant of the department of economics and management, Kursk state medical university, t9051583595@gmail.com.

Essay. Over the past decade, Russian business has experienced several crises: the first one was noted in 2014 against the backdrop of a worsening foreign policy situation and the introduction of anti-Russian economic sanctions. Despite the fact that the economy as a whole has gone through a period of adaptation to new conditions, the pandemic that began in 2020 was an even greater blow to domestic businesses due to a forced period of downtime as part of self-isolation. Subsequently, the broken production and economic chains turned out to be quite difficult to restore, and in some cases impossible, due to the closure of some enterprises that could not survive the crisis and became bankrupt. While there is a revival in the business environment in 2021, the long-term effects of the succession of crises have yet to be assessed. The study assesses entrepreneurial activity in Russia during the crisis

based on an analysis of the main indicators of the demographics of organizations in the period 2017-2021. It was revealed that in the last 5 years there has been a steady downward trend in the number of growing organizations in Russia: if in 2017 there were about 3.8 million of them, then by 2021 this figure dropped to 2.6 million. It should be noted that It is over the past 2 years that the downward trend in activity has intensified. In the structure of active enterprises with a lifespan of 5 years, the largest share falls on newly created, one- and two-year ones, which indicates that under the current conditions, business projects are less resistant to a crisis in the long term. An assessment of the business activity indicators of enterprises of various categories made it possible to reveal that over the past 5 years, for all subgroups without exception, the trend towards a decrease in the turnover of production (trade) turnover has been stable, which also reflects the negative impact of crisis phenomena in the economy.

Keywords: entrepreneurship, business environment, demographics of organizations, birth rate of organizations, liquidation rate of enterprises, crisis.

Введение. Для российской экономики последние годы характеризуются сохранением кризисных явлений, возникающих и усиливающихся на фоне различных политических, экономических и эпидемиологических факторов [1]. В условиях неблагоприятной экономической среды в наибольшей степени негативное влияние отражается на сфере бизнеса, в частности – на среднем и малом бизнесе, которые характеризуются наименьшим объемом запаса финансовой прочности, вследствие чего при возникновении кризисных ситуаций практически сразу теряют финансовую устойчивость [2, 3].

За последнее десятилетие российский бизнес пережил несколько кризисов: первый отмечен в 2014 г. на фоне ухудшения внешнеполитической обстановки и ввода антироссийских экономических санкций. В тот период вызванные санкциями ограничения привели к спаду, а некоторые игроки и вовсе были вынуждены уйти с рынка из-за отсутствия физических возможностей продолжать бизнес [4, 5]. Несмотря на то, что экономика в целом прошла период адаптации к новым условиям, начавшаяся в 2020 г. пандемия стала еще большим ударом для отечественного бизнеса из-за вынужденного периода простоя в рамках самоизоляции. Впоследствии нарушенные производственно-экономические цепочки восстановить оказалось достаточно трудно, а в ряде случаев – невозможно, из-за закрытия части предприятий, которые не смогли пережить кризиса и стали банкротами. Несмотря на то, что в 2021 г. наметилось оживление в бизнес-среде, долгосрочные последствия череды кризисов еще предстоит оценить, чем и обусловлена актуальность исследования [6, 7].

Материал и методы исследования. В ходе работы были использованы данные Росстата об институциональных преобразованиях в экономике России в 2017-2021 гг., а именно о

численности растущих и «угасающих» организаций, числе и доле растущих предприятий в разрезе срока их существования; основных показателях предпринимательской активности по обороту и численности персонала, а также о коэффициентах рождаемости и официальной ликвидации предприятий [8]. Период исследования определен происходящими в стране и мире политическими и социально-экономическими преобразованиями, при этом для целей исследования оценка проводится по 2-м периодам: 2017-2019 гг. (доковидный) и 2020-2021 гг. (после начала пандемии). Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

Результаты исследования. Общее число растущих организаций в России за последние 5 лет сохраняет тенденцию к снижению: если в 2017 г. насчитывалось порядка 3,8 млн. динамично развивающихся организаций, то уже к 2019 г. показатель снизился на 18% и составил 3,1 млн. В последние два года динамика к сокращению динамично растущих организаций усилилась, в результате чего уже в 2020 г. снижение составило 10%, а в 2021 г. – еще 6%, в результате чего к концу рассматриваемого периода в стране насчитывалось 2,6 млн. динамично растущих предприятий. В свою очередь численность «угасающих» предприятий в исследуемом периоде варьировала хаотично: если в 2017 г. насчитывалось 148 тыс. таких предприятий, то в 2018 г. показатель вырос до 218 тыс., что является наибольшим значением в исследуемом периоде. В последние 3 года отмечается снижение числа «угасающих» предприятий, в результате чего показатель не превышает 100 тыс., а варьирует в пределах 63-83 тыс., что вдвое ниже уровня базисного периода. Выявленные тенденции

свидетельствуют о стагнации в бизнес-среде в последние 3 года, что обусловлено негативным влиянием кризисных явлений (рисунок 1).

Общее число активных предприятий в России сохраняет устойчивую динамику к снижению, при этом в разрезе различных сроков «жизни» предприятий также отмечается отрицательная динамика - в наибольшей степени сократилось количество одно-, двух- и трехлетних предприятий. Если в 2017 г. было создано практически 360 тыс. предприятий, то уже в 2018 г. их количество сократилось до 290,3 тыс., а к 2020 г. – до 197,1 тыс., что является наименьшим значением и ниже уровня базисного периода на 45%. В 2021 г. отмечено увеличение числа вновь созданных предприятий до 209 тыс., что выше уровня ковидного года на 6%. В свою очередь количество однолетних предприятий снижается наиболее интенсивно: если в 2017 г. их насчитывалось 420,7 тыс., то уже к 2019 г. произошло снижение более чем на 30% - до 289 тыс., а к 2021 г. – еще более чем на треть, до 195,5 тыс. Также высокие темпы снижения числа активных предприятий сохраняется и для двухлетних организаций, общее количество которых снизилось на 48,5% - с 395,6 до 203,9 тыс. Аналогичные тенденции выявлены и для трехлетних активных предприятий, общее количество которых сократилось с 332,7 до 180,2 тыс. к 2021 г., что характеризует снижение на уровне 46%. Для предприятий со сроком активности 4-5 лет отмечены более низкие темпы снижения: число четырехлетних организаций сокра-

тилось на 35%, а пятилетних – на 26%. Это свидетельствует о более устойчивом положении организаций, существующих на рынке более 3-х лет, что подтверждается более низкими темпами сокращения их численности. Вместе с тем, вновь открывшиеся субъекты предпринимательства сокращаются более динамично, что во многом обусловлено кризисным состоянием экономики (таблица 1).

При этом в общей структуре активных предприятий страны со сроком существования в пределах 5 лет в базисном периоде наибольшая доля приходилась на однолетние (11,1%) и двухлетние (10,4%), а наименьшая – на пятилетние (6,3%) и четырехлетние (7,3%). При этом на долю вновь созданных предприятий в базисном периоде приходилось 9,5%. В 2019 г. отмечается сокращение удельного веса всех категорий предприятий в контексте срока их существования, за исключением 4-х и 5-летних, в группе которых отмечен прирост в пределах 1%. При этом по-прежнему лидирующие позиции сохраняются за одно- и двухлетними, доля которых превышает 9%, а 3-х и 4-летние составляют более 8% каждая. В последние 3 года отмечается устойчивая тенденция к сокращению числа активных предприятий во всех категориях, при этом в наибольшей степени сократился удельный вес однолетних предприятий – на 1,9% и двух-, трехлетних – на 1,5%. В конечном итоге в 2021 г. удельный вес вновь созданных, а также одно- и двухлетних составлял более 7%, а 4-х и 5-летних – менее 7%.



Рисунок 1 – Динамика количества растущих и «угасающих» организаций в России в 2017 - 2021 гг.

Таблица 1 – Демографические показатели организаций России в 2017-2021 гг.

Показатель	Значение, тыс.					Изменение, %	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	в 2019 г. к 2017 г.	в 2021 г. к 2019 г.
Число активных предприятий, в т.ч.:	3802	3434	3122	2822	2645	-17,9	-15,3
вновь созданные	359,4	290,3	264,6	197,1	209,0	-26,4	-21,0
однолетних	420,7	378,7	289,0	254,0	195,5	-31,3	-32,3
двухлетних	395,6	351,4	286,6	222,8	203,9	-27,6	-28,8
трёхлетних	332,7	323,2	259,0	220,0	180,2	-22,2	-30,4
четырёхлетних	277,7	277,4	250,0	209,2	181,1	-10,0	-27,6
пятилетних	238,1	229,4	224,0	208,2	176,2	-5,9	-21,3
Доля в общей структуре активных предприятий, %							
вновь созданные	9,5	8,5	8,5	7,0	7,9	-1,0	-0,6
однолетних	11,1	11,0	9,3	9,0	7,4	-1,8	-1,9
двухлетних	10,4	10,2	9,2	7,9	7,7	-1,2	-1,5
трёхлетних	8,8	9,4	8,3	7,8	6,8	-0,5	-1,5
четырёхлетних	7,3	8,1	8,0	7,4	6,8	0,7	-1,2
пятилетних	6,3	6,7	7,2	7,4	6,7	0,9	-0,5

Таблица 2 – Динамика показателей предпринимательской активности в России в 2017-2021 гг.

Показатель	Значение, тыс.					Изменение, %	
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	в 2019 г. к 2017 г.	в 2021 г. к 2019 г.
Оценка роста по обороту							
быстрорастущие предприятия (включая предприятия-«мышь»), в т.ч.:	145,7	166,0	292,9	108,6	100,6	101,0	-65,6
- быстрорастущие предприятия	84,8	91,6	140,9	66,4	52,6	66,3	-62,7
предприятия с высоким потенциалом роста (включая предприятия-«мышь»), в т.ч.:	189,6	222,3	385,7	176,1	155,4	103,5	-59,7
- предприятия с высоким потенциалом роста	115,3	126,9	198,1	115,6	85,8	71,9	-56,7
предприятия-«газели»	5,5	7,6	19,7	8,5	7,3	258,3	-63,0
Оценка роста по численности персонала							
быстрорастущие предприятия (включая предприятия-«мышь»), в т.ч.:	67,0	49,1	32,2	32,1	38,2	-52,0	18,7
- быстрорастущие предприятия	27,3	19,8	16,8	14,1	18,2	-38,5	8,3
предприятия с высоким потенциалом роста (включая предприятия-«мышь»), в т.ч.:	106,4	82,6	60,0	61,0	63,6	-43,6	5,9
- предприятия с высоким потенциалом роста	48,3	36,7	31,6	28,6	33,0	-34,6	4,4
предприятия - «газели»	2,4	2,4	3,3	2,8	3,9	40,4	18,2

В соответствии с предложенной американским экономистом Д. Берчем классификацией предприятий в зависимости от степени и темпов предпринимательской активности их можно разделить на «слонов», «львов», «газелей» и «мышей». При этом «газели» являются наиболее быстро и динамично развивающимися предприятиями рынка, а «мышь» - мелкими игроками, которые в совокупности составляют весомую долю рынка. Оценка предпринимательской активности в России в соответствии с данной классификацией показала, что в период

2017-2019 гг. отмечался динамичный рост числа предприятий во всех категориях с тенденцией к росту оборота. При этом в наибольшей степени выросло число предприятий-«газелей» - с 5,5 до 19,7 тыс., что практически в 2,6 раза выше. Также наиболее существенное увеличение можно отметить и для предприятий с высоким потенциалом роста – со 189,6 до 385,7 тыс., что выше на 103,5% уровня базисного периода; а также для категории быстрорастущих предприятий, общее число которых выросло практически вдвое – до 292,9 тыс. При этом стоит отме-

тить, что предприятия-«мыши» как для группы быстрорастущих, так и для предприятий с высоким потенциалом роста вносят большой вклад в общую динамику роста (таблица 2).

В 2017-2019 гг. во всех категориях предприятий наметилась отрицательная динамика, связанная с сокращением числа предприятий, где сохраняется рост оборота. Стоит отметить, что число быстрорастущих предприятий с динамикой к росту оборота снизилось на 65,6%, при этом снижение только быстрорастущих предприятий (без учета «мышей») составило 62,7%. В результате в 2021 г. в стране насчитывалось только 100,6 тыс. предприятий с динамикой к росту оборота, хотя в 2019-м доковидном году их число составляло 293 тыс. В 2019 г. общее число предприятий с высоким потенциалом роста с динамикой к увеличению оборота составляло 385,7 тыс., что являлось наибольшим уровнем среди всех категорий. Однако к 2021 г. их количество сократилось до 155,4 тыс. Среди предприятий-«газелей» наименьшее (в сравнении с прочими категориями) число организаций характеризуются динамикой к росту: после увеличения показателя до 19,7 тыс. к 2019 г., в 2021 г. их число вновь снизилось до 7,3 тыс., что, однако, выше уровня базисного периода. В целом, можно говорить о том, что начавшаяся в 2020 г. пандемия оказала существенное негативное влияние на предпринимательскую активность в России.

В последние три года во всех категориях предприятий наметилась динамика к росту численности персонала. При этом сравнение данных по годам показало, что наименьшее значение отмечалось в 2020 г., сопряженным с началом пандемии, а лишь только в 2021 г. динамика к росту возобновилась. Если в 2019 г. число быстрорастущих предприятий (без учета «мышей») с ростом численности персонала составляло 16,8, то к 2021 г. выросло до 18,2 тыс. При этом общее число быстрорастущих предприятий с динамикой к росту численности персонала к 2021 г. выросло до 38,2 тыс., что на 18,7% выше уровня 2019 г. Общее число предприятий с высоким потенциалом роста, характеризующихся ростом персонала, за 3 последних года выросло лишь на 5,9% и составило 63,6 тыс., что является наибольшим значением среди всех. Вместе с тем, самую высокую динамику роста численности персонала во всем исследуемом о периоде показывают предприятия-«газели», общее число которых с тенденцией к росту численности персонала к 2021 г. выросло на 18,2% до 3,9 тыс. В целом, можно также говорить о том, что период 2017-2020 гг. характеризуется устойчивой динамикой к снижению количества предприятий с ростом численности персонала, что является следствием кризисных явлений в экономике, усилившихся на фоне пандемии. Однако в 2021 г. отмечается улучшение ситуации, в результате чего положительная динамика к росту возобновилась.



Рисунок 2 – Динамика коэффициента рождаемости и официальной ликвидации организаций в России в 2017-2021 гг.

Оценка коэффициента рождаемости в расчете на 1000 организаций показала, что в период 2017-2019 гг. в стране сохранялась положительная динамика: если в 2017 г. в расчете на 1000 предприятий вновь создано было более 135, то в 2018 г. показатель превысил 154, а в 2019 г. достиг наибольшего значения - 172. В последние 2 года наметилась тенденция к снижению показателя: в 2020 г. на 1000 предприятий вновь создано было лишь 150, а в 2021 г. – всего лишь 123, что ниже уровня базисного периода и свидетельствует о снижении предпринимательской активности (рисунк 2).

В свою очередь коэффициент официальной ликвидации предприятий в исследуемом периоде варьирует волнообразно: если в 2017 г. в расчете на 1000 предприятий было ликвидировано 91, то уже в 2018-2019 гг. показатель стал составлять менее 80 предприятий на 1000. В 2020 г. отмечается наименьшее значение коэффициента официальной ликвидации – 64 на 1000 предприятий, а в 2021 г. вновь наметилась динамика к росту до почти 72 ликвидированных предприятий в расчете на 1000. В целом можно отметить, что, несмотря на возобновление динамики к росту коэффициента ликвидации предприятий, по-прежнему в расчете на 1000 существующих предприятий «рождается» практически вдвое больше, чем «угасает».

Выводы. В последние 5 лет отмечается устойчивая тенденция к снижению числа растущих организаций в России: если в 2017 г. их насчитывалось порядка 3,8 млн., то к 2021 г. данный показатель снизился до 2,6 млн. При этом стоит отметить, что именно за последние 2 года тенденция к снижению активности усилилась. В свою очередь количество угасающих предприятий варьирует хаотично, однако

можно отметить, что в 2017-2018 гг. их число превышало 100 тыс., а в последние 3 года на фоне стагнации их количество снизилось до 63-83 тыс. В структуре активных предприятий со сроком существования в пределах 5 лет наибольшая доля приходится на вновь созданные, одно- и двухлетние, что свидетельствует о том, что в текущих условиях бизнес-проекты менее устойчивы к кризису в долгосрочной перспективе. Кроме того, стоит отметить, что в 2017 г. было вновь создано 359 тыс. предприятий, а в 2021 г. показатель снизился более чем на 20% - до 209 тыс., что подтверждает факт ухудшения экономической ситуации. Оценка показателей деловой активности предприятий различных категорий (быстрорастущих, с высоким потенциалом роста, «газелей») позволила выявить, что за последние 5 лет устойчивой для всех без исключения подгрупп является тенденция к постоянному сокращению числа предприятий с динамикой к повышению производственного (торгового) оборота, что также отражает негативное влияние кризисных явлений в экономике. Вместе с тем оценка динамики численности персонала показала, что в период 2017-2019 гг. отмечалось снижение числа предприятий, где происходил рост численности персонала. Лишь только в последние 2 года, особенно в 2021 г., на фоне стабилизации ситуации отмечена устойчивая динамика к росту численности персонала во всех категориях предприятий. В конечном итоге, это позволяет говорить о том, что в 2021 г. произошло улучшение ситуации в бизнес-среде, поскольку набор персонала свидетельствует о намерении к расширению деятельности и наличия соответствующих финансовых возможностей организаций обеспечить достойный уровень оплаты труда персонала.

Список использованных источников

1. Яковлева Е.В. Оценка развития предпринимательства в РФ // Аллея науки. - 2018. - Т. 4. № 10 (26). - С. 150-154.
2. Ширяева М.Г. Оценка перспектив развития малого предпринимательства в РФ // Аллея науки. - 2018. - Т. 3. - № 8 (24). - С. 198-201.
3. Хайруллина А.Г., Шайхутдинова Н.А. Развитие индивидуального предпринимательства в РФ // NovaInfo.Ru. - 2016. - Т. 1. - № 56. - С. 192-196.
4. 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.
5. Путихин Ю.Е., Боровицкая М.В., Попова С.С. Роль и значение малого и среднего предпринимательства в современных условиях развития экономики // Экономические науки. - 2020. № 191. - С. 256-262.

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. Волосникова А.С., Каныгина К.А., Тимофеева Д.Ю. Особенности влияния пандемии COVID19 на малый и средний бизнес в РФ // Студенческий форум. - 2020. - № 36-1 (129). - С. 80-81.

8. Росстат. Институциональные преобразования в экономике. Бизнес-демография организаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/instituteconomics> (дата обращения 04.11.2022 г.).

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Yakovleva E.V. Ocenka razvitiya predprinimatel'stva v RF // Alleya nauki. - 2018. - Т. 4. № 10 (26). - С. 150-154.

2. Shiryayeva M.G. Ocenka perspektiv razvitiya malogo predprinimatel'stva v RF // Alleya nauki. - 2018. - Т. 3. - № 8 (24). - С. 198-201.

3. Xajrullina A.G., Shajxutdinova N.A. Razvitie individual'nogo predprinimatel'stva v RF // NovaInfo.Ru. - 2016. - Т. 1. - № 56. - С. 192-196.

4. Dudin M.N., Lysanikov N.V. Razvitie e'konomiki Rossii v usloviyax e'konomicheskix sankcij: nacional'ny'e interesy i bezopasnost' // Nacional'ny'e interesy: priority i bezopasnost'. - 2014. - Т. 10. - № 43 (280). - С. 2-11.

5. Putixin Yu.E., Boroviczkaya M.V., Popova S.S. Rol i znachenie malogo i srednego predprinimatel'stva v sovremenny'x usloviyax razvitiya e'konomiki // E'konomicheskie nauki. - 2020. № 191. - С. 256-262.

6. Social'no-e'konomicheskie posledstviya pandemii i sposoby ix nejtralizacii v mirovoj praktike / S.A. Belyaev, D.A. Zyukin, V.V. Pasechko i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - С. 142-150.

7. Volosnikova A.S., Kanygina K.A., Timofeeva D.Yu. Osobennosti vliyaniya pandemii COVID19 na malyy i srednij biznes v RF // Studencheskij forum. - 2020. - № 36-1 (129). - С. 80-81.

8. Rosstat. Institucional'ny'e preobrazovaniya v e'konomike. Biznes-demografiya organizacij [E'lektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/statistics/instituteconomics> (data obrashheniya 04.11.2022 g.).

УДК 338.27

**ВНЕДРЕНИЕ МСФО В БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ
КАК МЕХАНИЗМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

ЦЕМБА Н.М.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, информатики и математики,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Старооскольский филиал, e-mail: nataliatsemba@mail.ru.

Реферат. Сельское хозяйство России включает взаимосвязанные отрасли, которые специализируются преимущественно на производстве сырья для пищевой, а также перерабатывающей промышленности. К тому сельское хозяйство является приоритетной и крупнейшей отраслью национальной экономики. Отдельные отрасли сельского хозяйства выпускают уже готовые для употребления продукты [9]. В большинстве случаев последующая переработка продукции не требуется. К примеру, это продукция отраслей овощеводства, садоводства, молочного животноводства. Доля сельского хозяйства (агропромышленного комплекса, АПК) в валовой добавленной стоимости в России составляет 4,5 %. Доля занятых в сельском хозяйстве около 9 %. В настоящее время данная отрасль выступает достаточно быстрорастущим сектором экономики. Следует отметить, что в указанной отрасли существуют определенные проблемы, которые связаны с направлениями финансирования текущей и инвестиционной деятельности в целях расширенного воспроизводства [2]. Сегодня, актуальным направлением развития сельского хозяйства в РФ является поиск и привлечение инвестиций, кроме того, переход на самофинансирование, а также внедрение прогрессивных форм учета, что будет способствовать устойчивому развитию отрасли [5]. К ограничивающему фактору развития отрасли, в настоящее время, можно отнести несоответствие бухгалтерского учета сельскохозяйственных организаций международным требованиям [4].

Ключевые слова: сельскохозяйственная отрасль, растения, проблемы развития, стандарт, результаты переработки, инвесторы, государственные субсидии, МСФО, устойчивое развитие.

**IMPLEMENTING IFRS IN AGRICULTURAL ACCOUNTING AS A MECHANISM
OF INFORMATION SUPPORT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY**

TSEMBA N.M.,

candidate of economic Sciences, associate Professor of Economics, Informatics and mathematics,
Belgorod state national research University University, Starooskolsky branch,
e-mail: nataliatsemba@mail.ru.

Essay. Agriculture in Russia includes interconnected industries that specialize mainly in the production of raw materials for the food and processing industries. In addition, agriculture is a priority and the largest branch of the national economy. Some branches of agriculture produce ready-to-use products [9]. In most cases, subsequent processing of products is not required. For example, these are products of vegetable growing, horticulture, dairy farming. The share of agriculture (agro-industrial complex, agro-industrial complex) in gross value added in Russia is 4.5%. The share of people employed in agriculture is about 9%. Currently, this industry is a fairly fast-growing sector of the economy. It should be noted that there are certain problems in this industry that are related to the areas of financing current and investment activities for the purpose of expanded reproduction [2]. Today, the current direction of the development of agriculture in the Russian Federation is the search and attraction of investments, in addition, the transition to self-financing, as well as the introduction of progressive forms of accounting, which will contribute to the sustainable development of the industry [5]. The limiting factor in the development of the industry, at present, can be attributed to the inconsistency of accounting of agricultural organizations with international requirements [4].

Keywords: agricultural industry, plants, development problems, standard, processing results, in-

vestors, government subsidies, IFRS, sustainable development.

Введение. В качестве технического нормативного правового акта в сельскохозяйственных организациях РФ введен Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 41 «Сельское хозяйство» для установления системы учета и требований к раскрытию информации применительно к сельскохозяйственной деятельности [1]. Основной целью данного стандарта выступает построение системы учета и раскрытие информации применительно к сельскохозяйственной деятельности. Целесообразность его внедрения, по нашему мнению, заключается в четком определении самого понятия «сельскохозяйственная деятельность» через призму бухгалтерского учета и отчетности.

Материал и методика исследования. Согласно Приказу Минфина России от 27 июня 2016 г. № 98н, «для сельскохозяйственных организаций применимы все общие принципы и правила экономики, а также бухгалтерского учета, действующие в РФ.

К ним относятся:

- ФЗ «О бухучете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ;
- план счетов, утвержденный приказом Минфина России от 31.10.2000 № 94н;
- комплекс ПБУ и ФСБУ;
- иные нормативные документы, регулирующие ведение бухгалтерского учета в РФ.

Специфика отражения сельскохозяйственных операций в бухгалтерском учете связана с их особыми характеристиками:

- сезонностью;
- длительными производственными циклами;
- большой долей оборотов внутри организации и т.д.» [1].

Согласно МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство», к объектам учета относятся: биологические активы (живущее животное или растение), сельскохозяйственная продукция на момент ее сбора, государственные субсидии [10]. Следует указать, что сельскохозяйственная деятельность понимается как биотрансформация, иными словами получение сель-

скохозяйственной продукции (продуктов от биологических активов). Тем не менее, переработку сельскохозяйственной продукции после ее сбора не относят к сельскохозяйственной деятельности (таблица 1).

Таким образом, в сельскохозяйственную отрасль входит огромное количество видов деятельности, которые характеризуются следующими направлениями:

- процесс возможности изменяться - растения и животные подвержены биотрансформации, включающей в себя процессы роста, вырождения, продуцирования и размножения, согласно которым в биологическом активе происходят качественные или же количественные изменения;
- процесс управления изменениями, способствующими биотрансформации путем обеспечения условий, необходимых для протекания указанного процесса;

- процесс оценки изменений - контроль за качественными или количественными изменениями, происходящими в ходе биотрансформации или сбора продукции [6]. Согласно МСФО под сельскохозяйственной деятельностью понимают реализовываемое организацией управление биотрансформацией, а также сбор продукции с биологических активов с целью их продажи или преобразования в сельскохозяйственную продукцию или же в дополнительные биологические активы [8].

Практика внедрения МСФО (в том числе в аграрный сектор) в западных странах вскрыла определенные проблемы, с которыми может столкнуться и сельское хозяйство Российских организаций (рисунок 1).

К учетно-аналитическим проблемам можно отнести необходимость приведения российского законодательства в области бухгалтерского учета и методологии в соответствии с требованиями МСФО. В особенности это касается учета биологических активов (объектов учета в сельскохозяйственных организациях) по справедливой стоимости [3].

Таблица 1 - Соотношение биологических активов сельскохозяйственной продукции и сырья для переработки

Биологические активы	Сельскохозяйственная продукция	Продукты, являющиеся результатом переработки после сбора продукции
Растения	Сахарная свекла	Сахар - песок
Молочный скот	Молоко	Сыро-молочные продукты
Свиньи	Туши	Полуфабрикаты, колбасные изделия

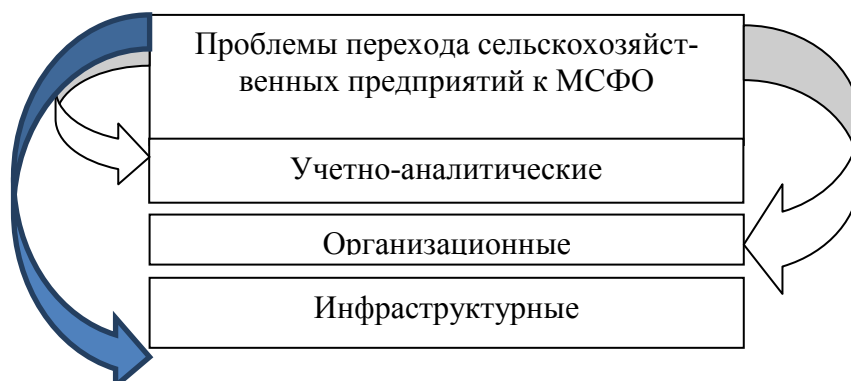


Рисунок 1 - Классификация проблем перехода к МСФО

К организационным моментам следует отнести недостаточное количество квалифицированных кадров в области МСФО в сельскохозяйственных организациях и созданию условий для соответствующей переподготовки персонала по программам применения МСФО.

К инфраструктурным проблемам внедрения МСФО можно отнести отсутствие открытого рынка и информационных баз данных о рыночных ценах на сельскохозяйственную продукцию, а также целесообразностью формирования и издания практических рекомендаций по адаптации к МСФО, кроме того, модернизацией действующего в сельскохозяйственных организациях программного обеспечения.

Результаты исследования. Решение проблемы перехода к МСФО в сельском хозяйстве в России выступают важным шагом в направлении привлечения пользователей бухгалтерской (финансовой) отчетности, прежде всего, инвесторов в аграрную отрасль [7]. Следует отметить, что данный процесс сопряжен с определенными вопросами адаптационного переходного периода, которые связаны с учетно-аналитическими, организационными и инфраструктурными аспектами.

Выводы. Решение указанных проблем позволит сельскохозяйственной отрасли выйти на соответствующий уровень устойчивого развития на пути к полномасштабной интеграции в мировую торговлю и привлечения необходимых инвестиций.

Список использованных источников

1. Приказ Минфина России от 27 июня 2016 г. № 98н «О введении документов Международных стандартов финансовой отчетности в действие на территории Российской Федерации и о признании утратившими силу некоторых приказов Министерства финансов Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Система Консультант Плюс. Дата доступа: 23.10.2022.
2. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99» [Электронный ресурс]: приказ Минфина РФ от 6 мая 1999 г. № 33н (в ред. от 6.04.2015 г. №57н) // (Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 06.05.2016, №0001201505060015).
3. Development of Public Private Partnerships (PPPs) in China, Электронный ресурс. Режим доступа: www.icoste.org/Roundup1206/NoPaper.pdf
4. Цемба Н.М. Формирование механизма устойчивого развития экономики локального молочного промышленного комплекса: дис. ... канд. экон. наук. - Курск, 2016. – С.84-96.
5. Цемба Н.М. Выявление сильных и слабых сторон предприятий локального агропромышленного комплекса с целью углубления межхозяйственных связей между ними // В кн.: Современная наука: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Кемерово: Западно-Сибирский научный центр. - 2015. - С. 554-557.
6. Цемба Н.М. Рекомендации по совершенствованию учета косвенных затрат в сельскохозяйственной организации // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Грозный 2021. - С. 344-349.
7. Gemavat Pankaj Mir 3.0. Global integration without barriers / Pankaj Gemavat. - М.: Alpina Publisher, 2013. – С. 416
8. Burfisher M.E., Lambert F., Matheson T. NAFTA to USMCA: What is Gained? IMF Working Papers, 2019. - С. 23

9. Fedoseev A.V. Integration of industrial enterprises: monograph. - Chelyabinsk: Publishing house of YUGSPU, 2018. – Pp. 132-156.

10. Productive forces of region territorial research: theoretical aspect / N.V. Yakovenko, I.V. Komov, M.V. Derevyagina, E.A. Drobyshev, E.S. Kulakovskiy // 8th International Scientific Conference Science and Society», 24-29 November 2016. - London. - Pp. 142-148.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Prikaz Minfina Rossii ot 27 iyunya 2016 g. № 98n «O vvedenii dokumentov Mezhdunarodny`x standartov finansovoj otchetnosti v dejstvie na territorii Rossijskoj Federacii i o priznanii utrativshimi silu nekotory`x prikazov Ministerstva finansov Rossijskoj Federacii» [E`lektronny`j resurs] // Sistema Konsul'tant Plyus. Data dostupa: 23.10.2022.

2. Ob utverzhdenii Polozheniya po buxgalterskomu uchetu «Rasxody` organizacii» PBU 10/99» [E`lektronny`j resurs]: prikaz Minfina RF ot 6 maya 1999 g. № 33n (v red. ot 6.04. 2015 g. №57n) // (Oficial`ny`j internet-portal pravovoj informacii www.pravo.gov.ru, 06.05.2016, №0001201505060015).

3. Development of Public Private Partnerships (PPPs) in China, E`lektronny`j resurs. Rezhim dostupa: www.icoste.org/Roundup1206/HoPaper.pdf

4. Cemba N.M. Formirovanie mexanizma ustojchivogo razvitiya e`konomiki lokal`nogo molochnogo promy`shlennogo kompleksa: dis. ... kand. e`kon. nauk. - Kursk, 2016. – S.84-96.

5. Cemba N.M. Vy`yavlenie sil`ny`x i slaby`x storon predpriyatij lokal`nogo agropromy`shlennogo kompleksa s cel`yu uglubleniya mezhkhozayajstvenny`x svyazej mezhdum nimi // V kn.: Sovremennaya nauka: problemy` i puti ix resheniya: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kemerovo: Zapadno-Sibirskij nauchny`j centr. - 2015. - S. 554-557.

6. Cemba N.M. Rekomendacii po sovershenstvovaniyu ucheta kosvenny`x zatrat v sel`skozozayajstvennoj organizacii // Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Grozny`j 2021. - S. 344-349.

7. Gemavat Pankaj Mir 3.0. Global integration without barriers / Pankaj Gemavat. - M.: Alpina Publisher, 2013. – S. 416

8. Burfisher M.E., Lambert F., Matheson T. NAFTA to USMCA: What is Gained? IMF Working Papers, 2019. - S. 23

9. Fedoseev A.V. Integration of industrial enterprises: monograph. - Chelyabinsk: Publishing house of YUGSPU, 2018. – Rr. 132-156.

10. Productive forces of region territorial research: theoretical aspect / N.V. Yakovenko, I.V. Komov, M.V. Derevyagina, E.A. Drobyshev, E.S. Kulakovskiy // 8th International Scientific Conference Science and Society», 24-29 November 2016. - London. - Pp. 142-148.

УДК 332.122.62

РОЛЬ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

ВЛАСОВА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, e-mail: olgavlasova82@mail.ru.

МАЛЫШЕВА 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. Формирование эффективной системы образования входит в число важнейших стратегических задач, поскольку направлено на повышение уровня образованности страны и роста ее человеческого капитала. Существующая сегодня в России система образования имеет ряд нерешенных системных проблем, препятствующих наращиванию образовательного потенциала населения. В последние годы наметилась устойчивая динамика к сокращению числа студентов и выпускников в вузах, что свидетельствует о снижении интереса к высшему образованию на фоне появления альтернативных не интеллектуальных сфер деятельности. В конечном итоге определенный кризис в сфере образования оказывает негативное влияние на накопление человеческого капитала в России. В ходе исследования проводится оценка роли системы образования в формировании человеческого капитала страны на основе анализа основных показателей развития системы образования в России в 2015-2020 гг. Выявлено, что несмотря на рост общего объема финансирования, от общего объема государственных расходов сегодня только порядка 4% направлено на развитие образования в России. Вместе с тем на различных ступнях образования в расчете на 1 обучающегося объем расходов также существенно дифференцирован, при этом действительные темпы роста объема государственных расходов на образование являются невысокими, а для ряда направлений – отрицательными. Это свидетельствует о том, что в рамках проводимой сегодня социальной политики внутри страны качественного роста финансового обеспечения сферы образования не происходит, что не способствует модернизации сложившейся системы и повышению уровня образования в стране, тем самым не формируется основа для наращивания образовательного и человеческого капитала.

Ключевые слова: образование, государственные расходы на образование, образовательный потенциал, человеческий капитал.

THE ROLE OF THE EDUCATION SYSTEM IN FORMING HUMAN CAPITAL

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.

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. The formation of an effective education system is one of the most important strategic tasks, since it is aimed at increasing the level of education of the country and the growth of its human capital. The education system that exists today in Russia has a number of unresolved systemic problems that impede the growth of the educational potential of the population. In recent years, there has been a steady trend towards a reduction in the number of students and graduates in universities, which indicates a decrease in interest in higher education against the backdrop of the emergence of alternative non-intellectual fields of activity. Ultimately, a certain crisis in the field of education has a negative impact on the accumulation of human capital in Russia. The study assesses the role of the education system in the formation of the country's human capital based on an analysis of the main indicators of the development of the education system in Russia in 2015-2020. It was revealed that despite the

growth in total funding, only about 4% of total government spending today is directed to the development of education in Russia. At the same time, the volume of expenditures per 1 student is also significantly differentiated at different levels of education, while the actual growth rates of public expenditures on education are low, and for a number of areas they are negative. This indicates that within the framework of the current social policy within the country, there is no qualitative growth in the financial provision of the education sector, which does not contribute to the modernization of the existing system and the improvement of the level of education in the country, thereby not forming the basis for building up educational and human capital.

Keywords: education, public spending on education, educational potential, human capital.

Введение. В современных условиях активного развития науки и техники образование стало одним из факторов конкурентоспособности не только граждан, но и государства в целом. Поэтому формирование эффективной системы образования входит в число важнейших стратегических задач, поскольку направлено на повышение уровня образованности страны и роста ее человеческого капитала [1, 2]. Общеизвестно, что образование – один из ключевых факторов накопления и формирования человеческого капитала, кроме того, именно образование является основным объектом инвестиций в человеческий капитал. Образовательный капитал страны является результатом большой совокупности накопленных знаний, навыков и умений, которые вносят большой вклад в формирование человеческого капитала в целом [3, 4].

Вместе с тем существующая сегодня в России система образования имеет ряд нерешенных системных проблем, препятствующих наращиванию образовательного потенциала населения. Многие исследователи, сравнивая образовательный и научный потенциал страны во времена СССР и сегодня, признают тот факт, что научные достижения советского союза были утрачены, а потенциал – снижен [5]. Несмотря на то, что сегодня большее число людей имеет возможность получать какое-либо дополнительное или высшее образование, качество образовательного процесса и его эффективность снижаются, что негативно сказывается на человеческом капитале страны [6]. Кроме того, в последние годы наметилась устойчивая динамика к сокращению числа студентов и выпускников в вузах, что свидетельствует о снижении интереса к высшему образованию на фоне появления альтернативных не интеллектуальных сфер деятельности [7]. В конечном итоге определенный кризис в сфере образования оказывает негативное влияние на накопление человеческого капитала в России, чем и обусловлена актуальность исследования.

Материал и методы исследования. В ходе работы были использованы статистические данные сборника ВШЭ «Индикаторы образова-

ния» 2022 г. о расходах на образование в разрезе основных источников финансирования и численности выпускников различного уровня в России в период 2015-2020 гг. [8]. Выбор в качестве базисного периода 2015 г. обусловлен началом очередного экономического кризиса на фоне антироссийских санкций, что способно оказать негативное влияние на образовательную активность в стране и объем государственных расходов на образование. В качестве отчетного периода рассматривается 2020 г., отражающий наиболее актуальные данные. Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

Результаты исследования. Поскольку образование вносит существенный вклад в формирование человеческого капитала страны, формируя основу для научно-технического преимущества на международной арене, объем расходов на образование должен находиться на высоком уровне. В абсолютном выражении государственные расходы на финансирование образования сохраняют устойчивую динамику к росту: если в 2015 г. на отрасль было потрачено 3,56 трлн. руб., а к 2017 г. показатель вырос до 3,76 трлн. руб., то уже в 2018 г. объем расходов превысил 4 трлн. руб., а к 2020 г. вырос до 4,94 трлн. руб., что больше уровня базисного периода на 49%. Стоит отметить, что усиление динамики к росту общего объема расходов на образование произошло в период 2018-2020 гг. В разрезе основных источников финансирования образования лидирующая позиция принадлежит государственным расходам, на которые приходится более 85% от общего объема. В результате за 6 лет величина государственных расходов на образование выросла с 3,03 трлн. руб. до 4,32 трлн. руб., что свидетельствует о приросте на уровне 42,5%, при этом показатель превысил 4 трлн. руб. только в 2 последних года (рисунок 1).

В свою очередь, расходы на образование за счет внебюджетных источников (преимущественно личных средств граждан и организаций)

являются наименьшими, но также растут. Если в 2015 г. внебюджетные средства составляли 522,7 млрд. руб., то к 2017 г. снизились до 493,7 трлн. руб., а в последние 3 года вновь начали расти и достигли к 2020 г. 618,9 трлн. руб., что выше уровня базисного периода на 18,4%. В результате, можно говорить о том, что основным источником финансирования образования в России остается государство, объем выделяемых средств которого растет более динамично, чем за счет внебюджетных источников.

Вместе с тем более объективную оценку об объеме расходов на образование позволяет дать анализ доли расходов на данное направление в соотношении с ВВП страны. В результате, в России на образование сегодня тратится более 4% от ВВП, причем в базисном периоде показатель находится на уровне 4,3%, а к 2017-2018 гг. снизился до 4,1%. В последние 2 года отмечается усиление тенденций к росту, в конечном итоге в 2020 г. доля расходов на образование составляет 4,6% от ВВП. Оценка в разрезе основных направлений финансирования образования позволила выявить, что объем государственных расходов в 2015-2019 гг. составлял менее 4% и варьировал в пределах 3,5-3,7%, снизившись к 2018 г. Лишь только в 2020 г. показатель достиг 4%, что является наибольшим значением за рассматриваемый период. При этом необходимо отметить, что объем расходов на образование в России существенно ниже, чем во многих странах ЕС, что негативно отражается на росте об-

разовательного потенциала страны и формировании человеческого капитала. В свою очередь объем расходов на образование за счет внебюджетных источников находится практически на неизменном уровне – 0,6% (рисунок 2). Объем государственных расходов на образование в расчете на 1 обучающегося в разрезе основных уровней образования характеризуется существенной дифференциацией. При этом наименьший объем расходов отмечен в системе общего образования, где в базисном периоде на 1 обучающегося объем государственных расходов составлял 95,9 тыс. руб., а после снижения в 2016-2017 гг., в последние годы показатель начал расти и достиг к 2020 г. 109 тыс. руб. на человека. Вторыми по величине являются расходы на дошкольное и среднее профессиональное образование (СПО) – 135 тыс. руб. на человека в 2020 г., хотя в базисном периоде в системе дошкольного образования показатель был несколько ниже, чем в СПО. В результате за 6 лет объем расходов на 1 обучающегося в системе дошкольного образования вырос в наибольшей степени - более чем на 37%. Существенно выше объем расходов на образование в расчете на 1 обучающегося наблюдается в системе высшего образования страны, что обусловлено его сложностью и многоаспектностью. Если в 2015-2017 гг. показатель находился на уровне менее 320 тыс. руб. на человека, то в 2018 г. вырос до 347 тыс. руб., а к 2020 г. – до 393,3 тыс. руб., что выше уровня базисного периода на 23,1%.

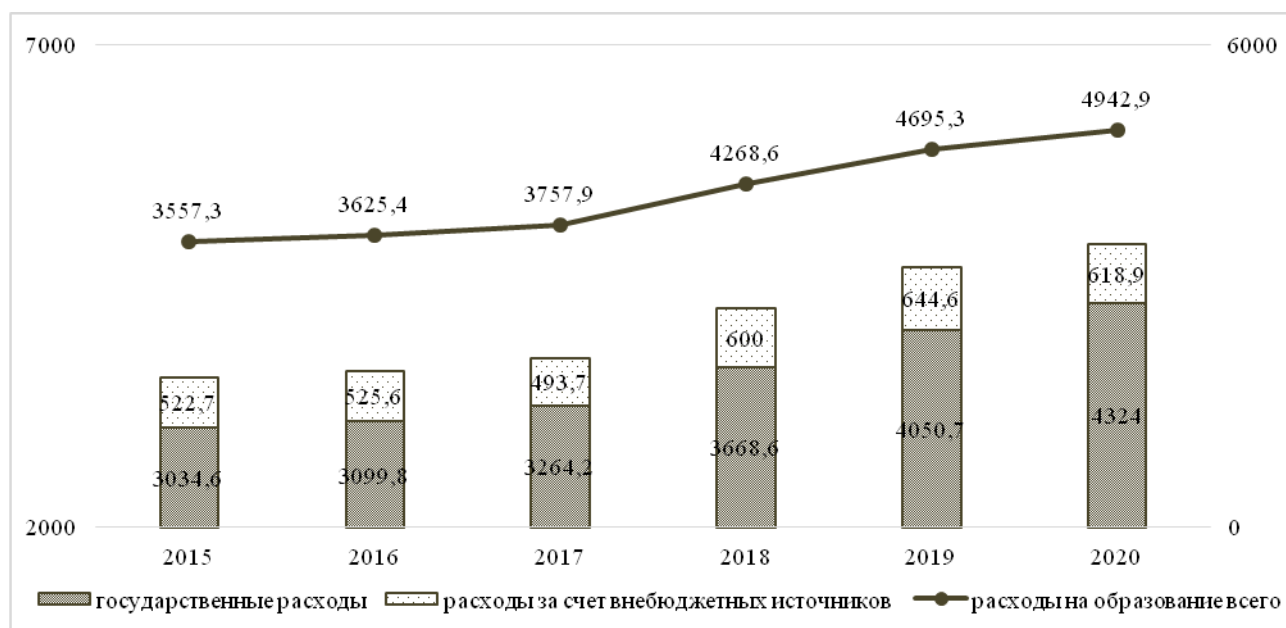


Рисунок 1 – Динамика расходов на образование в России всего и по основным видам источников финансирования в 2015-2020 гг., млрд. руб.

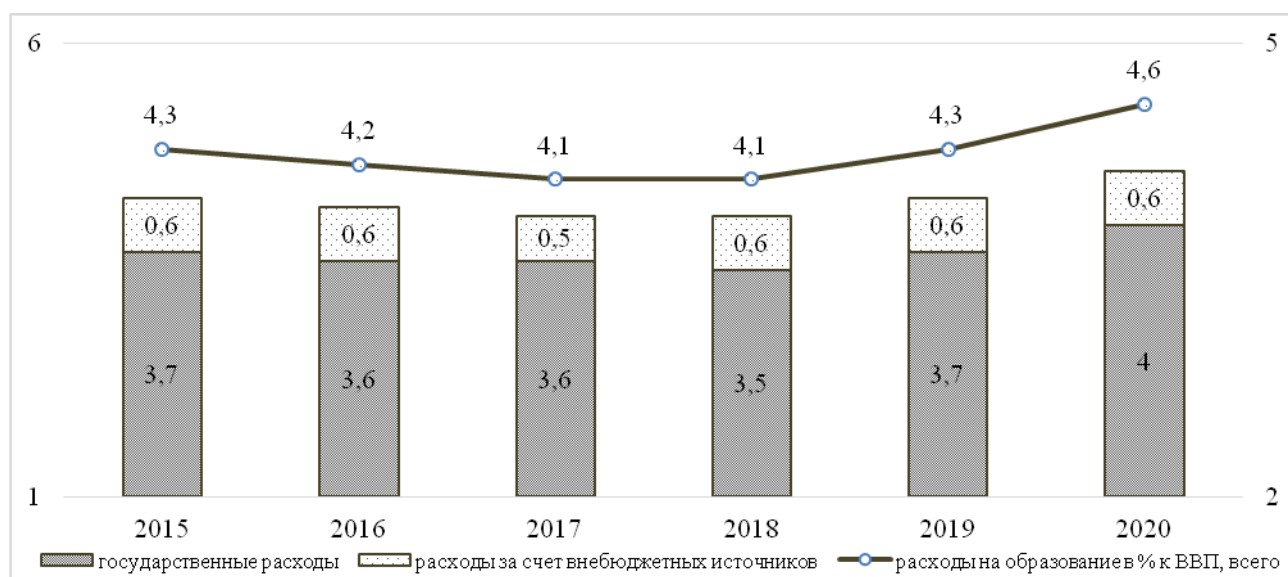


Рисунок 2 – Динамика расходов на образование в России всего и по основным видам источников финансирования в % к ВВП в 2015-2020 гг., %

Таблица 1 – Динамика государственных расходов на образование в расчете на 1 обучающегося в России в 2015-2020 гг.

Показатель	Значение, тыс. руб. на 1 обучающегося						Изме- нение в 2020 г. к 2015 г., %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
в текущих ценах							
дошкольное образование	98,1	98,1	98,2	112,7	128,8	134,6	37,2
общее образование	95,9	89,9	85,8	92,4	100,5	109	13,7
среднее профессиональное обра- зование	101,1	103,5	107,3	126,7	132,7	135,1	33,6
высшее образование	319,5	319,6	318,5	346,9	364,5	393,3	23,1
в сопоставимых ценах (2020 года)							
дошкольное образование	121,6	121,6	112,3	117,2	129,9	134,6	10,7
общее образование	118,8	109,8	98,2	96,1	101,4	109	-8,2
среднее профессиональное обра- зование	125,3	128,4	122,7	131,8	133,9	135,1	7,8
высшее образование	396,1	396,4	364,4	360,8	367,7	393,3	-0,7

Оценка данных в сопоставимых ценах показала, что действительный рост государственных расходов на образование сохранил динамику к росту только в системе дошкольного и среднего профессионального образования. В результате, государственные расходы на 1 обучающегося дошкольного образования вырос со 121,6 тыс. до 134,6 тыс. руб., а в СПО – со 125,3 тыс. до 135,1 тыс. руб. В наибольшей степени сократился объем государственных расходов в расчете на 1 обучающегося в системе общего образования – со 118,8 тыс. до 109 тыс. руб. на человека. В сфере высшего образования за 6 лет объем государственных расходов в расчете на 1 обучающегося практически не изменился и находится на уровне практически 400 тыс. руб., ос-

таваясь наибольшим среди прочих направлений (таблица 1).

Вместе с тем общая численность выпускников высших учебных заведений в России активно снижается, что является негативным фактором, свидетельствующим о снижении общего уровня образованности в стране и, как следствие, негативно отражается на образовательном потенциале. Если в 2015 г. было выпущено 1,3 млн. человек, то уже в 2016 г. их число сократилось до 1,16 млн. чел., а в последние 4 года составляет менее 1 млн. чел. При этом в период 2017-2019 гг. число выпускников превышало 900 тыс. чел., а в 2020 г. снизилось до 849,4 тыс. чел., что на треть ниже уровня базисного периода. Среди выпуска специалистов с высшим об-

разованием, как и прежде, подавляющая доля приходится на бакалавров как первичную ступень высшего образования. В базисном периоде было выпущено 589,38 тыс. бакалавров, а в 2016 г. их число скачкообразно выросло до 762,6 тыс. чел. В последние четыре года наметилась тенденция к снижению числа выпущенных бакалавров до 558,8 тыс. чел., что ниже уровня 2016 г. на 27%. Аналогичные тенденции наблюдаются и для числа выпускников-специалистов. В базисном периоде в целом по стране было выпущено более 633 тыс. специалистов, а уже в следующем году их число сократилось вдвое – до 316 тыс. человек. В 2017 г. прошла очередная волна сокращения выпускников-специалистов до 99,1 тыс. чел., а в последние три года показатель находится на уровне чуть более 100 тыс. чел., что во многом связано с реформой системы образования и перехода от специалитета к бакалавриату и магистратуре в рамках сокращения сроков обучения по ряду программ. Это также подтверждается и ростом числа выпускников со степенью магистра: если в 2015 г. число выпускников данного уровня составляло 77,4 тыс. чел., то уже в 2017 г. выросло до 137,8 тыс. чел., а к 2020 г. – до 185,2 тыс. чел., что выше уровня базисного периода в 2,5 раза (рисунок 3).

Помимо общей высокой образованности населения, важное значение в формировании человеческого капитала также имеет и научный потенциал страны, в формировании которого определяющая роль принадлежит аспирантуре как форме подготовки научных кадров. В Рос-

сии численность приема аспирантов на обучение в исследуемом периоде практически не изменяется и находится в пределах 25-28 тыс. чел. ежегодно, причем необходимо отметить, что в период 2018-2019 гг. произошёл временный спад приема. Однако в 2020 г. показатель вырос до 27,7 тыс. чел., что выше уровня базисного периода (рисунок 4).

Говоря о выпуске аспирантов, необходимо отметить негативную тенденцию к сокращению числа выпускаемых научных кадров: если в 2015-2016 гг. выпуск аспирантов составил 26 тыс. чел., то уже в 2017 г. сократился до 18,1 тыс. чел., что ниже уровня предыдущего года на 30%. В последние три года тенденция к сокращению числа выпущенных аспирантов сохранилась, в результате чего в 2019 г. показатель составил 15,5 тыс. чел., а в 2020 г. – до 14 тыс. чел., что практически вдвое ниже уровня базисного периода. Сложившаяся ситуация, связанная с динамичным снижением числа выпускаемых аспирантов, может свидетельствовать об усилении тенденции к незавершению обучения по программам аспирантуры среди обучающихся аспирантов и отчислением на одном из этапов учебы. Это следует расценивать как проблему, поскольку свидетельствует о снижении интереса к науке среди молодого поколения, что в свою очередь негативно отражается на качественных характеристиках трудовых ресурсов страны и не способствует наращиванию ее человеческого капитала, а лишь подтверждает дальнейшую деградацию, начавшуюся еще в конце прошлого столетия.

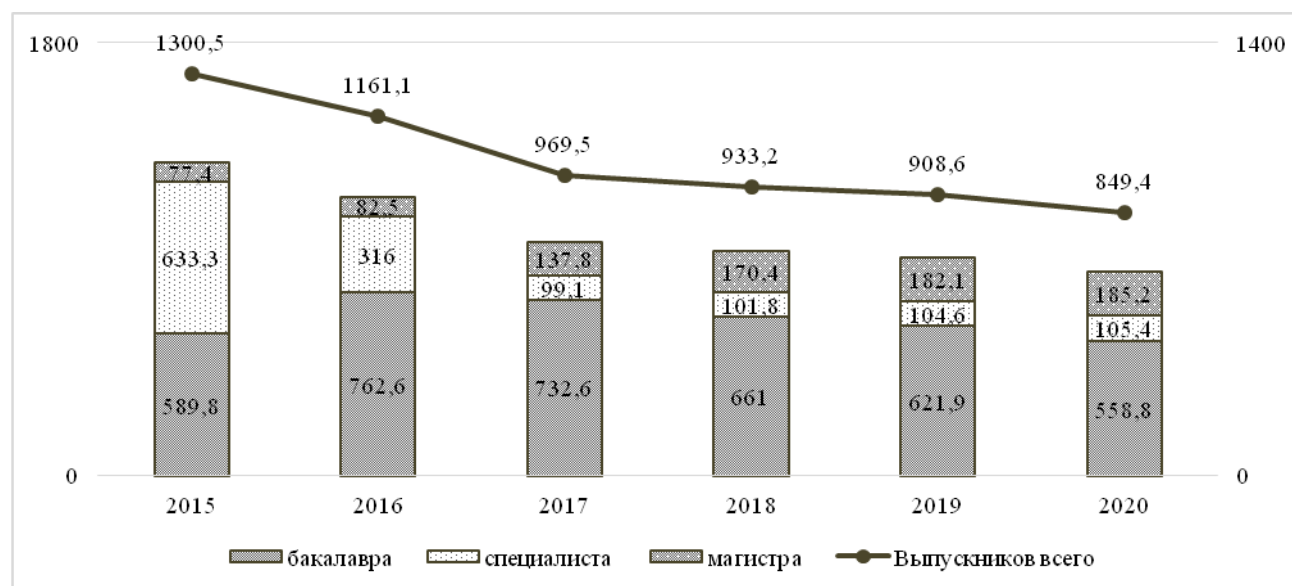


Рисунок 3 – Динамика численности выпускников в России всего и по основным направлениям в 2015-2020 гг., тыс. чел.

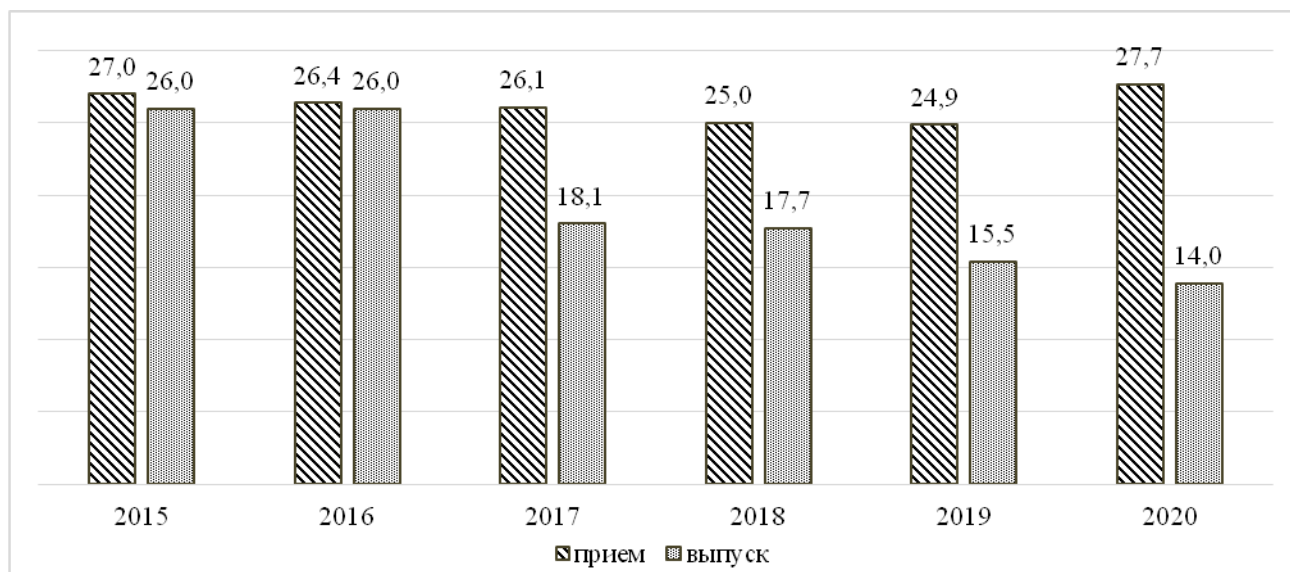


Рисунок 4 – Динамика приема и выпуска аспирантов в России в 2015-2020 гг., тыс. чел.

Выводы. Несмотря на рост, как общего объема, так и исключительно государственных расходов на образование, удельный вес их объема в соотношении с ВВП страны находится на довольно низком уровне. При этом сегодня только порядка 4% объема государственных расходов направлено на развитие образования в России. Вместе с тем на различных ступнях образования в расчете на 1 обучающегося объем расходов также существенно дифференцирован: наименьшее значение отмечено для общего образования, а наибольшее – для высшего, что вполне закономерно. Оценка динамики объема государственных расходов на финансирование образования в расчете на 1-го обучающегося позволила выявить, что действительные темпы роста являются невысокими, а для общего и высшего образования – динамика отрицательная. Это свидетельствует о том, что в рамках проводимой сегодня социальной политики внутри страны качественного роста финансового обеспечения сферы образования не происходит, что не способствует модернизации сложившейся системы и повышению уровня образования в стране, тем самым не формируется основа для наращивания образовательного

и человеческого капитала. Кроме того, негативной тенденцией является тот факт, что численность выпускников – потенциальных высококвалифицированных специалистов, нужных стране на текущем этапе для обеспечения экономического роста, также снижается. Если в 2015 г. было выпущено более 1,3 млрд. чел., то в 2020 г. показатель составил менее 850 млн. чел. что практически вдвое ниже. Таким образом, можно сделать вывод о том, что престиж высшего образования снижается, также как и его значимость для реализации в трудовой деятельности. Это также подтверждается и сокращением числа выпускаемых аспирантов с 26 тыс. до 14 тыс. человек. В результате, сложившаяся сегодня ситуация в сфере образования, неразрывно связанной с формированием образовательного потенциала и человеческого капитала страны, является неопределенной и характеризуется негативными тенденциями. Кризис в сфере образования оказывает существенное отрицательное влияние на возможности формирования человеческого капитала в России и требует реализации ряда мер по улучшению ситуации.

Список использованных источников

1. Балаханова Д.К., Окунькова Е.А. Инвестиции в образование как фактор развития человеческого капитала // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2019. - Т. 3. - № 3. - С. 123-130.
2. Казобекова Н.А. Роль науки и образования в создании человеческого капитала // The Scientific Heritage. - 2021. - № 62-4 (62). - С. 30-32.
3. Грузина Ю.М., Сорокин Д.Д., Штанова К.А. Роль науки и образования в развитии человеческого капитала // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. - 2020. - Т. 10. - № 2. - С. 59-65.

4. Окунькова Е.А. Роль человеческого капитала в инновационном развитии экономических систем // Глобальный научный потенциал. - 2018. - № 11 (92). - С. 120-123.
5. Глущенко В.М., Пронькин Н.Н., Симаков А.И. Роль образования в человеческом капитале // Экономические исследования и разработки. - 2020. - № 7. - С. 55-69.
6. Беляева А.Н. Роль высшего образования в формировании человеческого капитала // Вестник Московского университета МВД России. - 2020. - № 1. - С. 223-228.
7. Комаров А.В. Роль образования в формировании человеческого капитала в современной России // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. - 2017. - Т. 7. - № 3 (27). - С. 83-88.
8. Индикаторы образования: 2022: статистический сборник / Н.В. Бондаренко, Л.М. Гохберг, О.А. Зорина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 532 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Balahanova D.K., Okun'kova E.A. Investicii v obrazovanie kak faktor razvitiya chelovecheskogo kapitala // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. - 2019. - Т. 3. - No 3. - pp. 123-130.
2. Kazibekova N.A. Rol' nauki i obrazovaniya v sozdanii chelovecheskogo kapitala // The Scientific Heritage. - 2021. - No 62-4 (62). - pp. 30-32.
3. Gruzina YU.M., Sorokin D.D., SHtanova K.A. Rol' nauki i obrazovaniya v razvitii chelovecheskogo kapitala // Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta. - 2020. - Т. 10. - No 2. - pp. 59-65.
4. Okun'kova E.A. Rol' chelovecheskogo kapitala v innovacionnom razvitii ekonomicheskikh sistem // Global'nyj nauchnyj potencial. - 2018. - No 11 (92). - Pp. 120-123.
5. Glushchenko V.M., Pron'kin N.N., Simakov A.I. Rol' obrazovaniya v chelovecheskom kapitale // Ekonomicheskie issledovaniya i razrabotki. - 2020. - No 7. - Pp. 55-69.
6. Belyaeva A.N. Rol' vysshego obrazovaniya v formirovanii chelovecheskogo kapitala // Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii. - 2020. - No 1. - Pp. 223-228.
7. Komarov A.V. Rol' obrazovaniya v formirovanii chelovecheskogo kapitala v sovremennoj Rossii // Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta. - 2017. - Т. 7. - No 3 (27). - Pp. 83-88.
8. Indikatory obrazovaniya: 2022: statisticheskij sbornik / N.V. Bondarenko, L.M. Gohberg, O.A. Zorina i dr.; Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – М.: NIU VSHE, 2022. – 532 pp.

УДК 338.1

ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

ЛАТЫШЕВА З.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, nightingale46@rambler.ru.

НАДЖАФОВА М.Н.,

старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, marnik2003@yandex.ru.

Реферат. На текущем этапе, связанным с масштабным санкционным давлением, которое касается также научно-инновационного развития страны в части ограничения доступа к технологиям и инновациям, наращивание собственного инновационного потенциала страны и повышение инновационной активности в целом входят в число приоритетных и стратегически значимых задач. Роль инноваций в экономическом развитии состоит в том, что именно благодаря применению современных достижений науки и техники возможно повысить экономическую эффективность производства и снизить издержки, а также создать конкурентоспособную на международном уровне продукцию. В ходе исследования проводится оценка инновационной активности в России в условиях кризиса на основе анализа основных показателей инновационной деятельности в стране в период 2016-2020 гг. Выявлено, что в последние пять лет в России отмечается усиление инновационной активности, что во многом может быть связано с ростом значимости внедрения технических инноваций в стране в условиях санкций. В результате, в 2017 г. уровень инновационной активности вырос до 14,6%, а в последние три года снизился до 10,8%. Среди основных сфер деятельности наибольший уровень инновационной активности отмечается в секторе промышленного производства, секторе телекоммуникаций и разработки компьютерного ПО, что обусловлено их высокой стратегической и практической значимостью для экономики. В конечном итоге, можно говорить о том, что в стране наметилась положительная динамика к росту инновационной активности, при этом в последние два года тенденции предыдущих лет усилились.

Ключевые слова: экономическое развитие, инновации, инновационная активность, инновационная деятельность, затраты на инновации.

INNOVATIVE ACTIVITY IN RUSSIA IN THE CONDITIONS OF THE SANCTIONS

LATYSHEVA Z.I.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance,
Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, nightingale46@rambler.ru.

NADZHAFOVA M.N.,

senior lecturer of the department of economics and management, Kursk State Medical University,
marnik2003@yandex.ru.

Essay. At the current stage, associated with large-scale sanctions pressure, which also concerns the scientific and innovative development of the country in terms of restricting access to technologies and innovations, building up the country's own innovative potential and increasing innovative activity in general are among the priority and strategically significant tasks. The role of innovation in economic development lies in the fact that it is thanks to the use of modern achievements in science and technology that it is possible to increase the economic efficiency of production and reduce costs, as well as create internationally competitive products. The study assesses innovation activity in Russia during the crisis based on an analysis of the main indicators of innovation activity in the country in the period 2016-2020. It has been revealed that in the last 5 years in Russia there has been an increase in innovative activity, which may be largely due to the growing importance of introducing technical innovations in the country under sanctions. As a result, in 2017 the level of innovative activity increased to 14.6%,

and in the last 3 years it decreased to 10.8%. Among the main areas of activity, the highest level of innovation activity is noted in the industrial production sector, the telecommunications sector and the development of computer software, due to their high strategic and practical importance for the economy. Ultimately, we can say that the country has seen a positive trend towards the growth of innovative activity, while in the last 2 years the trends of previous years have intensified.

Keywords: economic development, innovation, innovation activity, innovation activity, innovation costs.

Введение. В настоящее время инновации становятся одним из важнейших двигателей социального и экономического развития любой страны, при этом Россия не стала исключением [1]. Вместе с тем, на текущем этапе, связанным с масштабным санкционным давлением, которое касается также научно-инновационного развития страны в части ограничения доступа к технологиям и инновациям, наращивание собственного инновационного потенциала страны и повышение инновационной активности в целом входят в число приоритетных и стратегически значимых задач [2, 3].

Роль инноваций в экономическом развитии состоит в том, что именно благодаря применению современных достижений науки и техники возможно повысить экономическую эффективность производства и снизить издержки, а также создать конкурентоспособную на международном уровне продукцию [4]. В развитых странах на инновационное развитие ежегодно тратится порядка 3-4% от ВВП, в то время как в России на данное направление расходуется только около 1% ВВП [5]. В совокупности с сохраняющимся системным отставанием России от ряда других стран, отсутствие должного объема инвестиций на инновационное развитие страны в ближайшем будущем может лишь усилить существующее технологическое отставание [6]. На уровне регионов диспропорции могут быть еще значительнее, предопределяя не только экономической отставание, но и усугубляя социальные проблемы и низкий инвестиционный потенциал [7]. Поэтому исследование тенденций инновационной активности в России в последние годы является актуальным направлением анализа.

Материал и методы исследования. В ходе работы были использованы данные статистического сборника ВШЭ «Индикаторы инновационной активности» за 2022 г. об основных показателях инновационной активности организаций в России всего и в разрезе отдельных сфер деятельности в период 2016-2020 гг. [8]. В качестве базисного периода исследования

выбран 2016 г. как отражающий первые результаты влияния кризиса на фоне антироссийских санкций. В качестве отчетного периода рассматривается 2020 г., отражающий наиболее актуальные данные по исследуемой проблематике. Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

Результаты исследования. Общий уровень инновационной активности в России в рассматриваемом периоде варьирует волнообразно: в 2016 г. показатель находился на уровне 8,4%, а уже к 2017 г. вырос до 14,6%, что является наибольшим уровнем в исследуемом периоде. Следующие два года отмечается снижение уровня инновационной активности в России до 9,1% к 2019 г., а в 2020 г. - небольшое увеличение до 10,8%. В целом можно отметить общую тенденцию к снижению инновационной активности в стране в последние два года, что связано с усилением кризиса в экономике (рисунок 1).

Оценка инновационной активности организаций в России в разрезе основных сфер деятельности показала аналогичные общие тенденции. Так, в сфере промышленного производства в 2016 г. уровень инновационной активности составлял 10,5%, а в 2017 г. отмечается наибольшее значение показателя – 17,8%. В 2018-2019 гг. инновационная активность в сфере промышленности среди организаций сократилась до 15%, а в 2020 году несколько выросла – до 16,2%. Вместе с тем необходимо отметить, что уровень инновационной активности в секторе промышленности является самым высоким сравнении с прочими рассматриваемыми направлениями. Второй по величине отмечена инновационная активность в сфере телекоммуникаций и разработки компьютерного ПО, где можно выделить 2 периода роста: в 2016-2017 гг. отмечен рост показателя до 12,4%, а после период спада в 2018-2019 гг., к 2020 г. вновь отмечен рост показателя до 12,2%. В сельском хозяйстве уровень инновационной активности явля-

ется более стабильным: в базисном периоде показатель находился на уровне 4%, а к 2017 году вырос до 4,6%. После снижения в 2018-2019 гг. до 4,2%, в 2020 г. отмечен рост инновационной активности в сельском хозяйстве до 6,6%. В сфере строительства в рассматриваемом периоде отмечается существенная вариация уровня инновационной активности: если в базисном периоде показатель находился на уровне 1,5%, то уже в следующем году скачкообразно вырос до 9,6%. В свою очередь

в период 2018-2019 гг. произошло снижение уровня инновационной активности в строительстве до 7,6% и 3,7% соответственно, а в 2020 г. — небольшое повышение до 3,9%. В целом можно говорить о том, что уровень инновационной активности в разрезе отдельных сфер деятельности характеризуется дифференциацией, которая во много связана с объемом инвестиционной поддержки в разных отраслях и техническими возможностями внедрения инноваций (рисунок 2).

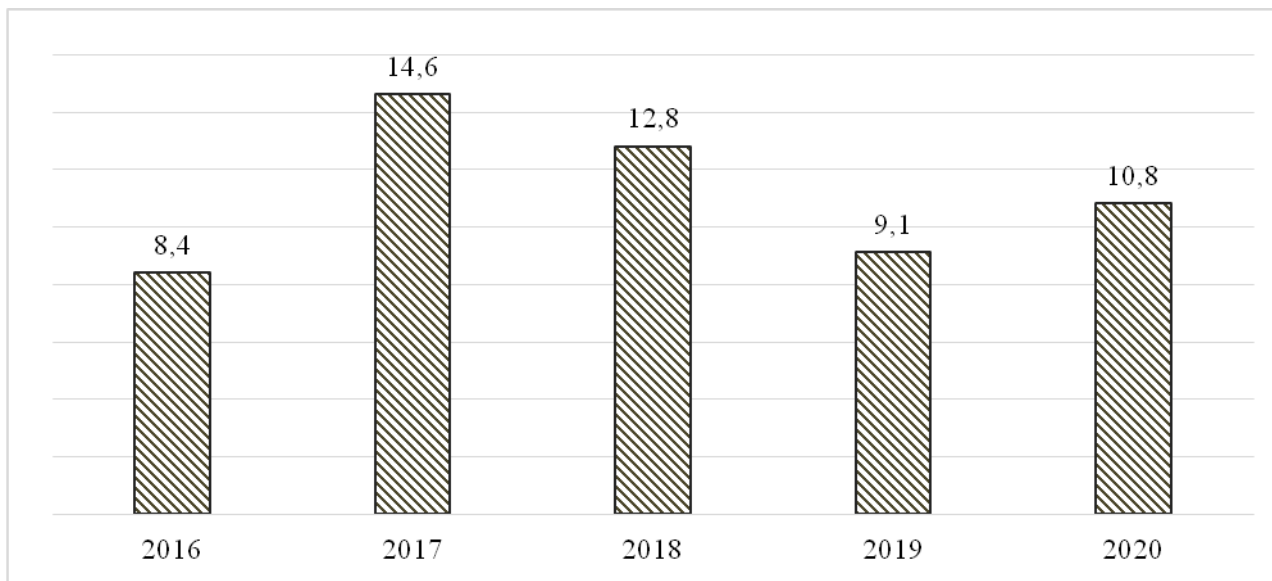


Рисунок 1 – Динамика уровня инновационной активности организаций в России в 2016-2020 гг., %



Рисунок 2 – Динамика уровня инновационной активности организаций в разрезе отдельных сфер деятельности России в 2016-2020 гг., %

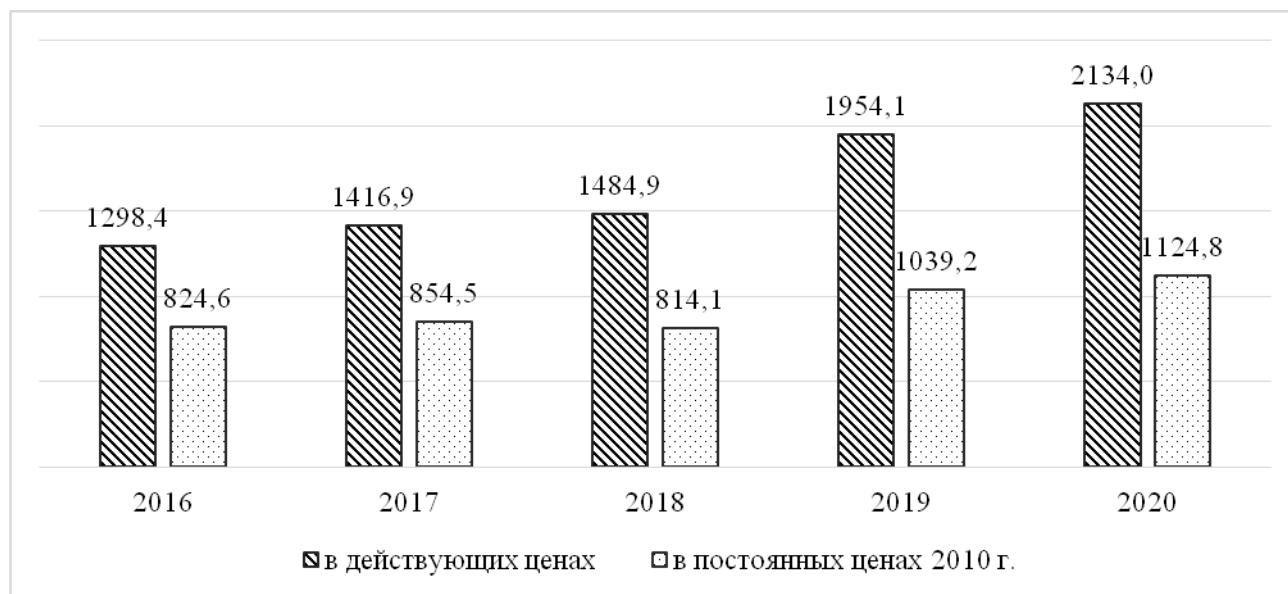


Рисунок 3 – Динамика затрат на инновационную деятельность в России в текущих и постоянных ценах в 2016-2020 гг., млрд. руб.

Внедрение инноваций невозможно без несения финансовых затрат, в том числе и инвестиционного характера. Поэтому затраты на инновационную деятельность выступают в качестве одного из индикаторов инновационной активности в той или иной сфере. Общий объем затрат на инновационную деятельность в России как в действующих, так и в постоянных ценах (уровня 2010 г.) сохраняет общую динамику к росту. Так в действующих ценах в базисном периоде затраты на инновации составляли 1298,4 млрд. руб., а к 2018 г. выросли на 14,4% - до 1484,9 млрд. руб. В 2019 г. отмечается скачкообразный рост объема затрат на инновации до 1954,1 млрд. руб., а в 2020 г. показатель превысил 2134 млрд. руб., что выше уровня базисного периода на 64,4% (рисунок 3).

Оценка данных в постоянных ценах уровня 2010 г. показала, что в 2016-2017 гг. показатель составлял чуть более 800 млрд. руб. и вырос до 854,5 млрд. руб., а в 2018 году, на фоне усиления кризиса в экономике, снизился до 814,1 млрд. руб., что даже ниже уровня базисного периода. В последние два года произошел ощутимый рост затрат на инновационную деятельность до 1124,8 млрд. руб. к 2020 г., что выше уровня базисного периода на 36,4%, а данных 2018 г. – на 38,2%. В результате, можно говорить о том, что качественный рост затрат на инновации в России произошел только в последние два года, в то

время как в предыдущие годы номинальный рост стоимостного объема затрат на инновационную деятельность являлся следствием инфляционного роста цен.

Оценка затрат на инновационную деятельность в разрезе основных сфер показала, что наибольший объем приходится на промышленное производство, хотя и отмечается снижение удельного веса данного направления с 60,6% до 54,8%. В абсолютном выражении за пять лет объем затрат на инновации в сфере промышленного производства вырос более чем на 48% - с 787,2 до 1168,5 млрд. руб., при этом усиление динамики к росту отмечено в последние два года. Сопоставление данных в постоянных ценах показало, что действительный прирост объема затрат на инновации в промышленности за 5 лет составил 23,2%, при этом в ценах 2010 г. показатель вырос с 500 до 615,9 млрд. руб. Также заметной является доля затрат на инновации в сфере информационных технологий и разработки компьютерного ПО: несмотря на вариацию удельного веса показателя по годам, к 2020 г. данное направление практически достигло 5%. Объем затрат на инновации в данной сфере в текущих ценах за пять лет вырос более чем на 90% - с 55 до 104 млрд. руб., однако сравнение данных в ценах 2010 г. показало, что фактический рост находится на уровне чуть более 57% - с 34,7 до 54,8 млрд. руб. (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика затрат на инновационную деятельность в разрезе отдельных сфер деятельности России в текущих и постоянных ценах (2010 г.) в 2016-2020 гг.

Показатель	Значение, млн. руб.					Изменение в 2020 г. к 2016 г., %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Промышленное производство						
в действующих ценах	787232,5	856794	893881,3	984315,5	1168529	48,4
в постоянных ценах	499957,1	516732,4	490093,4	523460,7	615890,4	23,2
Доля в общем объеме, %	60,6	60,5	60,2	50,4	54,8	-5,9
Деятельность в области информационных технологий; разработка компьютерного программного обеспечения						
в действующих ценах	54681,7	55565,9	61734,7	100958	104003,4	90,2
в постоянных ценах	34727,4	33511,8	33847,6	53689,6	54816,5	57,8
Доля в общем объеме, %	4,2	3,9	4,2	5,2	4,9	0,7
Сельское хозяйство						
в действующих ценах	15073,6	15942	22033,3	49393,2	39692,8	1,6 раза
в постоянных ценах	9573	9614,6	12080,3	26267,4	20920,7	1,2 раза
Доля в общем объеме, %	1,2	1,1	1,5	2,5	1,9	0,7
Строительство						
в действующих ценах	7,3	196,4	49,7	10930,5	13520,9	-
в постоянных ценах	4,6	118,5	27,3	5812,9	7126,4	-
Доля в общем объеме, %	<0,01	0,01	<0,01	0,6	0,6	0,6

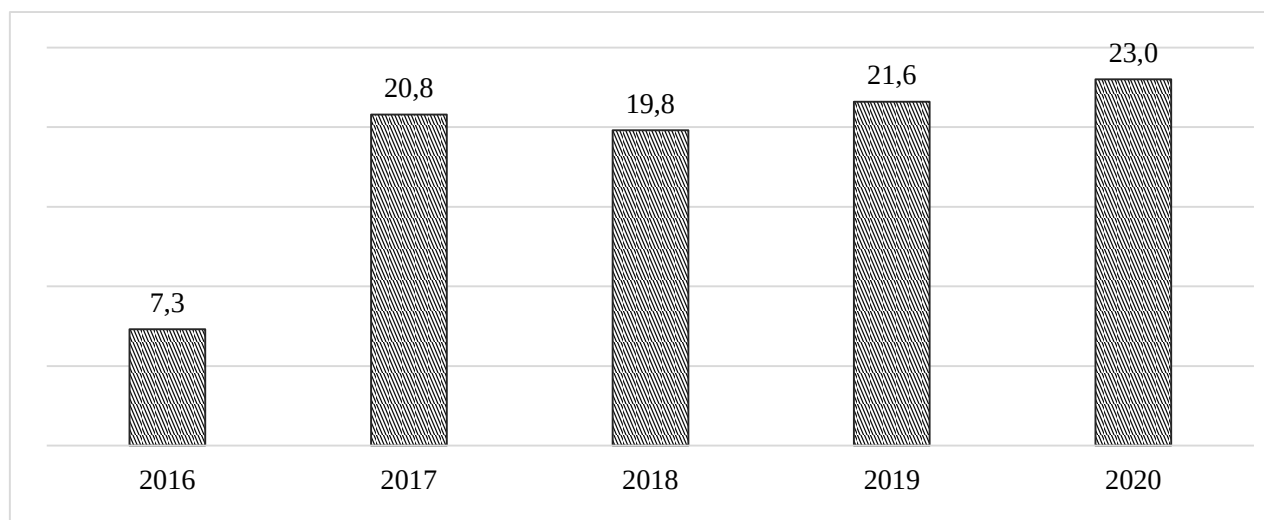


Рисунок 4 – Динамика удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций России в 2016-2020 гг., %

Удельный вес затрат на инновации в сельском хозяйстве в 2016-2018 гг. составлял менее 2%, а в 2019 г. вырос до наибольшего значения – 2,5%. В 2020 г. вновь отмечено снижение доли затрат на инновации в данном секторе до 1,9%. В абсолютном выражении объем затрат вырос с 15,1 до 39,7 млрд. руб. – в 1,6 раза, а в постоянных ценах – с 9,6 до 20,9 млрд. руб., что соответствует приросту в 1,2 раза. Объем затрат на инновационную деятельность в 2016-2018 гг. был непостоянным и составлял менее 0,01% от общего объема затрат на инновации. В последние два года отмечается существенное увеличение объема затрат на инновации – до 0,6%. При этом в текущих ценах объема затрат вырос до

10,9-13,5 млрд. руб. в 2019-2020 гг., а в постоянных ценах – до 5,8-7,1 млрд. руб.

Говоря о доле организаций, осуществляющих технологические инновации, стоит отметить положительную динамику к росту показателя. Если в 2016 г. доля организаций, осуществляющих технологические инновации, составляла 7,3% от общего числа организаций в России, то уже в 2017 г. выросла до 20,8%. В 2018 г. отмечается снижение показателя на 1% до 19,8%, а в последние два года динамика к росту возобновилась, в результате чего в 2020 г. удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, вырос до 23%, что втрое выше уровня базисного периода (рисунок 4).



Рисунок 5 – Динамика удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций по отдельным сферам деятельности России в 2016-2020 гг., %

Такой динамичный рост числа и удельного веса организаций с технологическими инновациями в последние годы связан с ростом значимости наращивания внутреннего научно-технологического потенциала страны в условиях санкций. В разрезе основных сфер деятельности во всем рассматриваемом периоде лидером по удельному весу организаций с технологическими инновациями является сектор промышленного производства, где в 2016 г. показатель находился на уровне 9,2%, но уже начиная с 2017 г. вырос вдвое, а к 2020 г. – до 21,5%, что является наибольшим уровнем (рисунок 5).

Вторым по доле организаций с технологическими инновациями является сфера телекоммуникаций и разработки компьютерного программного обеспечения, где в базисном периоде показатель находился на уровне 7,7%, а за 2017-2020 гг. вырос до 15,7-18,7% соответственно. В сфере строительства наблюдалась неустойчивая динамика: в 2016 г. на долю организаций с технологическими инновациями приходилось лишь 1,1%, однако уже в 2017 г. отмечается многократный рост индикатора – до 10,5%. После спада показателя до 8,2% к 2019 г., в 2020 г. доля организаций с технологическими инновациями в сфере строительства выросла до 10,9%. В свою очередь в сельском хозяйстве удельный вес организаций с технологическими инновациями является наименьшим: несмотря на то, что в базисном периоде показатель находился на уровне 3,4%, уже в 2017 г. вырос до 5,2%, а к 2020 г. еще практически вдвое – до 9,4%.

Выводы. Исследование показало, что в последние пять лет в России отмечается усиление

инновационной активности, что во многом может быть связано с ростом значимости внедрения технических инноваций в стране в условиях санкций. В результате, в 2017 г. уровень инновационной активности вырос до 14,6%, а в последние три года снизился до 10,8%. Среди основных сфер деятельности наибольший уровень инновационной активности отмечается в секторе промышленного производства, секторе телекоммуникаций и разработки компьютерного программного обеспечения, что обусловлено их высокой стратегической и практической значимостью для экономики. Несмотря на волнообразную вариацию уровня инновационной активности, объем затрат на инновации в России как в действующих, так и в постоянных ценах, сохраняет динамику к росту: за пять лет объем затрат на инновации в постоянных ценах вырос на 36,4%, что свидетельствует о росте расходов на стимулирование инновационной активности в стране, однако темпы роста являются невысокими и не способствуют динамичному усилению инновационного потенциала страны. В разрезе основных сфер деятельности наибольший объем затрат приходился на промышленное производство – в 2020 г. доля данного направления составила 55%. К числу положительных тенденций можно отнести рост удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, с 7,3% до 23% к 2020 г. В конечном итоге, можно говорить о том, что в последние пять лет в стране наметилась положительная динамика к росту инновационной активности, при этом в последние два года тенденции предыдущих лет усилились.

Список использованных источников

1. Соколова А.П., Кабанник Е.А. Инновации как источник развития экономики России // Вестник Академии знаний. - 2019. - № 33 (4). - С. 214-219.
2. Дмитриевский А.Н., Мастепанов А.М., Бушуев В.В. Ресурсно-инновационная стратегия развития экономики России // Энергетическая политика. - 2019. - № 1. - С. 3-10.
3. Галиева Г.Ф. Формирование государственной инновационной политики России на современном этапе // Экономические науки. - 2011. - № 81. - С. 41-44.
4. Зюкин Д.А., Солошенко Р.В. Направления активизации инновационной деятельности в зернопродуктовом подкомплексе РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 7. - С. 161-168.
5. Паршина Л.П. Современные тенденции инновационного развития российской экономики // Балтийский экономический журнал. - 2019. - № 2 (26). - С. 77-86.
6. Галиева Г.Ф. Макроэкономические предпосылки и факторы развития инновационной экономики // Национальная безопасность / nota bene. - 2011. - № 6 (17). - С. 78-83.
7. Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Детерминирование точек инновационного роста как инструмент развития регионального сельскохозяйственного производства // Региональная экономика: теория и практика. - 2013. - № 26. - С. 44-53.
8. Индикаторы инновационной деятельности: 2022: статистический сборник / В.В. Власова, Л. М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 292 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sokolova A.P., Kabannik E.A. Innovacii kak istochnik razvitiya ekonomiki Rossii // Vestnik Akademii znaniy. - 2019. - No 33 (4). - pp. 214-219.
2. Dmitrievskij A.N., Mastepanov A.M., Bushuev V.V. Resursno-innovacionnaya strategiya razvitiya ekonomiki Rossii // Energeticheskaya politika. - 2019. - No 1. - pp. 3-10.
3. Galieva G.F. Formirovanie gosudarstvennoj innovacionnoj politiki rossii na sovremennom etape // Ekonomicheskie nauki. - 2011. - No 81. - pp. 41-44.
4. Zyukin D.A., Soloshenko R.V. Napravleniya aktivizacii innovacionnoj deyatel'nosti v zernoproduktovom podkomplekse RF // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2019. - No 7. - pp. 161-168.
5. Parshina L.P. Sovremennye tendencii innovacionnogo razvitiya rossijskoj ekonomiki // Baltijskij ekonomicheskij zhurnal. - 2019. - No 2 (26). - pp. 77-86.
6. Galieva G.F. Makroekonomicheskie predposylki i faktory razvitiya innovacionnoj ekonomiki // Nacional'naya bezopasnost' / nota bene. - 2011. - No 6 (17). - Pp. 78-83.
7. Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. Determinirovanie toчек innovacionnogo rosta kak instrument razvitiya regional'nogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. - 2013. - № 26. - S. 44-53.
8. Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: 2022: statisticheskij sbornik / V.V. Vlasova, L. M. Gohberg, G.A. Gracheva i dr.; Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – М.: NIU VSHE, 2022. – 292 s.

УДК 338.43:338.57

УСТОЙЧИВОСТЬ ЦЕН КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

РЕПРИНЦЕВА Е.В.,

кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский государственный медицинский университет, elena.reprin@yandex.ru.

ПАХОМОВА Е.В.,

преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, misura.1983@mail.ru.

Реферат. Продовольственное эмбарго, введенное в 2014 г., способствовало защите внутреннего рынка и отечественных производителей от иностранной конкуренции, тем самым повысив их конкурентоспособность и привлекательность производимой внутри страны продукции. Ограничение импорта продовольствия способствовало формированию благоприятных условий для наращивания внутреннего производственного потенциала в сфере пищевой промышленности и формированию высокого уровня самообеспечения страны. Однако одним из негативных следствий таких преобразований на продовольственном рынке стал рост цен на продукты питания, что составляет одну из важнейших проблем настоящего периода. В ходе исследования проводится оценка динамики индексов и средних потребительских цен в России на отдельные виды продуктов питания в период 2017-2021 гг. Выявлено, что для российской экономики 2021 г. стал периодом очередного усиления кризисных явлений, что отразилось в крайне динамичном росте цен. И если официальный уровень годовой инфляции составил 8,4%, то в потребительском сегменте цены выросли за год более чем на 10,6%, что является достаточно значимой проблемой. Текущая ситуация характеризуется продолжающимся снижением реальных доходов населения и высокими темпами роста цен каждый год. За период 2019-2021 гг. наибольший прирост индексов потребительских цен отмечается для субпродуктов мясных и мяса птицы, также более чем на 15% выросли цены на яйца, соусы и концентраты, крупы, бобовые и овощи. В сложившихся условиях одним из важных направлений становится стабилизация ситуации на продовольственном рынке и обеспечение государственного контроля и регулирования цен на основные базовые продукты питания.

Ключевые слова: экономическая безопасность, продовольственная безопасность продовольственное обеспечение, ценообразование, инфляция потребительские цены.

PRICE STABILITY AS AN ELEMENT OF ENSURING FOOD SECURITY OF THE POPULATION

REPRINTSEVA E.V.,

candidate of pharmaceutical sciences, associate professor of the department of economics and management, Kursk state medical university, elena.reprin@yandex.ru.

PAKHOMOVA E.V.,

senior lecturer of the department of accounting and finance, Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov, misura.1983@mail.ru.

Essay. The food embargo introduced in 2014 contributed to the protection of the domestic market and domestic producers from foreign competition, thereby increasing their competitiveness and the attractiveness of domestically produced products. The restriction of food imports contributed to the formation of favorable conditions for building up domestic production potential in the food industry and the formation of a high level of self-sufficiency in the country. However, one of the negative consequences of such transformations in the food market was the rise in food prices, which is one of the most important problems of the present period. The study assesses the dynamics of indices and average consumer prices in Russia for certain types of food products in the period 2017-2021. It was revealed

that for the Russian economy 2021 became a period of another intensification of crisis phenomena, which was reflected in an extremely dynamic rise in prices. And if the official level of annual inflation was 8.4%, then in the consumer segment prices increased over the year by more than 10.6%, which is quite a significant problem. The current situation is characterized by a continuing decline in real incomes of the population and high rates of price growth every year. For the period 2019-2021 The largest increase in consumer price indices is noted for meat and poultry by-products; prices for eggs, sauces and concentrates, cereals, legumes and vegetables also increased by more than 15%. In the current conditions, one of the important directions is the stabilization of the situation in the food market and the provision of state control and regulation of prices for basic foodstuffs.

Keywords: economic security, food security, food security, pricing, consumer price inflation.

Введение. Обеспечение продовольственной безопасности в современных условиях остается одним из наиболее важных направлений в рамках стратегии обеспечения безопасности национальной [1]. Это связано с тем фактом, что начатая в 2014 г. антироссийская политика и сопутствующие экономические санкции были способны, поставить под угрозу продовольственное обеспечение страны ввиду нерегулярности импорта продуктов питания и прочих сопутствующих для их производства компонентов [2]. В сложившейся ситуации одним из важных направлений стал ввод продовольственного эмбарго, которое способствовало защите внутреннего рынка и отечественных производителей от иностранной конкуренции, тем самым повысив их конкурентоспособность и привлекательность производимой внутри страны продукции [3]. Ограничение импорта продовольствия способствовало формированию благоприятных условий для наращивания внутреннего производственного потенциала в сфере пищевой промышленности и формированию высокого уровня самообеспечения страны по ключевым видам продовольствия, а также наращиванию экспортных возможностей в данной сфере [4]. Однако одним из негативных следствий таких преобразований на продовольственном рынке стал рост цен на продукты питания, что составляет одну из важнейших проблем настоящего периода в рамках сохранения кризисного состояния экономики и снижения реальных доходов и уровня жизни населения [5]. Поэтому на текущем этапе первоочередную значимость приобретает ценообразование в продовольственном сегменте и обеспечение относительной устойчивости цен в среднесрочном периоде, чем и обусловлена актуальность исследования.

Материал и методы исследования. В ходе работы были использованы данные статисти-

ческого сборника «Цены в России» за 2022 г. об индексах потребительских цен всего и по основным направлениям, а также рассмотрены индексы потребительских цен и средние потребительские цены на ключевые виды продуктов в России в период 2017-2021 гг. [6]. В качестве базисного периода исследования выбран 2017 г. как отражающий первые результаты влияния антироссийских санкций и ответного продовольственного эмбарго на рынок продовольствия и ценообразование. В качестве отчетного периода рассматривается 2021 г., отражающий наиболее актуальные данные по исследуемой проблематике. Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

Результаты исследования. Потребительские цены в России в последние пять лет, как и в предыдущие годы, сохраняют динамику к росту. В 2017 г. базовый индекс потребительских цен составлял 102,1%, а в 2018-2019 гг. – не превышал 104%. В 2020 г. на фоне пандемии отмечен рост базового индекса потребительских цен до 104,2%, а в 2021 г. темпы прироста выросли вдвое – до 108,9%. При этом среднее значение индекса потребительских цен на все товары и услуги изменяется аналогичным образом, в 2017 г., 2018 г. и 2020 г. превышая уровень базового индекса потребительских цен. В 2021 г. индекс потребительских цен на все товары и услуги составил 108,4%, что несколько ниже уровня базового индекса. В результате, можно отметить тот факт, что в последние два года произошло усиление динамики к росту потребительских цен в экономике, что связано с усилением кризисных явлений на фоне пандемии (рисунок 1).

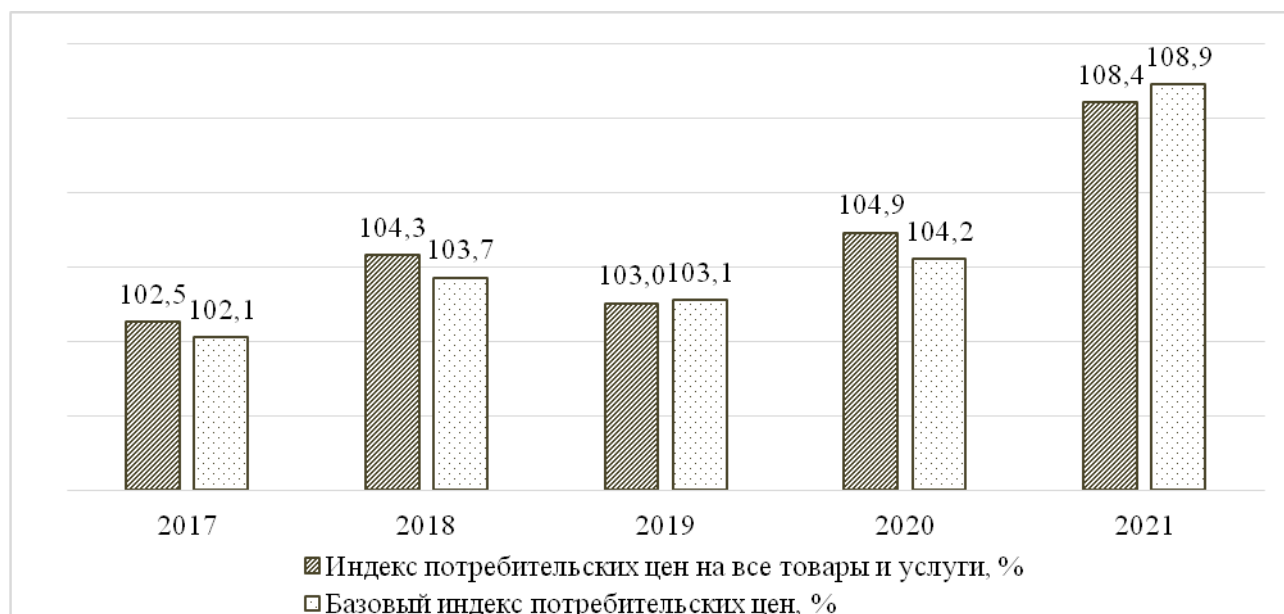


Рисунок 1 – Динамика базового индекса потребительских цен и индекса на все товары и услуги в России в 2017-2021 гг.

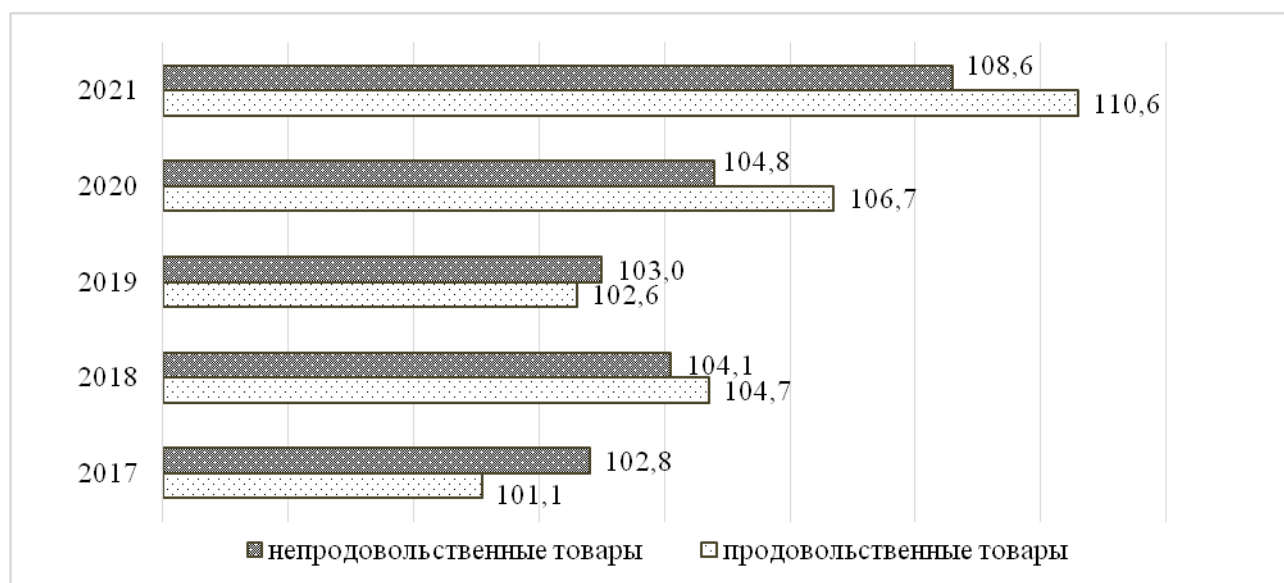


Рисунок 2 – Динамика индексов потребительских цен на продовольственные и непродовольственные товары в России в 2017-2021 гг.

Оценка индексов потребительских цен в разрезе основных видов товаров – продовольственных и непродовольственных, позволяла выявить, что в 2017 и 2019 гг. цены в непродовольственном секторе росли более динамично, чем в продовольственном. Однако в 2018 году, а также в последние 2 года тенденция изменилась и цены на продукты питания стали расти более стремительно. При этом периодами скачкообразно роста индексов потребительских цен как в продовольственном, так и в непродовольственном секторах, являются 2018 г. и 2020-2021 гг. И если в 2017-2019 гг. годовой прирост цен не превышал 5%, то в

последние два года темпы возросли. В результате, только в 2020 г. продовольственные цены выросли на 6,7%, а непродовольственные – на 4,8%, а в 2021 г. темпы прироста составили 10,6% и 8,6% соответственно. Таким образом, можно говорить о том, что экономический кризис последних лет в наибольшей степени отразился на продовольственном сегменте, способствуя усилению инфляции до 10% в год (рисунок 2).

Цены в продовольственном секторе также можно рассмотреть в разрезе 2-х основных направлений – на продукты питания и алкогольные напитки. Такое разделение связано с

тем, что алкогольная продукция в России является подакцизной, чем и предопределяются особенности ценообразования. Оценка данных показала, что цены на алкогольную продукцию росли более динамично, чем на продукты питания, только в 2017 г., когда прирост цен составил 2,9% в сравнении с 0,8% - на продовольствие. В период 2018-2021 гг. индексы потребительских цен на продукты питания начали расти более стремительно: в 2018 г. прирост составил 5,1%, а после снижения в 2019 г., в 2021 г. вырос до 7,2%, а в 2021 г. – до 11,8%. В свою очередь цены на алкогольные напитки растут планомерно и темпы прироста не превышают даже 3% в год (рисунок 3).

Оценка динамики индексов потребительских цен в разрезе основных видов продуктов питания показала, что в 2017-2019 гг. для большинства продуктов в сопоставляемых периодах цены выросли не существенно, а для некоторых – снизились. Высокие темпы роста цен можно отметить для круп и бобовых – индексы потребительских цен на крупу гречневую в 2019 г. выросли на 67,2% относительно данных 2017 г., а на пшено – на 28%. Это связано с тем фактом, что в 2017 году цены на данные продукты питания имели тенденцию к снижению. Динамика к снижению темпов роста цен в 2019 г. относительно данных 2017 г. отмечена для свинины, субпродуктов мясных, сахара, кофе и овощей. В абсолютном

выражении в 2017 г. самое высокое значение индексов потребительских цен отмечено для масла сливочного – 109,6%, в то время как по прочим направлениям цены за год выросли не более чем на 5%. В свою очередь в 2019 г. в наибольшей степени выросли цены также на сливочное масло, где прирост составил более 10% за год (таблица 1).

Вместе с тем 2021 г. характеризуется динамичным ростом индексов потребительских цен по всем основным видам продуктов питания, за исключением пшеницы, что связано с усилением инфляции в экономике. В результате в разрезе рассматриваемых направлений индексы роста потребительских цен варьируют в пределах 103-124%. При этом наибольший прирост отмечается для субпродуктов мясных и мяса птицы (23-24%), также более чем на 15% выросли цены на яйца, соусы и концентраты, крупы и бобовые, а также овощи. В пределах 10% рост цен отмечен для консервов мясных, масла подсолнечного и оливкового, сыра и творога, чая, кофе и какао, а также фруктов. Сравнение индексов потребительских цен в 2021 г. относительно 2019 г. показало, что наибольший прирост отмечен для тех видов продуктов, для которых в 2019 г. наблюдалось снижение цен относительно уровня года предыдущего. Среди направлений с устойчивой динамикой роста цен в 2021 г. в наибольшей степени вырос индекс для субпродуктов мясных.

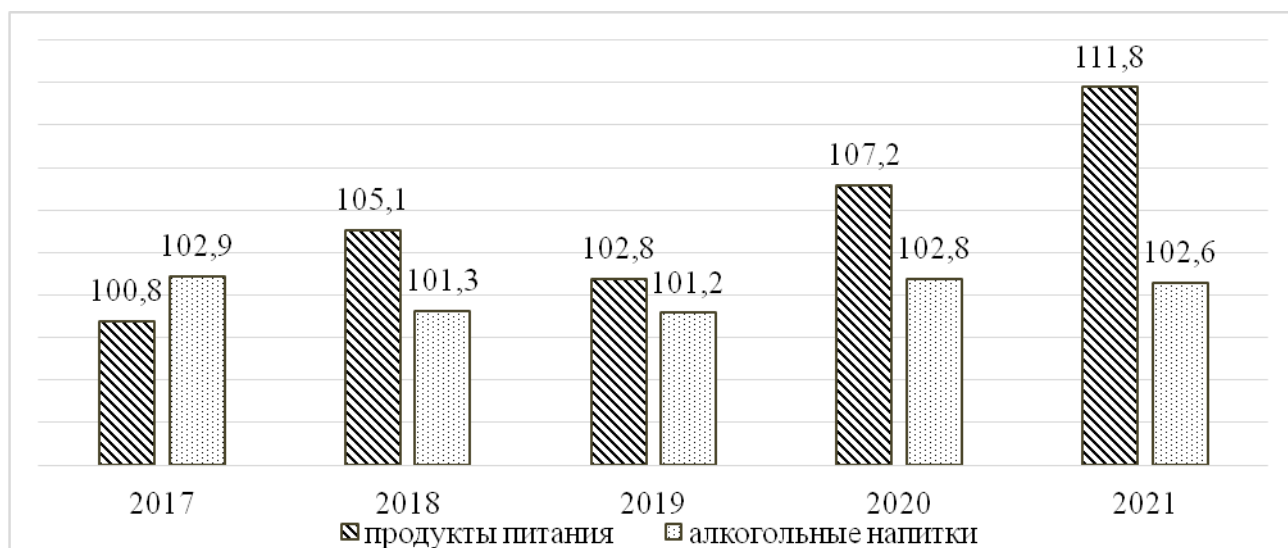


Рисунок 3 – Динамика индексов потребительских цен на продукты питания и алкогольные напитки в России в 2017-2021 гг.

Таблица 1 – Динамика индексов потребительских цен на основные виды продуктов питания в России в 2017-2021 гг.

Показатель	Значение, %			Изменение, %	
	2017 г.	2019 г.	2021 г.	в 2019 г. к 2017 г.	в 2021 г. к 2019 г.
Мясо животных, в т.ч.:	100	101,6	114,1	1,6	12,5
Говядина	102	106,1	113,7	4,1	7,6
Свинина	98,1	96,2	114,3	-1,9	18,1
Мясо птицы	93,4	97,8	123,1	4,4	25,3
Субпродукты мясные	101,2	100,0	123,9	-1,2	23,9
Полуфабрикаты мясные	100,8	103,1	112,0	2,3	8,9
Колбасные изделия	102,2	103,4	110,6	1,2	7,2
Консервы мясные	102,3	105,1	107,6	2,8	2,5
Рыба и морепродукты пищевые	103,8	105,2	110,7	1,4	5,5
Масла и жиры, в т.ч.:	102,4	105,1	111,2	2,7	6,1
Масло сливочное	109,6	110,0	112,3	0,4	2,3
Масло подсолнечное	91,4	97,1	108,7	5,7	11,6
Масло оливковое	100,3	101,6	106,9	1,3	5,3
Молоко питьевое	104,8	106,1	110,6	1,3	4,5
Творог	104,6	105,2	108,3	0,6	3,1
Сыр	103,7	106,9	108,1	3,2	1,2
Яйца	85,8	95,0	116,0	9,2	21,0
Сахар	76,3	69,2	112,3	-7,1	43,1
Кондитерские изделия	101	105,0	110,0	4,0	5,0
Чай, кофе, какао, в т.ч.:	100,7	101,9	105,5	1,2	3,6
Кофе	101,2	100,5	105,2	-0,7	4,7
Чай	100,1	103,7	105,6	3,6	1,9
Соль, соус, специи, концентраты	102,5	103,0	115,9	0,5	12,9
Мука	102,7	107,3	113,8	4,6	6,5
Хлеб и хлебобулочные изделия	102,5	106,3	110,3	3,8	4,0
Крупа и бобовые, в т.ч.:	87	115,2	116,1	28,2	0,9
Рис шлифованный	99,3	107,4	109,8	8,1	2,3
Пшено	94,6	122,3	99,6	27,7	-22,7
Крупа гречневая-ядрица	67,6	134,8	126,6	67,2	-8,2
Макаронные изделия	99,3	105,7	115,0	6,4	9,3
Овощи	100,2	92,0	118,8	-8,2	26,8
Фрукты и цитрусовые	103,4	104,1	102,9	0,7	-1,2

Сравнение средних потребительских цен на отдельные виды продуктов показало, что для большинства направлений отмечается динамика к росту. Так за 2017-2019 гг. в наибольшей степени возросли цены на пшено (69,5%), какао (37,9%), чеснок (24,3%), баранину (22,5%) и десяток яиц куриных (19,7%). Отрицательная динамика в уровне средних цен наблюдается для икры лососевых рыб (-6,4%), масла подсолнечного (-1,6%), сахара-песка (-14%), муки пшеничной (-20,7%) и картофеля (-3,9%). Среди прочих направлений вариация роста цен находится в пределах 1,2-20% (таблица 2).

В период 2019-2021 гг. отмечается усиление динамики к росту средних цен на основные продукты питания по всем направлениям, за исключением пшеницы, где к 2021 г. цена снизилась на 12,6%. В свою очередь более чем вдвое

выросли цены на картофель (с 21,4 до 46,6 руб. за кг) и капусту белокочанную (с 20,6 до 52,6 руб. за кг) для которых прирост цен за два года составил 117,8% и 154,9% соответственно. Также более чем на 50% выросли цены на крупу гречневую, сахар-песок, свеклу столовую и морковь, а более чем на 40% - на икру лососевых и чеснок. В свою очередь менее чем на 10% цены выросли только для масла оливкового, соков фруктовых, шоколада и кофе растворимого, в то время как для оставшихся видов продуктов среди рассмотренных прирост находится на уровне 11-39%, хотя уровень инфляции в стране за год составил всего лишь 8,4%. Это свидетельствует о том, что рост цен в потребительском секторе происходит более стремительно, чем в среднем по стране и является негативным фактором.

Таблица 2 – Динамика средних потребительских цен на основные виды продуктов питания в России в 2017-2021 гг.

Значение, за кг.	Значение, %			Изменение, %	
	2017 г.	2019 г.	2021 г.	В 2019 г. к 2017 г.	В 2021 г. к 2019 г.
Говядина (кроме бескостного мяса)	320,3	350,1	416,5	9,3	19,0
Свинина (кроме бескостного мяса)	255,9	264,6	311,8	3,4	17,9
Баранина (кроме бескостного мяса)	344,2	421,8	495,7	22,5	17,5
Куры охлажденные и мороженые	126,3	143,1	183,5	13,3	28,2
Рыба живая и охлажденная	175,8	198,2	244,2	12,8	23,2
Икра лососевых рыб, отечественная	3898,4	3650,6	5158,0	-6,4	41,3
Масло сливочное	528,8	613,4	719,2	16,0	17,3
Масло подсолнечное	100,2	98,6	136,3	-1,6	38,3
Масло оливковое, за л	977,6	1015,9	1112,6	3,9	9,5
Маргарин	125,9	134,3	177,3	6,7	32,0
Молоко пастеризованное 2,5-3,2%, за л	53,5	57,7	64,9	8,0	12,5
Сметана	195,5	215,6	249,6	10,3	15,8
Кисломолочные продукты	70,8	77,2	87,4	9,1	13,1
Творог жирный	309,0	337,0	385,7	9,1	14,5
Сыры сычужные твердые и мягкие	478,9	552,0	641,2	15,3	16,2
Соки фруктовые, за л	83,7	91,2	97,7	9,0	7,1
Яйца куриные, за 10 шт.	54,6	65,4	87,8	19,7	34,3
Сахар-песок	36,8	31,6	55,8	-14,0	76,7
Шоколад	832,7	877,1	928,7	5,3	5,9
Кофе натуральный растворимый	2379,8	2414,8	2630,5	1,5	8,9
Кофе натуральный в зернах и молотый	1004,6	1016,7	1130,7	1,2	11,2
Чай черный байховый	765,9	828,9	983,5	8,2	18,6
Какао	495,3	683,2	760,4	37,9	11,3
Мука пшеничная	45,8	36,4	47,6	-20,7	30,9
Рис шлифованный	62,8	70,2	89,8	11,7	28,0
Пшено	41,5	70,3	61,4	69,5	-12,6
Горох и фасоль	56,0	57,7	76,6	3,1	32,6
Крупа гречневая-ядрица	57,5	64,3	117,7	11,8	83,1
Картофель	22,3	21,4	46,6	-3,9	117,8
Капуста белокочанная свежая	16,1	20,6	52,6	27,8	154,9
Лук репчатый	21,2	24,3	31,0	14,6	27,3
Свёкла столовая	21,6	24,8	43,1	14,6	73,9
Морковь	25,8	26,6	46,2	3,0	73,6
Чеснок	166,6	207,1	306,1	24,3	47,8

Выводы. Для российской экономики 2021 г. стал периодом очередного усиления кризисных явлений, что отразилось в крайне динамичном росте цен. И если официальный уровень годовой инфляции составил 8,4%, то в потребительском сегменте цены выросли за год более чем на 10,6%, что является достаточно значимой проблемой. Это связано с тем фактом, что обеспечение ценовой стабильности в сфере продовольствия является одним из элементов обеспечения продовольственной безопасности страны. Текущая же ситуация характеризуется продолжающимся снижением

реальных доходов населения и высокими темпами роста цен каждый год. За период 2019-2021 гг. наибольший прирост индексов потребительских цен отмечается для субпродуктов мясных и мяса птицы (23-24%), также более чем на 15% выросли цены на яйца, соусы и концентраты, крупы, бобовые и овощи. Сравнение средних потребительских цен на отдельные виды продуктов показало, что в период 2019-2021 гг. отмечается усиление динамики к росту средних цен на основные продукты питания по всем направлениям, за исключением пшена, где к 2021 г. цена снизи-

лась на 12,6%. Более чем вдвое выросли цены на картофель и капусту белокочанную, для которых прирост цен за два года составил 117,8% и 154,9% соответственно. Также более чем на 50% выросли цены на крупу гречневую, сахар-песок, свеклу столовую и морковь. В конечном итоге можно говорить о том, что кризисные явления в экономике, вызванные не только антироссийскими санкциями, но и пандемией коронавируса, способствовали усилению темпов инфляции в продовольст-

венном сегменте, тем самым ухудшив ситуацию в рамках системы обеспечения продовольственной безопасности. В сложившихся условиях одним из важных направлений становится стабилизация ситуации на продовольственном рынке и обеспечение государственного контроля и регулирования цен на основные базовые продукты питания, с целью поддержать ценовую доступность продовольствия для всех категорий населения.

Список использованных источников

1. Ушачев И.Г., Маслова В.В., Чекалин В.С. Импортзамещение и обеспечение продовольственной безопасности России // Овощи России. - 2019. - № 2 (46). - С. 3-8.
2. Регулирование импорта как фактор обеспечения продовольственной безопасности / З.И. Латышева, Е.В. Скрипкина, Ю.В. Лисицына и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 36-40.
3. Влияние продовольственного эмбарго на усиление аграрной специализации регионов ЦФО / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, Ю.В. Плахутина, Е.Ю. Перькова // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2022. - № 10-2. - С. 250-257.
4. Литвинова А.В., Талалаева Н.С. Роль импортзамещения в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - 2019. - № 4 (78). - С. 59-67.
5. Артемова Е.И., Плотникова Е.В., Оболенская М.Н. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности России её регионов // Вестник Академии знаний. - 2020. - № 38 (3). - С. 44-49.
6. Росстат. Статистический сборник «Цены в России 2022» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13239> (дата обращения 24.11.2022 г.).

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Ushachev I.G., Maslova V.V., Chekalin V.S. Importozameshhenie i obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii // Ovoshhi Rossii. - 2019. - № 2 (46). - S. 3-8.
2. Regulirovanie importa kak faktor obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti / Z.I. Laty'sheva, E.V. Skripkina, Yu.V. Lisicyna i dr. // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2021. - № 5 (383). - S. 36-40.
3. Vliyanie prodovol'stvennogo e'mbargo na usilenie agrarnoj specializacii regionov CzFO / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, Yu.V. Plaxutina, E.Yu. Per'kova // Vestnik Altajskoj akademii e'konomiki i prava. - 2022. - № 10-2. - S. 250-257.
4. Litvinova A.V., Talalaeva N.S. Rol' importozameshheniya v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti i prodovol'stvennoj nezavisimosti Rossii // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-e'konomicheskogo universiteta. - 2019. - № 4 (78). - S. 59-67.
5. Artemova E.I., Plotnikova E.V., Obolenskaya M.N. Problemy` obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii eyo regionov // Vestnik Akademii znaniy. - 2020. - № 38 (3). - S. 44-49.
6. Rosstat. Statisticheskij sbornik «Ceny` v Rossii 2022» [E'lektronny'j resurs]. - Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13239> (data obrashheniya 24.11.2022 g.).

УДК 330.322:796

ВЛИЯНИЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ НА ТРАЕКТОРИЮ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОЛОМАХИНА Т.Р.,

доцент кафедры физической культуры, Курский государственный медицинский университет,
e-mail: lady.solomakhina2011@yandex.ru.

СКРИПЛЕВА Е.В.,

кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физической культуры и спорта,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, skriplevae@mail.ru.

Реферат. Вопросы развития физической культуры и спорта приобретают особую важность в аспекте социально-экономического развития Российской Федерации. Развитие спортивной инфраструктуры, строительство новых объектов, популяризация спорта среди населения требуют привлечения бюджетного и внебюджетного финансирования. В условиях кризисов в мировой экономической системе выделение денежных средств из бюджетной системы является одним из важнейших факторов, определяющих траектории и темпы развития физической культуры и спорта в Российской Федерации. Серьезное негативное влияние на данную сферу оказала пандемия коронавирусной инфекции: характер и масштабы введенных ограничений привели к отмене массовых спортивных мероприятий, временному закрытию тренировочных комплексов и фитнес-центров, спортом и физической культурой можно было заниматься только в домашних условиях. Такого рода изменения привели к снижению привлекательности сферы спорта для частных инвестиций, объема поступлений и прибыли от оказания тренерских услуг. В целом за 2017-2021 гг. отмечается увеличение объема бюджетных средств на 12,39%, количество спортивных сооружений выросло на 13,41%. Значительные положительные изменения отмечаются также в вопросе популяризации спорта среди населения Российской Федерации: число человек, занимающихся спортом увеличилось на 31,21%, что говорит об эффективности государственной политики в данном аспекте. Одной из ключевых проблем в сфере спорта и физической культуры является растущая нехватка кадров: при увеличении количества штатных работников на 7,87% количество вакансий выросло на 33,5%. Решение данной проблемы стоит искать в повышении уровня заработной платы в данной сфере и повышении социального престижа профессии, что позволит привлечь высококвалифицированную рабочую силу.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, бюджетное и внебюджетное финансирование, здоровый образ жизни, занятость, заработная плата, кадры.

THE IMPACT OF FINANCING ON THE TRAJECTORY OF THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS IN THE RUSSIAN FEDERATION

SOLOMAKHINA T.R.,

associate professor of the department of physical culture, Kursk state medical university,
e-mail: lady.solomakhina2011@yandex.ru.

SKRIPLEVA E.V.,

candidate of pedagogical sciences, head of the department of physical culture and sports, Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanova, skriplevae@mail.ru.

Essay. The issues of physical culture and sports development are of particular importance in the aspect of socio-economic development of the Russian Federation. The development of sports infrastructure, the construction of new facilities, and the popularization of sports among the population require the involvement of budgetary and extra-budgetary funding. In the conditions of crises in the global economic system, the allocation of funds from the budget system is one of the most important factors determining the trajectories and rates of development of physical culture and sports in the Russian Federation. The coronavirus pandemic had a serious negative impact on this area: the nature and scale of the restrictions imposed led to the cancellation of mass sports events, the temporary closure of training complexes and fitness centers, sports and physical culture could only be practiced at home.

Such changes have led to a decrease in the attractiveness of the sports sector for private investment, revenue and profit from the provision of coaching services. In general, in 2017-2021, there was an increase in the volume of budget funds by 12.39%, the number of sports facilities increased by 13.41%. Significant positive changes are also noted in the issue of popularization of sports among the population of the Russian Federation: the number of people involved in sports increased by 31.21%, which indicates the effectiveness of state policy in this aspect. One of the key problems in the field of sports and physical culture is the growing shortage of personnel: with an increase in the number of full-time employees by 7.87%, the number of vacancies increased by 33.5%. The solution to this problem should be sought in increasing the level of wages in this area and increasing the social prestige of the profession, which will attract highly qualified labor.

Keywords: physical culture and sports, budgetary and extra-budgetary financing, healthy lifestyle, employment, wages, personnel.

Введение. Спорт является одной из важнейших сфер в социально-экономической жизни общества. Ключевую роль в данном аспекте играют государственные институты, инструменты поддержки, целевые и отраслевые программы с бюджетным и внебюджетным финансированием. Согласно Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 г. ключевыми миссиями государства в данной сфере являются формирование культуры и ценностей здорового образа жизни, создание необходимых условий, повышение экономической привлекательности, эффективности функционирования, укрепление и повышение авторитета государства на международной спортивной арене [1]. Развитие и наращивание спортивной инфраструктуры является одним из ключевых драйверов развития физической культуры и спорта в Российской Федерации. В данном аспекте отмечаются большие положительные изменения, выразившиеся, в том числе, и в росте популярности занятием спорта среди населения.

Развитие физической культуры и спорта является также одним из важнейших инструментов реализации стратегий в области вопросов демографии, здравоохранения и образования [2]. По мнению исследователей данная сфера способствует повышению физической активности населения, восстановлению астенизированного контингента, развитию массового спорта, сохранение и укрепление здоровья граждан [3]. В долгосрочной перспективе популяризация массового спорта способствует росту продолжительности жизни и экономической активности населения, снижению риска возникновения ряда заболеваний, что особенно актуально в аспекте социально-экономического развития Российской Федерации, роста среднего возраста населения и проведенной реформы пенсионной системы [4].

Серьезное негативное влияние на развитие физической культуры и спорта в Российской

Федерации оказала пандемия коронавирусной инфекции, которая привела к приостановке проведения массовых спортивных мероприятий. Российские спортсмены не смогли принять участие в 248 международных мероприятий из-за введенных противоковидных ограничений, из-за закрытия тренировочных комплексов подготовка могла осуществляться только в домашних условиях [5]. Бюджетное и внебюджетное финансирование является одним из ключевых драйверов развития отрасли. В условиях кризисов в мировой экономической системе вопросы развития массового спорта в Российской Федерации являются одним из наиболее актуальных, что обусловлено влиянием большого числа внешних и внутренних факторов, угроз.

Материал и методы исследования. Данное исследование основывается на использовании статистических и информационно-аналитических материалов Министерства спорта, нормативно-правовых актов Правительства Российской Федерации, результатов исследований ученых и экспертов в данной сфере. Проведен анализ динамики бюджетных и внебюджетных расходов, занятости и заработной платы в данной сфере за 2017-2021 гг. Авторами были использованы общенаучные методы: горизонтальный, вертикальный и статистические анализы, обобщение.

Результаты исследования. На динамику и траектории развития сферы физической культуры и спорта оказывает влияние большое число факторов, к числу которых можно отнести состояние материальной базы, инфраструктуры, кадровый потенциал, государственное управление [6], пропаганда здорового образа жизни, объем частных инвестиций, бюджетное и внебюджетное финансирование. В таблице 1 отражена динамика бюджетного финансирования физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг.

Таблица 1 - Динамика бюджетного финансирования физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг., тыс. руб.

Регион	Год					Изменение	
	2017	2018	2019	2020	2021	2021 г. к 2020 г., %	2021 г. к 2017 г., %
1. Расходы, всего	423510227	348788624,9	676105770,4	741814220,9	475970860,4	-35,84	12,39
2. Проведение спортивных мероприятий	39467517,3	41494127,0	46963372,8	27494176,6	34194854,5	24,37	-13,36
3. Приобретение спортивного оборудования и инвентаря	12918682,6	13400780,7	31586553,3	26371467,2	25084728,4	-4,88	94,17
4. Капитальный ремонт спортсооружений	9283787	11029134,8	64681903,3	69940597,8	30001925,7	-57,10	223,16
5. Инвестиции на строительство и реконструкцию спортивных сооружений	54586121,3	54185814,3	58847383,1	148795099,7	79722281,4	-46,42	46,05
6. Заработная плата работников физической культуры и спорта	223908231,6	156494830,7	342753624,5	320141922,2	188934353	-40,98	-15,62
7. Содержание спортивных сооружений	38208896	26695894,3	61179017,7	59108 557,9	48667894,7	-17,66	27,37
8. Другое	45136991,2	45469528,8	70093915,7	89962399,6	69364822,7	-22,90	53,68

Источник: составлено авторами по данным [6].

Таблица 2 - Динамика внебюджетного финансирования физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг., тыс. руб.

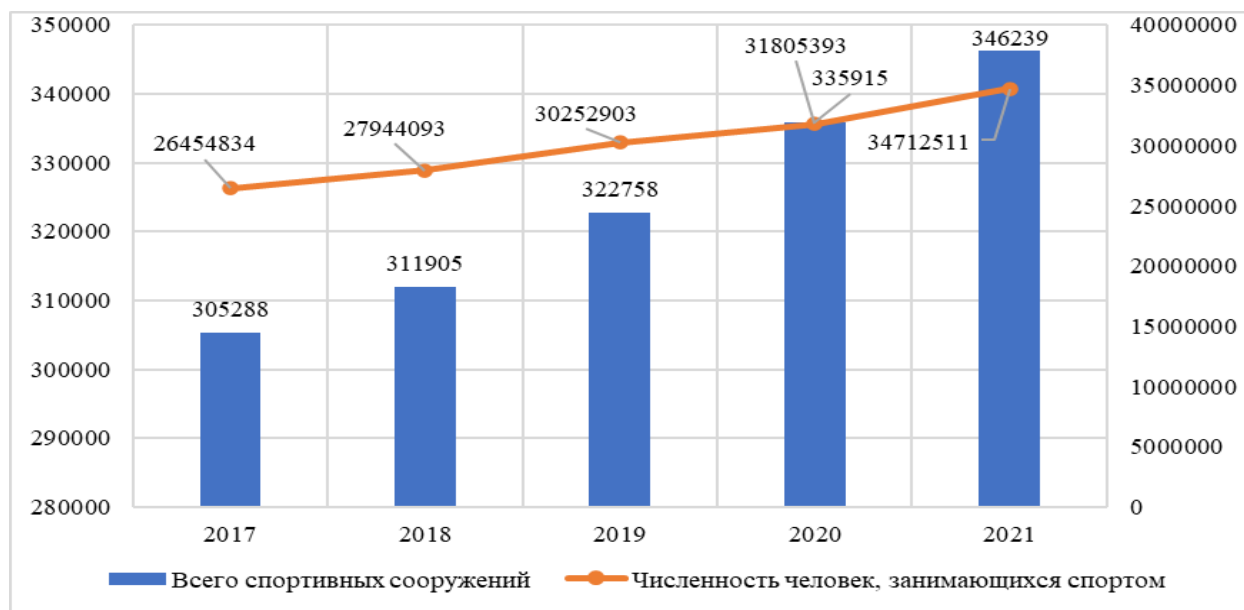
Регион	Год					Изменение	
	2017	2018	2019	2020	2021	2021 г. к 2020 г., %	2021 г. к 2017 г., %
1. Расходы, всего	98938131,1	67514193,1	71807081,9	68169184,8	66362438,5	-2,65	-32,93
2. Проведение спортивных мероприятий	8539475,5	8168515,3	6938389,3	10947726,9	7474257,3	-31,73	-12,47
3. Приобретение спортивного оборудования и инвентаря	4355913,9	3807464,9	5255874,4	4033102,7	2556547,7	-36,61	-41,31
4. Капитальный ремонт спортсооружений	509856,5	1626186,7	1133194,2	1820425,5	1763248,9	-3,14	245,83
5. Инвестиции на строительство и реконструкцию спортивных сооружений	6380521,7	6775920,1	6224714,1	3900331,1	7744617,4	98,56	21,38
6. Заработная плата работников физической культуры и спорта	38853677,2	26029496,2	28120736,6	25239953,8	25339839,3	0,40	-34,78
7. Содержание спортивных сооружений	9505941,7	8722136,3	12949839	13445846,1	9717545,4	-27,73	2,23
9. Другое	30792744,5	12367763,7	11184335,4	8781798,7	11767 304	34,00	-61,79

Источник: составлено авторами по данным [7].

За анализируемый период времени общий объем бюджетных расходов на сферу физической культуры и спорта увеличился на 12,39%: наибольший прирост отмечается по таким категориям как приобретение спортивного инвентаря и оборудования, капитальный ремонт спортсооружений, строительство и реконструкция спортивных сооружений. Стоит отметить, что динамика бюджетных расходов на данную сферу имела скачкообразный характер из года в год.

Одним из ключевых инструментов развития спортивной сферы на сегодняшний день является государственная программа «Развитие физической культуры и спорта», реализуемая в пе-

риод с 2013 по 2030 годы, структурными элементами которой являются федеральные и ведомственные проекты, комплексы процессных мероприятий. В период с 2022 г. по 2024 г. финансовое обеспечение данной госпрограммы составит 195 490 870,1 тысяч рублей, из которых 94,9% составляют средства федерального бюджета [8]. Также значительное влияние на развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации оказывают внебюджетные источники финансирования. В таблице в 2 отражена динамика внебюджетного финансирования физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг.



Источник: составлено авторами по данным [7].

Рисунок 1 - Динамика числа спортивных сооружений и численности человек, занимающихся спортом за 2017-2021 гг., единиц

За рассматриваемый период времени объем внебюджетных расходов на физическую культуру и спорт снизился на 32,93%. При этом наибольший прирост отмечается также по капитальному ремонту спортсооружений, что может свидетельствовать о привлекательности данной сферы для частных инвестиций.

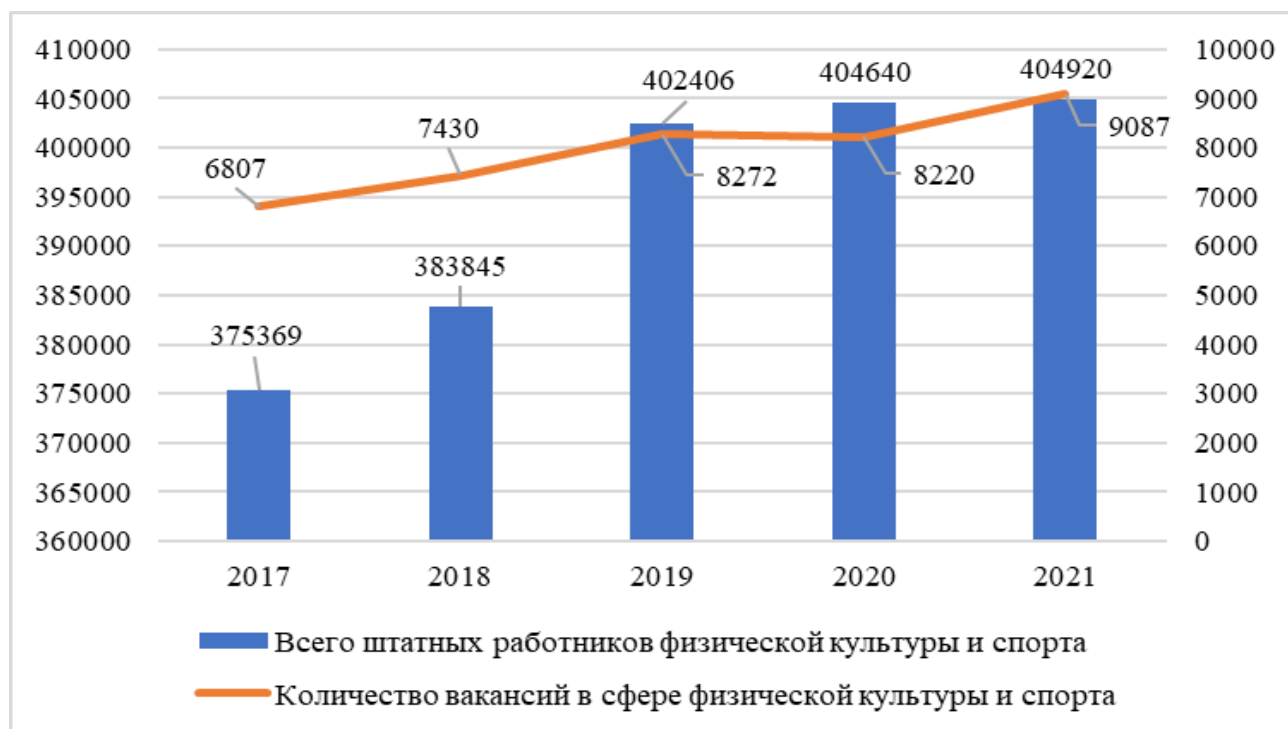
Развитие спортивной инфраструктуры является одним из важнейших положительных факторов в данном аспекте, способствуя популяризации здорового образа жизни. В данном аспекте исследователи отмечают необходимость устранения территориальной дифференциации в распределении спортивных объектов с учетом специфики тех или иных видов спорта [9]. На рисунке 1 отражена динамика числа спортивных сооружений и численности человек, занимающихся спортом за 2017-2021 гг.

В период с 2017 г. по 2021 г. количество спортивных сооружений было увеличено на 13,41%, а число человек, занимающихся спортом на 31,21%, что является положительным изменением в аспекте развития сферы физической культуры и спорта в Российской Федерации за рассматриваемый период времени. Вопрос эффективности использования спортивных объектов является актуальной темой в работах исследователей: необходимо разви-

вать систему спортивного менеджмента и увеличивать масштабы привлечения населения к систематическому занятию спортом [9].

Кадровая составляющая является одной из важнейших в аспекте развития сферы физической культуры и спорта. Развитие спортивной инфраструктуры, строительство новых объектов, рост числа населения, занимающегося спортом, порождает требования к увеличению числа и качества подготовки кадров, занятых в данной сфере. На рисунке 2 отражена динамика числа штатных работников и вакансий в сфере физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг.

Общее количество штатных работников физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг. увеличилось на 7,87%. При этом также и повысилась востребованность на специалистов в данной сфере: число вакансий в данной сфере увеличилось на 33,5%. Исследователи также отмечают актуальность проблем кадровой политики в сфере физической культуры и спорта [11]. Одним из наиболее эффективных инструментов решения такого рода проблем является повышение привлекательности данной профессии на рынке труда через повышение уровня заработной платы и социального престижа профессии.



Источник: составлено авторами по данным [7].

Рисунок 2 - Динамика числа штатных работников и вакансий в сфере физической культуры и спорта в Российской Федерации за 2017-2021 гг., ед.

Выводы. Развитие сферы физической культуры и спорта в современных условиях приобретает важность в социально-экономическом и демографических аспектах. Повышение продолжительности жизни, снижение риска возникновения ряда заболеваний, улучшение показателей здоровья, воспитательная функция являются одними из ключевых результатов вовлечения населения к регулярным занятиям спортом. По результатам проведенного исследования было установлено, что ключевым инструментом развития сферы физической культуры и спорта является государственное регулирование. Объем бюджетного финансирования за 2017-2021 гг.

увеличился на 12,39%, а количество спортивных сооружений на 13,41%, в результате увеличение числа человек, занимающихся спортом выросло на 31,21%. Одним из проблем в данной сфере является кадровая обеспеченность: при увеличении штатных работников на 7,87% количество вакансий выросло на 33,5%, что говорит о востребованности и дефиците кадров. Одним из возможных и перспективных направлений решения сложившейся проблемы является повышение привлекательности данной специальности на рынке труда, уровня заработной платы и социального престижа профессии в обществе.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2020 года №3081-р об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года // Официальный сайт Правительства Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Rr4JTrKDQ5nANTR1Oj29BM7zJBHXM05d.pdf>.
2. Зюкин Д.А., Матушанская Е.Е. Массовый спорт как неотъемлемый элемент реализации концепции здорового образа жизни населения // Региональный вестник. - 2018. - № 6 (15). - С. 11-13.
3. Миллер М.А. Физическая активность населения в реализации демографической политики России // Вестн. Том. гос. ун-та. - 2008. - №310. - С.142-148.
4. Экономические направления популяризации здорового образа жизни населения как способ продления социальной активности граждан / Д.А. Зюкин, Д.А. Самофалов, Е.В. Харченко, С.Н.

Петрова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 8. - С. 53-60.

5. Дайджест. Спорт в условиях пандемии COVID-19 // Официальный сайт Департамента международного и регионального сотрудничества - [электронный ресурс] – Режим доступа: https://ach.gov.ru/upload/pdf/20200720_Дайджест_спорт_итог.pdf.

6. Архипова С. А. Классификация факторов, обуславливающих развитие физической культуры и спорта // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. - 2011. - №3-2. - С.161-166.

7. Отчеты о деятельности Министерства спорта Российской Федерации // Официальный сайт Министерства спорта Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minsport.gov.ru/activities/reports/>.

8. Государственная программа «Развитие физической культуры и спорта» // Официальный портал государственных программ Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://programs.gov.ru/Portal/program/13/passport>.

9. Зюкин Д.А. Способы и направления продвижения здорового образа жизни и массового спорта // Наука и практика регионов. - 2020. - № 4 (21). - С. 120-124.

10. Зюкин Д.А., Пожидаева Н.А., Матушанская Е.Е. Организационно-экономические аспекты развития физической культуры и спорта в Российской Федерации // Иннов: электронный научный журнал. - 2017. - № 4 (33). - С. 28.

11. Бобровский Е.А. Кадровая политика в сфере физической культуры и спорта в Российской Федерации // КНЖ. - 2017. - №4 (21). - С.315-318.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 24 noyabrya 2020 goda №3081-r ob utverzhdenii Strategii razvitiya fizicheskoy kul'tury` i sporta v Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda // Oficial'ny`j sajt Pravitel'stva Rossijskoj Federacii - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <http://static.government.ru/media/files/Rr4JTrKDQ5nANTR1Oj29BM7zJBHXM05d.pdf>.

2. Zyukin D.A., Matushanskaya E.E. Massovyiy sport kak neot'emlemyiy element realizatsii kontseptsii zdorovogo obraza zhizni naseleniya // Regionalnyiy vestnik. - 2018. - No 6 (15). - S. 11-13.

3. Miller M.A. Fizicheskaya aktivnost` naseleniya v realizacii demograficheskoy politiki Rossii // Vestn. Tom. gos. un-ta. - 2008. - №310. - S.142-148.

4. Ekonomicheskie napravleniya populyarizatsii zdorovogo obraza zhizni naseleniya kak sposob prodleniya sotsialnoy aktivnosti grazhdan / D.A. Zyukin, D.A. Samofalov, E.V. Harchenko, S.N. Petrova // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii. - 2020. - No 8. - S. 53-60.

5. Dajdzhest. Sport v usloviyax pandemii COVID-19 // Oficial'ny`j sajt Departamenta mezhdunarodnogo i regional'nogo sotrudnichestva - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: https://ach.gov.ru/upload/pdf/20200720_Dajdzhest_sport_itog.pdf.

6. Arxipova S. A. Klassifikaciya faktorov, obuslavlivayushhix razvitie fizicheskoy kul'tury` i sporta // Izvestiya TulGU. Gumanitarnye nauki. - 2011. - №3-2. - S.161-166.

7. Otchety` o deyatel'nosti Ministerstva sporta Rossijskoj Federacii // Oficial'ny`j sajt Ministerstva sporta Rossijskoj Federacii - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://minsport.gov.ru/activities/reports/>.

8. Gosudarstvennaya programma «Razvitie fizicheskoy kul'tury` i sporta» // Oficial'ny`j portal gosudarstvenny`x programm Rossijskoj Federacii - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://programs.gov.ru/Portal/program/13/passport>.

9. Zyukin D.A. Sposobyi i napravleniya prodvizheniya zdorovogo obraza zhizni i massovogo sporta // Nauka i praktika regionov. - 2020. - No 4 (21). - S. 120-124.

10. Zyukin D.A., Pozhidaeva N.A., Matushanskaya E.E. Organizacionno-e'konomicheskie aspekty` razvitiya fizicheskoy kul'tury` i sporta v Rossijskoj Federacii // Innov: e'lektronny`j nauchny`j zhurnal. -2017. - №4 (33). - S. 28.

11. Bobrovskij E.A. Kadrovaya politika v sfere fizicheskoy kul'tury` i sporta v Rossijskoj Federacii // KNZh. - 2017. - №4 (21). - S.315-318.