

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 8 · 2018

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

DOI 10.18551/ issn 1997-0749.2018-08

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 по каталогу
«Газеты. Журналы» АО Агентство
«Роспечать» - 82460.

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по группам специальностей: 05.20.00 – процессы и машины агроинженерных систем; 06.01.00 – агрономия; 06.02.00 – ветеринария и зоотехния; 08.00.00 – экономические науки.

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 30.11.18

Дата выхода журнала в свет 07.12.18.

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, 2018

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

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

Бобро М.А., д.с.-х.н., проф., чл.-корр. Национальной академии аграрных наук Украины, профессор кафедры растениеводства Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева (Украина, г. Харьков)

Герасимчук В.А., д.вет.н., проф., заведующий кафедрой болезней мелких животных и птиц учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь, г. Витебск)

Гуреев И.И., д.техн.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории механизации почвозащитного земледелия ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

Дубовик Д.В., д.с.-х.н., проф. РАН, и.о. директора ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

Евглевский А.А., д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

Елисеев А.Н., д.вет.н., проф., профессор кафедры хирургии и анатомии 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., проф., директор ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

Зволинский В.П., акад. РАН, д.с.-х.н., научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» (Астраханская обл.)

Ильин А.Е., д.экон.н., проф., заведующий кафедрой экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Концевая С.Ю., д.вет.н., проф., профессор кафедры незаразной патологии, руководитель Центра инновационной ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Кульчикова Ж.Т., д.экон.н., профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета (Республика Казахстан, г. Костанай)

Масютенко Н.П., д.с.-х.н., проф., зам. директора ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

Пигоров И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Походня Г.С., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Родимцев С.А., д.техн.н., доцент, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (г. Орел)

Рядчиков В.Г., акад. РАН, д.биол.н., проф., заведующий кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар)

Святова О.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

Семыкин В.А., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Серебровский В.И., д.техн.н., проф., заведующий кафедрой электротехники и электроэнергетики ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Сироткина Н.В., д.экон.н., проф., профессор кафедры экономики и управления организациями Воронежского государственного университета (г. Воронеж)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Сорокопудов В.Н., д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (г. Москва)

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., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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

Швецов Н.Н., д.с.-х.н., проф., заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Vestnik

of the Kursk State
Agricultural Academy

Theoretical
and research & practice journal

Published since 2008

№ 8 · 2018

Periodicity of publication - 9 issues per year

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov»

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/ issn 1997-0749.2018-08

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Registration Certificate PI № FS77-36682 dated June 30, 2009

Index of the journal by catalog
«Newspapers. Journals» JSC Agency
«Rospechat» - 82460.

The journal is included in the «List of Russian peer-reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the academic degrees of a doctor and candidate of sciences should be published» by groups of specialties: 05.20.00 – processes and machines of agroengineering systems; 06.01.00 – agronomy; 06.02.00 – veterinary science and zootechny; 08.00.00 – economic sciences.

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI).
Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format is placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: <http://elibrary.ru>

No fee is charged from post-graduate students for publications.

Signed to print 30.11.18
The date of publication of the journal is 07.12.18.

Circulation 500 copies. Free price.

Printed in the publishing house of the Kursk State Agricultural Academy.

Address of the editorial office, publisher, printing house: 305021, Kursk, Karl Marx street, 70.
Tel. (4712) 50-05-92;
8 (952) 493-60-00

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

Official site: journal-kgsha.ru

Design and computer layout
Perelygina E.P.

© Kursk State Agricultural Academy, 2018

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

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

Bobro M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Department of plant growing, Kharkiv National Agricultural University named after V.V. Dokuchaev (Ukraine, Kharkiv)

Gerasimchuk V.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Small Animals and Bird Diseases of the Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine "(Republic of Belarus, Vitebsk)

Gureev I.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Mechanization of Soil Farming, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion" (Kursk)

Dubovik, D.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), acting Director, Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

Evglevsky, A.I.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

Eliseev A.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Anatomy, 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)

Zakhevsky V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Region of the Russian Federation (Voronezh)

Zvolinsky V.P., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Director, Caspian scientific research institute of arid agriculture (Astrakhan region)

Ilyin A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economic and Financial Disciplines, 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)

Kontsevaya S.Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Head of the Center for Innovative Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

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)

Kulchikova Zh.T., Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences, Kostanay Engineering and Economic University (Republic of Kazakhstan, Kostanay)

Masyutenko N.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion " (Kursk)

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Cultivation, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Pokhodnya G.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

Rodimtsev S.A., Doctor of Engineering Sciences, assistant professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin (Orel)

Ryadchikov V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals FGBOU VO Kubanskiy GAU (Krasnodar)

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Kursk State University (Kursk)

Semykin V.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering, Rector, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Serebrovsky V.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical and Electrical Engineering, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Sirotkina N.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (Voronezh)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Sorokopudov V.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBIU "All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery" (Moscow)

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

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

Shvetsov N.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Сорокопудов В.Н., Князева И.В., Назарюк Н.И. Возможности ускорения селекционного процесса <i>Ribes nigrum</i> L.	7
Шансович С.Н., Мардваев Н.Б. Некоторые вопросы возделывания силосной кукурузы в Забайкалье	13
Мухортova Т.В., Бондаренко А.Н., Мяжкова Е.Г., Петров Е.Н. Научные и практические основы технологии возделывания баклажанов при капельном орошении	20
Иванова С.С. Продуктивность картофеля разных групп скороспелости в зависимости от фонов удобрений	26
Лебедева Д.Д., Трусев Н.А., Соломанова Е.В., Ноздрина Т.Д., Меер Т.П. Перспективы использования хвойных растений Московского региона в качестве биобезопасного источника аскорбиновой кислоты	31
Поляков Д.П., Федорова В.А., Еремин В.А. Влияние способа основной обработки почвы на урожайность яровых зерновых культур (ячменя и пшеницы) в полупустынной зоне Северного Прикаспия	36
Амелин А.В., Фесенко А.Н., Заикин В.В., Чекалин Е.И. Видовые особенности устьичной проводимости листьев у растений <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	41
Казак А.А., Логинов Ю.П. Генофонд яровой мягкой пшеницы сибирской селекции как исходный материал для создания новых сортов в регионе	48
Носкова Е.В. Действие энергосберегающих систем обработки почвы на засорённость посевов полевых культур	56
Листков В.Ю. Основы программирования урожайности овса в зависимости от различных факторов в условиях Новосибирской области	60
Недбаев В.Н., Мальшиева Е.В. Содержание гумуса в темно-серых лесных почвах и его трансформация в агроландшафтах Центрально-Черноземной зоны	65
Тоболова Г.В. Сортные качества семян	70
Сухановский Ю.П., Пискунов А.Н., Прущик А.В. Компьютерная модель водной эрозии на пахотных гетерогенных склонах ЦЧР (чернозёмы, гидрология)	74
Шалов Т.Б. Мониторинг сельскохозяйственного землевладения и землепользования в субъектах Северо-Кавказского региона Российской Федерации	78
Шахова О.А. Урожайность овса при разных способах обработки чернозёма выщелоченного в условиях северной лесостепи Тюменской области	84
Чуян О.Г., Дериглазова Г.М., Караулова Л.Н., Митрохина О.А. Модель управления агрохимическими свойствами почв для условий Центрального Черноземья	88
Якубышина Л.И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области	97
Глазунов Г.П., Афонченко Н.В. Программные средства информационно-справочной системы ресурсного потенциала агроландшафтов	100
Емельянова А.А., Логвинова Е.В., Новикова В.Т. Оценка сортов и линий мягкой яровой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания Курского НИИ АПП	105
Шульпеков А.С., Коцарева Н.В., Шабетя О.Н. Изучение влияния водорастворимых удобрений на технологический процесс выращивания огурца	109

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Мошкина С.В. Эффективность использования комплекса гепатопротекторного действия в молочном скотоводстве	116
Шендаков А.И., Глазкова Н.Ю., Шендакова Т.А. Иммуногенетический полиморфизм быков-производителей в орловской популяции молочного скота	121
Абрамова Н.В. Влияние уровня кальция и фосфора в рационах лактирующих коров на молочную продуктивность	128
Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Коновалов К.В. Взаимосвязь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с мясной продуктивностью овец	132
Лукичев Д.Л., Лукичев В.Л. Влияние эффективного выращивания на параметры воспроизводства ремонтных телок	136
Левина Г.Н., Тихонов К.Е., Зеленукина М.В., Назаренко А.И. Этология поведения тёлочек разных генотипов симментальской породы в период завершения этапа интенсивного полового созревания	141
Лебедева И.Ю., Митяшова О.С., Соломахин А.А., Монтевила Е.К., Смекалова А.А. Динамика активации яйчников в послеполовой период у голштинских коров-первотелок с разной репродуктивной способностью	145
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пикалова М.Б., Овчинникова Е.В., Кобченко С.Н. Обоснование методики оптимизации данных научного эксперимента с точки зрения стандартизации	150
Сергачев А.А., Власов В.В. Эффективность использования фитопрепаратов в животноводстве как резерв современной экологизации отрасли	157
Лукичев Д.Л., Лукичев В.Л., Алексеев А.А., Ошкина Г.К. Диспергация как новое решение в сельскохозяйственной практике для подготовки ЗЦМ к скармливанию молодняку крупного рогатого скота	160

<i>Левина Г.Н., Зелепукина М.В., Миляев И.В., Тихонов К.Е.</i> Линейная оценка типа и упитанности первотелок разных генотипов симментальской породы в условиях интенсивного производства	166
--	-----

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

<i>Коняев Н.В., Фирсов В.С., Блинков Б.С.</i> Обоснование применения энергосберегающих технологий для систем освещения в коровниках	171
<i>Петров Е.Е.</i> Создание математической модели для оценки коэффициента засорённости зерна на экспериментальной пальцевой решётке стрясной доски зерноуборочного комбайна	176
<i>Шуханов С.Н.</i> Повышение урожайности сельскохозяйственных культур на торфяных почвах путем улучшения эффективности их рыхления	181
<i>Дьяков В.П.</i> О природе сопротивления почвы механической нагрузке	184
<i>Сорокин С.А., Новожилов И.Л., Левищев И.В., Коняев Н.В., Блинков Б.С.</i> Динамика вибрационного дозатора закрепленного на маятниковых подвесах	190
<i>Серебровский В.В., Сафронов Р.И., Афанасьев Е.А., Калущий Е.С., Григорьев И.Ю.</i> Применение дисульфида молибдена для повышения качества электроосажденных композиционных покрытий	197
<i>Башикирев А.П., Коношин И.В., Булавинцев Р.А., Пулавцев И.Е.</i> Особенности эксплуатации широкозахватной дисковой бороны Catros 7500	201
<i>Сергеев С.А., Трубников В.Н., Боев С.Г.</i> Анализ напряженно-деформированного состояния элементов цепных муфт	206
<i>Коношин И.В., Волженцев А.В., Башикирев А.П.</i> Оптимальные параметры сушки кипящего слоя	211

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Алтухов А.И.</i> Пространственное развитие сельского хозяйства страны: вопросов больше, чем ответов	215
<i>Котелевская Н.К.</i> Анализ современных земельных отношений и их влияние на повышение эффективности земель сельскохозяйственного назначения	219
<i>Зволинский В.П., Головин В.Г., Матвеева Н.И., Головин А.В., Головина Е.Е.</i> Современное состояние и развитие скотоводства в Астраханской области	226
<i>Гуляева Т.И., Калинин Е.Ю., Климова С.П., Кондыков А.В.</i> Подготовка инновационно-ориентированных кадров для агропромышленного комплекса	234
<i>Жигулина Т.Н., Мерецкий В.А., Воробьев Д.А., Кротов А.В., Быкова В.А.</i> Структурные закономерности трансформации внутрисистемной организации сельскохозяйственного землепользования	245
<i>Докальская В.К., Солодовник А.И.</i> Концепция «тройной спирали» (государство-бизнес-наука): место и роль в развитии экономики труда	251
<i>Цораяева Э.Н., Иванова А.С., Гагаринова Н.В.</i> Землеустройство как механизм обеспечения эффективного сельскохозяйственного землепользования в Краснодарском крае	256
<i>Агафонов Г.М.</i> Проблемы использования охотничье-промысловых ресурсов в регионах Сибири	262
<i>Векленко В.И., Солошенко Р.В.</i> Эффективность использования оборотных средств организации	268
<i>Никитина Т.И.</i> Влияние демографической ситуации на уровень устойчивого развития сельских территорий Челябинской области	273
<i>Святова О.В.</i> Обеспечение продовольственной независимости Российской Федерации по сахару	278
<i>Огаркова Н.Н.</i> Совершенствование государственной поддержки кредитования в сельском хозяйстве	283
<i>Зюкин Д.А.</i> Оценка уровня развития производства зерна в административных районах Курской области	288
<i>Гранкин В.Ф., Цемба Н.М.</i> Основные направления устойчивого развития молочно-продуктового комплекса	292
<i>Асеев О.В., Машикина Н.А., Муковнина А.А.</i> Актуальные проблемы региональной экономики в Курской области	296

CONTENT

AGRONOMY

Sorokopudov V.N., Knyazeva I.V., Nazaryuk N.I. The possibility of speeding up the breeding process <i>Ribes nigrum</i> L.	7
Shapsovich S.N., Mardvayev N.B. Some issues of growing silage corn in Transbaikalia	13
Mukhortova T.V., Bondarenko A.N., Myagkova E.G., Petrov E.N. Scientific and practical fundamentals of eggplant cultivation technology with drip irrigation	20
Ivanova S.S. The productivity of potatoes of different groups of precocity, depending on the background fertilizer	26
Lebedeva D.D., Trusov N.A., Solomanova E.V., Nozdrina T.D., Meer T.P. Prospects for the use of conifers in the Moscow region as a biosafety source of ascorbic acid	31
Polyakov, D.P., Fedorova V.A., Eremin, V.A. The influence of the method of primary tillage on the yield of spring grain (barley and wheat) in the semi-desert zone of the Northern Caspian	36
Amelin A.V., Fesenko A.N., Zaikin V.V., Chekalin E.I. Species features of the stomatal conductance of leaves in plants <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	41
Kazak A.A., Loginov Yu.P. Gene pool of spring soft wheat of Siberian breeding as a source material for creating new varieties in the region	48
Noskova E.V. Effect of energy-saving tillage systems on weediness of crops of field crops	56
Listkov V.Yu. Basics of programming oats yields, depending on various factors in the conditions of the Novosibirsk region	60
Nedbaev V.N., Malysheva E.V. The humus content in dark gray forest soils and its transformation in the agrolandscapes of the Central Black Earth Zone	65
Tobolova G.V. Varietal quality of seeds	70
Sukhanovsky Yu.P., Piskunov A.N., Pruschik A.V. Computer model of water erosion on arable heterogeneous slopes of the Central Black Earth Region (chernozem, hydrology)	74
Shalov T.B. Monitoring of agricultural land tenure and land use in the subjects of the North Caucasus region of the Russian Federation	78
Shakhova O.A. The yield of oats with different ways of processing leached chernozem in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region	84
Chuyan O.G., Deriglazova G.M., Karaulova L.N., Mitrokhina O.A. Management Model of Soil Agrochemical Properties for the Conditions of the Central Black Soil Region	88
Yakubyshina L.I. Productivity and plasticity of breeding lines of spring barley in the northern forest-steppe of the Tyumen region	97
Glazunov G.P., Afonchenko N.V. Software tools of the reference system of the resource potential of agricultural landscapes	100
Emelyanova A.A., Logvinova E.V., Novikova V.T. Assessment of varieties and lines of soft spring wheat in the nursery of competitive variety testing of the Kursk Research Institute of Agroindustrial Production	105
Shulpekov A.S., Kotsareva N.V., Shabetiya O.N. Study of the effect of water-soluble fertilizers on the process of growing cucumber	109

VETERINARY AND ZOTECHNICS

Moshkina S.V. Efficiency of using the complex of hepatoprotective action in dairy cattle breeding	116
Shendakov A.I., Glazkova N.Yu., Shendakova T.A. Immunogenetic polymorphism of manufacturing bulls in the Oryol dairy cattle population	121
Abramkova N.V. The effect of calcium and phosphorus in the diets of lactating cows on the milk productivity	128
Samusenko L. D., Mamaev A.V., Konovalov K.V. The interrelation of the biopotential level of the PWARC with the meat productivity of sheep	132
Lukichev D.L., Lukichev V.L. The effect of effective cultivation on the parameters of reproduction repair heifers	136
Levina G.N., Tikhonov K.E., Zelepukina M.V., Nazarenko A.I. Ethology of behavior of weavers of different genotypes of Simmental breed during the completion of the stage of intensive puberty	141
Lebedeva I.Yu., Mityashova O.S., Solomakhin A.A., Montvila E.K., Smekalova A.A. The dynamics of ovarian activation in the postwar period in Holstein first-calf cows with different reproductive ability	145
Volkova S.N., Sivak E.E., Pikalova M.B., Ovchinnikova E.V., Kobchenko S.N. Justification of the methodology for optimizing data from a scientific experiment in terms of standardization	150
Sergachev A.A., Vlasov V.V. The effectiveness of the use of phytopreparations in animal husbandry as a reserve of modern greening industry	157
Lukichev D.L., Lukichev V.L., Alekseev A.A., Oshkina G.K. Dispersion as a new solution in agricultural practice for the preparation of milk replacer for feeding to young cattle	160
Levina G.N., Zelepukina M.V., Milyaev I.V., Tikhonov K.E. Linear assessment of the type and fatness of heifers of different genotypes of the Simmental breed under conditions of intensive production	166

PROCESSES AND MACHINES OF AGROINEERING SYSTEMS

Konyaev N.V., Firsov V.S., Blinkov B.S. Justification of the application of energy-saving technologies for lighting systems in barns	171
---	-----

Petrov E.E. Creation of a mathematical model for estimating the grain contamination ratio on the experimental finger grid of a shaking board of a combine harvester	176
Shukhanov S.N. Increase crop yields on peat soils by improving the efficiency of their loosening	181
Dyakov V.P. On the nature of soil resistance to mechanical stress	184
Sorokin S.A., Novozhilov I.L., Levishchev I.V., Konyaev N.V., Blinkov B.S. Dynamics of the vibration meter mounted on pendulum suspensions	190
Serebrovsky V.V., Safronov R.I., Afanasyev E.A., Kalutsky E.S., Grigorov I.Yu. The use of molybdenum di-sulfide to improve the quality of electrodeposited composite coatings	197
Bashkirev A.P., Konoshin I.V., Bulavintsev R.A., Pupavtsev I.E. Features of operation of the wide-grip disc harrow Catros 7500	201
Sergeev S.A., Trubnikov V.N., Boev S.G. Analysis of the stress-strain state of the elements of chain couplings	206
Konoshin I.V., Volzhentsev A.V., Bashkirev A.P. Optimal parameters of fluidized bed dryer	211

ECONOMIC SCIENCES

Altukhov A.I. Spatial development of agriculture of country: questions more than answers	215
Kotelevskaya N.K. Analysis of modern land relations and their impact on improving the efficiency of agricultural land	219
Zvolinsky V.P., Golovin V.G., Matveyeva N.I., Golovin A.V., Golovina E.E. The current state and development of cattle breeding in the Astrakhan region	226
Gulyaeva T.I., Kalinicheva E.Yu., Klimova S.P., Kondykov A.V. Preparation of innovation-oriented personnel for the industrial complex	234
Zhigulina T.N., Meretsky V.A., Vorobyev D.A., Krotov A.V., Bykova V.A. Structural patterns of transformation of the intrasystem organization of agricultural land use	245
Dokalskaya V.K., Solodovnik A.I. The concept of "triple helix" (state-business science): place and role in the development of labor economics	251
Tsoraeva E.N., Ivanova A.S., Gagarinova N.V. Land management as a mechanism for ensuring efficient agricultural land use in the Krasnodar Territory	256
Agafonov G.M. Problems of use of hunting resources in the regions of Siberia	262
Veklenko V.I., Soloshenko R.V. The effectiveness of the use of working capital of the organization	268
Nikitina T.I. The impact of the demographic situation on the level of sustainable development of rural areas of the Chelyabinsk region	273
Svyatova O.V. Ensuring food independence of the Russian Federation on sugar	278
Ogarkova N.N. Improving state support for agricultural lending	283
Zyukin D.A. Assessment of the level of development of grain production in the administrative districts of the Kursk region	288
Grankin V.F., Cemba N.M. The main directions of sustainable development of the dairy complex	292
Aseev O.V., Mashkina N.A., Mukovnina A.A. Actual problems of the regional economy in the Kursk region	296

УДК 634.72:631.527

**ВОЗМОЖНОСТИ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА
RIBES NIGRUM L.**

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. центром генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва; e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

КНЯЗЕВА И.В.,

кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела биотехнологии и защиты растений ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва.

НАЗАРЮК Н.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник отдела ягодных культур, ФГБНУ ФАНЦА Отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко», e-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

Реферат. В статье рассмотрены результаты многолетних исследований по улучшению районированного сортимента смородины черной на примере научных учреждений в Сибири. Передано в ГСИ 36 новых сортов, среди которых в районированном сортименте согласно Госреестра РФ находится 22 (61 %). Показана возможность создания в Сибири сортов смородины черной за 10-12 лет. Срок успешного выведения новых культиваров возможен при использовании ускоренных методов и изучения в короткие сроки гибридного материала. При использовании биотехнологических методов в селекции при ускоренном размножении сортов, в культуре *in vitro* на пролиферацию микропобегов значительное влияние оказывали сортовые особенности. Приживаемость эксплантов смородины черной варьировала в пределах 73,1-96,1 %, наибольший процент регенерировавших эксплантов был зафиксирован у сорта Брянский Агат. Экспланты изученных сортов смородины черной способны к органогенезу, из меристемы формируется от 2 у сортов Гамаюн и Кудесник и до 5 новых побегов у сорта Брянский Агат за один пассаж (за 30-37 суток). Установлено, что сортовые особенности растений влияли на инфицированность эксплантов. Коэффициент размножения среди сортов смородины черной был наибольшим (4,2) у сортов Брянский Агат и Подарок Ветеранам.

Ключевые слова: селекционный процесс, срок создания сорта, *Ribes nigrum* L., сортоизучение, методы биотехнологии.

THE POSSIBILITY OF SPEEDING UP THE BREEDING PROCESS *RIBES NIGRUM* L.

SOROKOPUDOV V.N.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. Center for Genetics, Breeding and Introduction of Horticultural Cultures, Moscow; e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

KNYAZEVA I.V.,

candidate of Biological Sciences, Researcher, Department of Biotechnology and Plant Protection, FSBIS VTSTIS, Moscow.

NAZARUK N.I.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Department of Berry Crops, Federal Research Institute for Horticulture, Department of the Research Institute for Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko, e-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

Essay. The article considers the results of many years of research to improve the zoned assortment of black currant in Siberia on the example of scientific institutions. Transferred to the State testing of varieties 36 new varieties, among which in the zoned assortment according to the State Register of the Russian Federation is 22 (61 %). The possibility of creating black currant varieties in Siberia for 10-12 years is shown. The term of more accelerated creation of new varieties is possible with the use of methods of acceleration and study of the breeding material in a short time. When using biotechnological methods in selection at accelerated reproduction of varieties, in culture *in vitro* on proliferation of micro-sprouts significant influence was exerted by varietal characteristics. The survival rate of black currant explants varied within 73.1-96.1 %, the highest percentage of regenerated explants was recorded in the Bryansk agate variety. Explants of the studied varieties of black currant are capable of organogenesis, meristem is formed from 2 varieties of Gamayun and Kudesnik and up to 5 new shoots in the varieties of Bryanskiy Agat in one passage (30-37 days). It was found that varietal characteristics of plants influenced the infection of explants. The coefficient

of reproduction among the black currant varieties was the highest (4.2) among the varieties of Bryanskiy Agat and a Podarok Veterans.

Keywords: selection process, the term for varieties, *Ribes nigrum* L., state testing of varieties methods of biotechnology.

Введение. Создание и внедрение новейших культиваров ягодных культур в производство аналогично во всех селекционных центрах мира. Данная проблема ускорения селекционного процесса волновала человечество уже в доисторические времена [1], происходил целенаправленный отбор выдающихся форм различных видов съедобных растений и окультуривание их. Выращивая выдающиеся формы растений, люди видели, что данные отборные формы дают высокие результаты как у исходных растений, полученных не только путем вегетативного размножения, но и от метода аналитической селекции. Постепенно эти сведения передавались из поколения в поколение, а затем при появлении грамотности данные записывались, что позволило накапливать сведения о наследственности полезных растений. Данные результаты послужили людям в постепенном наращивании научных результатов в управлении и планировании по выращиванию растений только с нужными ему свойствами.

В 21 веке в научных учреждениях работа по селекции полезных растений ведется благодаря наличию селекционных программ, вобравшим современные достижения развития селекции, генетики и других областей знания. В настоящее время во многих научных учреждениях в России созданы и работают междисциплинарные коллективы на основе специализированных и дифференцированных знаний по повышению продуктивности труда по созданию новейших культиваров пищевых растений, что является важным для всех древесных культур [2]. Такой коллектив в России по созданию новых сортов смородины черной успешно работает под руководством доктора с.-х. наук, профессора С.Д. Князева [3].

Во ВНИИСПК разработаны методы совершенствования селекционного процесса яблони Е.Н. Седовым [4] с сотрудниками путем внедрения в селекцию скороплодных родителей, применения прививок перспективных сеянцев на скелетообразователи в крону, внедрения интеркалярных вставок на карликовом подвое. В условиях ВСТИСП В.В. Кичиной [1] было предложено сократить процесс селекции по созданию новых сортов малины до шести лет, когда в научных учреждениях Англии на создание сорта затрачивается 10-11 лет. Выдающийся ученый, доктор с.-х. наук В.А. Соколова [5] указывает, что создание нового сорта малины в Сибири возможно за 10-13 лет.

Многие исследователи работали над ускорением процесса селекции на культуре смородины черной [6-13]. Ученые из Красноярска еще в 80-х годах предлагали сократить процесс селекции за счет ускорения вегетационного периода с помощью использования фитотронов в тепличных комплексах [14]. Для ускоренного размножения выделяющихся

культиваров было предложено использовать верхушечную меристему [15-19].

Цель исследования - изыскание и обоснование возможности путей ускорения процесса селекции культуры смородины черной.

Материал и методика исследования. Исследования по возможности ускорения процесса селекции велись по общепринятым методикам [20]. Получение растительного материала смородины черной на основе биотехнологических подходов, проводились на перспективных сортах разных сроков созревания: Бармалей, Брянский Агат, Гамаюн, Кудесник, Миф, Подарок Ветеранам, Стрелец и Чародей, селекции ФГБНУ ВСТИСП в отделе биотехнологии и защиты растений. Материал для введения в культуру *in vitro* отбирали с коллекционных насаждений центра генетики, селекции и интродукции садовых растений, а также Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП.

Результаты исследования. Создание современных культиваров по культуре смородины черной, огромный труд по ускорению процесса селекции, был проделан великим селекционером по данной культуре Т.П. Огольцовой [17-20]. В условиях Сибири данную работу на НЗПЯОС им. И.В. Мичурина проводил А.А. Потапенко [7-11], который научно обосновал и доказал способ беспикировочного выращивания сеянцев смородины черной, благодаря которому предлагал сократить селекционный процесс.

Исходя из накопленного опыта по селекционному проведению исследований по смородине черной в условиях Новосибирской области, начиная с работ А.А. Потапенко, этот процесс продолжался 14-24 года [7-11]. В результате селекции, были получены сорта: Ранняя Потапенко за 14 лет, сорта Агролесовская, Искитимская, Бердчанка за 16 лет и сорт Запоздалая за 24 года. Долгий срок создания сортов объяснялся длительным изучением процесса размножения, также изучением на конкурсном и производственных участках испытания, и когда сорт проходил всестороннее обсуждение и признание в местных условиях, только после этого его передавали в ГСИ под сортовым названием.

Нами в условиях НЗПЯОС им. И.В. Мичурина, в период научных исследований с 1990 года из созданного А.А. Потапенко по смородине черной гибридного фонда выявлено, что прошло изучение и передано в ГСИ 18 новых сортов смородины черной (рисунок 1). Такой сорт как Рахиль был представлен на ГСИ через 8 лет от всходов гибридных семян. Выдающиеся по комплексным признакам культивары (Подарок Куминову, Дегтяревская и Глариоза) были представлены в ГСИ через 9 лет, ранний культивар (Калиновка) - на 11 год, другие культивары Шадриха и Алеандр - через 12

лет, позже были переданы культивары Памяти Потапенко, Зональная, Карачинская, Марьюшка - на 13 год и затем Бердская Черная и Обская Черная - на 14 год. Исходя из полученных научных данных, были достоверно в динамике изучены и выявлены полнейшие научно-практические результаты по информации о вновь созданных в Сибири сортах смородины черной за 8-9 лет. Исходя из полученных данных, мы предполагаем, что данный срок будет достаточен для создания новых сортов смородины черной, но более реально при форс-мажорных обстоятельствах этот срок увеличивается при потере времени из-за трудностей организационного характера на 3-4 года до 10-12 лет. На основе накопленного научного опыта создания сортов смородины черной считаем, что в условиях Сибири достаточно реальным сроком создания новых сортов считается 10-12 лет. Срок быстрого создания новых культиваров в интервале 8-9 лет может быть вполне приемлем при применении методических выкладок по ускорению процесса селекции и совместному изучению гибридного материала в селекционном саду в короткие сроки. Для этого необходима ускоренная закладка участков первичного сортоизучения при помощи деления маточных кустов на 15-20 частей и параллельного срезания одревесневших черенков для закладки маточных участков. При выделении выдающихся сеянцев в селекционном саду они изучаются по ускоренной программе не 3, а 2 года. Данные приемы, как нами научно доказано, влияют на срок процесса селекции [12].

На срок ускорения селекционного процесса существенное влияние оказывает и использование, с помощью какого материала при подборе исходных пар для скрещивания будет производиться селекционная работа. Многолетними исследова-

ниями доказано, что при применении в селекции источников и доноров ценных хозяйственных признаков процесс селекции происходит намного быстрее [21]. Проведенные исследования в Сибири позволяют создавать ценнейшие культивары по смородине черной за 10-12 лет [12].

Данные, полученные на Новосибирской НЗПЯОС им.И.В. Мичурина, подтверждают материалы научных исследований, полученные в НИИСС им. М.А. Лисавенко (рисунок 2), где подтверждается, что создание нового сорта смородины черной возможно за 11-12 лет.

В последние годы в научных учреждениях России и зарубежья широко используются биотехнологические методы при скорейшем создании новых сортов. Нами [13, 16] получены обнадеживающие результаты по внедрению методов биотехнологии в процесс ускорения селекции данной культуры. На первых этапах культивирования большинство эксплантов смородины развивали розетку из 2-4 листьев. По темпам роста экспланты сортов Брянский Агат, Миф и Подарок Ветеранам несколько опережали экспланты, изолированные из почек других сортов. При одинаковых условиях культивирования, процент регенерируемых эксплантов был разным и зависел от сортовых особенностей (рисунок 3).

При введении в культуру *in vitro* экспланты смородины черной характеризуются достаточно высокой регенерацией: процент прижившихся эксплантов сортов Брянский Агат, Подарок Ветеранам и Чародей составил 94,3-96,1 % при невысоком проценте инфицированных и неразвившихся эксплантов. У сортов смородины черной процент развившихся эксплантов варьировал в пределах 73,1-96,1 %.

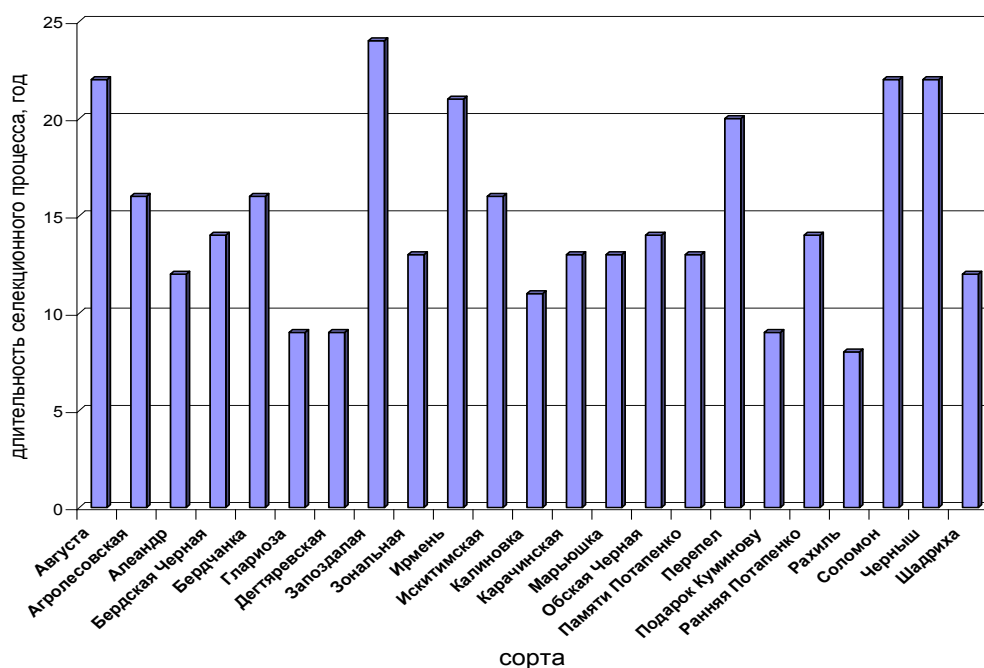


Рисунок 1 - Продолжительность процесса селекции культуры смородины черной на НЗПЯОС им. И.В. Мичурина

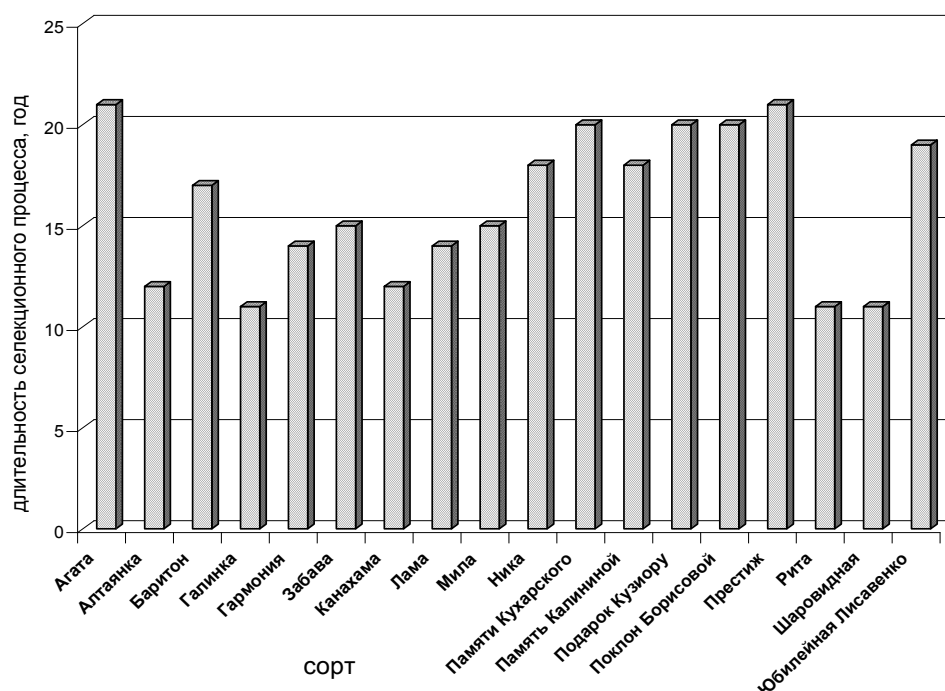


Рисунок 2 - Продолжительность процесса селекции культуры смородины черной в НИИСС им. М.А. Лисавенко

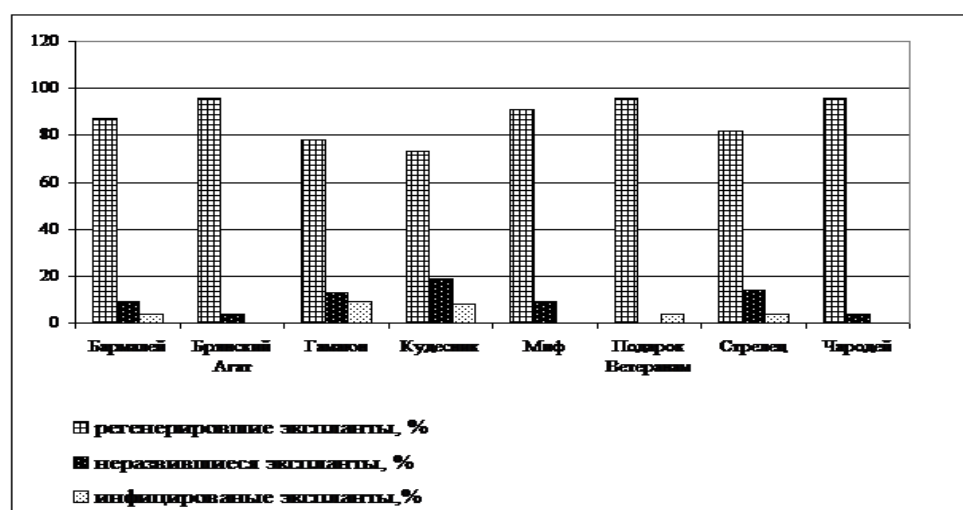


Рисунок 3 - Процент регенерировавших, инфицированных и неразвившихся эксплантов сортов смородины черной при введении в культуру *in vitro*

Максимально на отдельном экспланте смородины удавалось получить от 2-х (сорта Гамаюн и Кудесник), 3 микропобегов (сорт Бармалей и Чародей) до 5 новых побегов – сорт Брянский Агат. На питательной среде для микроразмножения на протяжении четырех последовательных пассажей коэффициент размножения у сортов смородины черной варьировал в пределах от 2,1 (сорт Гамаюн) до 4,2 (сорт Брянский агат), (рисунок 4).

Таким образом, в культуре *in vitro* на пролиферацию микропобегов значительное влияние оказывали сортовые особенности. Приживаемость

эксплантов смородины варьировала в пределах 73,1-96,1 %, наибольший процент регенерировавших эксплантов был зафиксирован у сорта Брянский Агат. Экспланты изученных сортов смородины черной способны к органогенезу, из меристемы формировалось от 2-х (у сортов Гамаюн и Кудесник) до 5 новых побегов (у сорта Брянский Агат) за один пассаж (за 30-37 суток). Инфицированность эксплантов зависела от сортовых особенностей растений. Коэффициент размножения среди сортов смородины черной был наибольшим у сортов Брянский Агат и Подарок Ветеранам – 4,2.

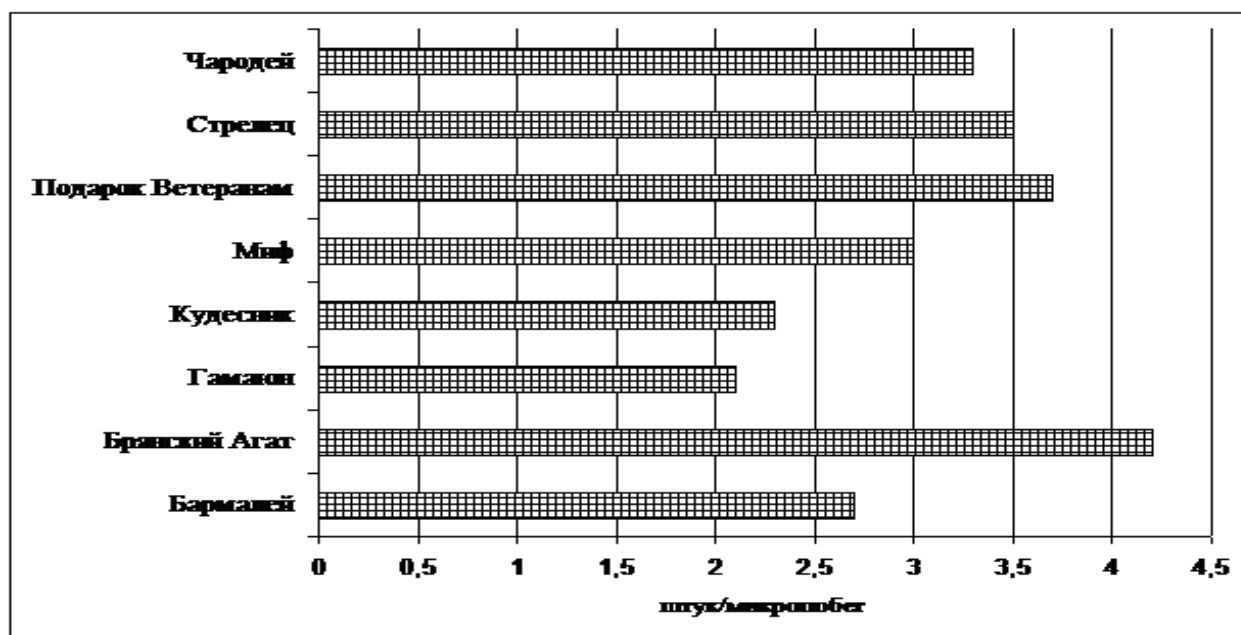


Рисунок 4 - Коэффициент размножения сортов смородины черной

Выводы. 1. В результате проведенных многолетних исследований полностью пересмотрен сортимент по культуре смородины черной в Сибири, благодаря созданному урожайным и устойчивым к вредным организмам культиваров. Передано в ГСИ 18 сортов, среди которых в районированном сортименте, согласно Госреестра РФ, в настоящее время находится 9 (50 %) - Калиновка, Шадриха, Глариоза, Памяти Потапенко, Алеандр, Подарок Куминову, Августа, Дегтяревская, Карачинская.

2. Исходя из полученных научных данных, выявлена возможность создания в Сибири сортов смородины черной за 8-9 лет. На основе накопленного научного опыта создания сортов смородины черной считаем, что в условиях Сибири достаточно реальным сроком создания новых сортов считается 10-12 лет. Срок успешного выведения современных культиваров может быть решен при использовании источников и доноров в селекции с внедрением в селекционный процесс ускоренных

методов, разработанных нами при изучении в сжатые сроки гибридного материала.

3. Использование биотехнологических методов в селекции, в культуре *in vitro* на пролиферацию микропобегов значительное влияние оказывали сортовые особенности. Приживаемость эксплантов смородины черной варьировала в пределах 73,1-96,1 %, наибольший процент регенерировавших эксплантов был зафиксирован у сорта Брянский Агат.

4. Экспланты изученных сортов смородины черной способны к органогенезу, из меристемы формировалось от 2-х (у сортов Гамаюн и Кудесник) и до 5 новых побегов – (у сорта Брянский Агат) за один пассаж (за 30-37 суток). Сортовые особенности растений влияли на инфицированность эксплантов.

5. Коэффициент размножения среди сортов смородины черной был наибольшим у сортов Брянский Агат и Подарок Ветеранам – 4,2.

Список использованных источников

1. Кичина В.В. Генетика и селекция ягодных культур. - М.: Колос, 1984. – 278 с.
2. Осипов Ю.В., Е.Н. Седов. Вклад ученых в интенсификацию садоводства // Садоводство. – 1987. - № 2. - С. 3-4.
3. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А. Селекция черной смородины: методы, достижения, направления: монография. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2016. – 328 с.
4. Седов Е.Н. Дифференциация и интеграция в работе по селекции ягодных культур //Селекция и сортоизучение черной смородины /ВНИИС им. И.В. Мичурина. - Мичуринск, 1988. - С.148-152.
5. Соколова В.А. Селекция малины в Сибири: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. - Новосибирск, 1993. – 30 с.
6. Ищенко Л.А., Яковлева Р.С. Необходимость ускоренной селекции смородины на устойчивость к мучнистой росе // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. Вып. 20. - Мичуринск, 1973. - С. 19-22.
7. Потапенко А.А. Селекционный процесс и его сокращение // Земля Сибирская Дальневосточная. - Омск, 1970. - № 3. - С. 52.

8. Потапенко А.А. Итоги десятилетней работы по селекции черной смородины // Пути увеличения производства плодов и ягод в Новосибирской области. – Новосибирск, 1973. - С. 16-17.
9. Потапенко А.А. К вопросу о сокращении селекционного процесса черной смородины // Науч. тр. Новосибирской плодово-ягодной опытной станции. Вып. 1. – Новосибирск, 1974. - С. 17-19.
10. Потапенко А.А. Селекция черной смородины в Новосибирской области // Науч. тр. Новосибирской плодово-ягодной опытной станции. Вып. 1. – Новосибирск, 1974. - С. 20-24.
11. Потапенко А.А. Селекционный процесс и его сокращение // Земля Сибирская Дальневосточная. – Омск. - 1970. - № 3. - С. 52.
12. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции // СО РАСХН. Сиб. отд-ние. Новосибирск, 2003. – 290 с.
13. Сорокопудов В. Н., Борисова А.А., Тумаева Т.А. Значение оздоровленного от вредоносных вирусов гибридного фонда в современной селекции (на примере смородины черной и жимолости) // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. - Т. 52. - С. 82-86.
14. Хохлова В.В., Куминов Е.П., Лисовский Г.М. Возможности ускорения селекции черной смородины при использовании светокультуры // Селекция смородины черной / Сибирское отделение ВАСХ-НИЛ. - Новосибирск, 1980. - С. 52-58.
15. Высоцкий В.А. Регенерационная способность изолированных меристематических верхушек черной смородины и вишни и методы получения из них целых растений: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Л., 1978. – 21 с.
16. Сорокопудов В. Н., Князева И. В. Сохранение оздоровленных растений смородины черной для создания генетических банков // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2018. - № 65. - С. 87-92.
17. Огольцова Т.П. Интенсивные методы и пути ускорения селекционного процесса черной смородины // Всесоюз. совещ. по теме «Задачи и современные методы селекции плодовых и ягодных культур»: тез. докл. - Ереван, 1985. - С. 49-51.
18. Огольцова Т.П. Модель идеального сорта черной смородины // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1990. - С. 43-49.
19. Огольцова Т.П. Селекция черной смородины: прошлое, настоящее, будущее. - Тула: Приокское кн. изд-во, 1991. – 384 с.
20. Огольцова Т.П., Куминов Е.П. Селекция смородины черной // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова). – Орел: Изд – во ВНИИ селекции плодовых культур, 1995. – С. 314 – 340.
21. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. – М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. – 304 с.

List of used sources

1. Kichina V.V. Genetics and selection of berry crops. - M.: Kolos, 1984. - 278 p.
2. Osipov Yu.V., E.N. Sedov. The contribution of scientists to the intensification of gardening // Gardening. - 1987. - № 2. - Pp. 3-4.
3. Knyazev S.D., Levgerova N.S., Makarkina M.A. Black currant breeding: methods, achievements, directions: monograph. – Orel: VNIISPK Publishing House, 2016. – 328 p.
4. Sedov E.N. Differentiation and integration in the work on the selection of berry crops // Breeding and sorting out black currants / VNIIS them. I.V. Michurin. - Michurinsk, 1988. - P.148-152.
5. Sokolova V.A. Selection of raspberries in Siberia: author. diss. ... doctor s.-kh. sciences. - Novosibirsk, 1993. - 30 p.
6. Ishchenko L.A., Yakovleva R.S. The need for accelerated selection of currants for resistance to powdery mildew // Bul. scientific inform TsGL them. I.V. Michurin. Issue 20. - Michurinsk, 1973. - P. 19-22.
7. Potapenko A.A. The selection process and its reduction // Earth Siberian Far East. - Omsk, 1970. - № 3. - P. 52.
8. Potapenko A.A. The results of ten years of work on the selection of black currants // Ways to increase the production of fruits and berries in the Novosibirsk region. - Novosibirsk, 1973. - P. 16-17.
9. Potapenko A.A. On the issue of reducing the selection process of black currant // Scientific. tr. Novosibirsk fruit and berry experimental station. Issue 1. - Novosibirsk, 1974. - P. 17-19.
10. Potapenko A.A. Selection of black currant in the Novosibirsk region // Scientific. tr. Novosibirsk fruit and berry experimental station. Issue 1. - Novosibirsk, 1974. - P. 20-24.
11. Potapenko A.A. The selection process and its reduction // Earth Siberian Far East. - Omsk. - 1970. - № 3. - p. 52.
12. Sorokopudov V.N., Melkumova E.A. Biological features of currant and gooseberry with the introduction // SB RAAS. Sib. detachment Novosibirsk, 2003. - 290 p.

13. Sorokopudov V.N., Borisova A.A., Tumaeva T.A. The value of a hybrid fund improved from harmful viruses in modern breeding (using black currant and honeysuckle as an example) // Russian Fruit and Berry Growing. - 2018. - Т. 52. - Pp. 82-86.
14. Khokhlova V.V., Kuminov E.P., Lisovsky G.M. Possibilities of accelerating the selection of black currants when using light-culture // Breeding of black currants / Siberian Branch of the Academy of Agricultural Sciences. - Novosibirsk, 1980. - P. 52-58.
15. Vysotsky V.A. The regenerative capacity of isolated meristematic tops of black currant and cherry and methods for obtaining whole plants from them: author. diss. ... Cand. biol. sciences. - L., 1978. - 21 p.
16. Sorokopudov V.N., Knyazeva I.V. Preservation of healthy black currant plants for the creation of genetic banks // Subtropical and Ornamental Gardening. - 2018. - № 65. - P. 87-92.
17. Ogoltsova, T.P. Intensive methods and ways to accelerate the selection process of black currant // All-Union. meeting on the topic "Tasks and modern methods of selection of fruit and berry crops": mes. report - Yerevan, 1985. - P. 49-51.
18. Ogoltsova, T.P. Model of an ideal variety of black currant // Condition and prospects for the development of berry in the USSR VNIIS them. I.V. Michurin. - Michurinsk, 1990. - P. 43-49.
19. Ogoltsova, T.P. Blackcurrant selection: past, present, future. - Tula: Prioksky Prince. publishing house, 1991. - 384 p.
20. Ogoltsova, T.P., Kuminov, E.P. Selection of black currant // Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops (Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences E.N. Sedov). - Orel: Publishing House at the Research Institute of Breeding Fruit Crops, 1995. - P. 314 - 340.
21. Sazonov F.F. Selection of black currant in the south-western part of the Non-Chernozem zone of Russia: monograph. - M.: FSBNU WSTISP; Saratov: Amirit, 2018. - 304 p.

УДК 633.15; 631.5/631.587

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СИЛОСНОЙ КУКУРУЗЫ В ЗАБАЙКАЛЬЕ

ШАПСОВИЧ С.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель руководителя филиала ФБГУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия, e-mail: sshapsovich@mail.ru.

МАРДВАЕВ Н.Б.,

кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель филиала ФБГУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия, e-mail: rsc03@mail.ru.

Реферат. Представлены данные многолетних исследований по изучению сравнительной продуктивности, испытанию гибридов, определению оптимальных сроков посева и норм высева кукурузы на богаре и при орошении в условиях сухостепной зоны Западного Забайкалья. В условиях орошения урожай абсолютно-сухого вещества раннеспелого гибрида кукурузы Коллективный 181 СВ в среднем 11,1 кормовых единиц – 8,16 т/га, переваримого протеина – 581 кг/га. По выходу сухого вещества и кормовых единиц раннеспелая кукуруза превосходит подсолнечник на силос и смешанные посевы, уступая последним только по выходу переваримого протеина с 1 гектара. Научные и научно-производственные исследования показали необходимость возделывания в регионе раннеспелых и очень раннеспелых гибридов. Содержание абсолютно-сухого вещества зависит от скороспелости гибридов. Более скороспелые гибриды кукурузы содержат больше сухого вещества. Очень скороспелые гибриды кукурузы достигают в сухостепной зоне Бурятии фазы молочно-восковой спелости зерна. Лучшим сроком посева раннеспелых гибридов кукурузы в богарных условиях сухостепной зоны Бурятии является период с 25 мая по 5 июня. Установлена оптимальная норма высева раннеспелой кукурузы при орошении в сухой степи Бурятии – 150-200 тыс. шт. всхожих семян на 1 гектар.

Ключевые слова: кукуруза, подсолнечник, смешанные посевы, силос, испытание гибридов, скороспелость, срок посева, норма высева.

SOME PROBLEMS OF GROWING CORN SILAGE IN TRANSBAIKALIA

SHAPSOVICH S.N.,

candidate of Agricultural Sciences, Deputy Head of FBGU Branch "Rosselkhozentr" for the Republic of Buryatia, e-mail: sshapsovich@mail.ru.

MARDVAEV N.B.,

candidate of Agricultural Sciences, Head of FBGU Branch "Rosselkhozentr" for the Republic of Buryatia, e-mail: rsc03@mail.ru

Essay. The data of many years of research to study the comparative productivity test hybrids determining optimal planting dates and seeding rates rainfed maize and irrigation in the dry steppe zone of Eastern Transbaikalia. In irrigated crop absolutely dry matter of an early hybrid maize Collectivni 181 SV average 11.1, feed units - 8.16 t / ha, digestible protein - 581 kg / ha. At the exit of dry matter and short-season corn fodder units exceeds sunflower silage and mixed crops, yielding only to the last exit of digestible protein per 1 hectare. Scientific and industrial research has shown the need for cultivation in the region early maturing and very early maturing hybrids. The content of an absolutely dry substance depends on the precocity of the hybrids. More early maturing maize hybrids contain more dry matter. Very early ripening hybrids of maize reach the phase of milk-wax ripeness of grain in the dry-steppe zone of Buryatia. The best period of sowing of early maturing maize hybrids under rainfed conditions of dry steppe zone of Buryatia is the period from May 25 to June 5. The optimum seeding rate of early-maturing maize under irrigation in the dry steppes of Buryatia - 150-200 th. germinating seeds per 1 hectare.

Key words: corn, sunflower, mixed crops, silage, test hybrids, maturity, sowing date, seeding rate.

Введение. Начиная с 60-х годов прошлого века, кукуруза являлась основной силосной культурой в Забайкалье [1, 2]. Сокращению площадей ее возделывания в 90-е годы способствовал ряд объективных факторов. В первую очередь 2/3 поголовья скота в Бурятии содержатся в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах населения [3]. Это не способствует развитию интенсивного молочного животноводства. В настоящее время поставлена задача обеспечения республики собственными молочными продуктами (ввозится 12,7 % от потребности). Для этого необходимо в ближайшие годы 47 базовым хозяйствам с общим поголовьем около 12 тыс. коров достичь уровня молочной продуктивности не ниже 2800 кг, а в перспективе до 2020 г. – 6000 кг [4]. Его достижение требует обязательного включения в рационы коров высококачественного силоса. Сырьем для его заготовки могут быть многолетние и однолетние травы, но без кукурузы проблемы не решить [5]. В Забайкалье для возделывания кукурузы подходят обширные территории сухостепных и степных зон. Здесь необходимо довести площадь посева этой культуры до 40-50 тыс. га. При этом, необ-

ходимо значительную ее часть возделывать при орошении [6, 7].

В разные годы нами были проведены исследования по изучению сравнительной продуктивности, испытанию гибридов, определению оптимальных сроков посева и норм высева кукурузы.

Материал и методика исследования. Полевые опыты закладывались на опытной базе Бурятского НИИСХ, научно-производственный опыт – на землях ООО «Загустайский», в сухостепной зоне Бурятии. Почва – каштановая, мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Характеризуется низким содержанием гумуса – 1,2-1,5 %. Обеспеченность подвижными формами фосфора и обменного калия – средняя (по Чирикову).

Агроклиматические условия сухостепной зоны отличаются дефицитом тепла и осадков за вегетационный период. Средняя многолетняя сумма эффективных температур для кукурузы – 623°. Среднее многолетнее количество осадков по данным АМС п. Иволгинск 223 мм, из них 60-70 % выпадает во второй половине лета.

Таблица 1 – Продуктивность силосных культур и смесей, 1988-1992 гг.

Культура, смесь	АСВ, т/га	К. ед/ тыс./га	П. п, кг/га
Кукуруза	5,89	5,06	366
Подсолнечник	8,49	7,17	580
Горох + овес	9,57	7,34	858
Горох + ячмень	9,26	7,13	816
Овес + ячмень	10,36	7,37	695
Овес + яровая рожь	10,22	7,06	665
Горох + овес + ячмень	9,20	7,03	812
Овес + ячмень + подсолнечник	10,94	8,60	744
НСР ₀₅	0,52	0,42	-

Таблица 2 – Продуктивность силосных культур и смесей, 1993-1995 гг.

Культура, смесь	АСВ, т/га	К. ед, тыс./га	П. п, кг/га
Кукуруза	11,09	8,16	581
Подсолнечник	8,31	5,98	474
Горох+овес	8,68	7,08	818
Горох+ячмень	8,15	6,51	755
Овес+ячмень	10,07	7,24	680
Овес+яровая рожь	9,89	6,58	595
Горох+овес+ячмень	8,02	6,54	783
Овес+ячмень+подсолнечник	10,43	7,87	665
НСР ₀₅	1,21	0,70	-

Сорта сельскохозяйственных культур для исследований использовались в соответствии с районированием на период проведения опытов [8, 9, 10, 11]. Общая технология возделывания – согласно рекомендациям Систем земледелия Бурятской АССР [12, 13]. В опытах на орошаемом фоне для полива использовалась дождевальная установка ДДА-100 МА.

Основные учеты и наблюдения производились по методикам ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [14]. Химические анализы растительных проб осуществлялись лабораторией химических анализов Бурятского НИИСХ в соответствии с общепринятыми методиками. Расчет общей и энергетической питательности кормов по Н.Г. Григорьеву и др.[15]. Полученные в ходе экспериментов данные обработаны методами дисперсионного и регрессионно-коррелятивного анализа по Б.А. Доспехову [16] и с использованием ПК и пакета программ Snedecor.

Результаты исследования. В 1988-1995 гг. в орошаемых кормовых севооборотах Бурятского НИИСХ изучалась сравнительная продуктивность силосных культур и смешанных посевов для производства зерносенажа.

В 1988-1992 гг. высевался районированный в Бурятии средне-раннеспелый гибрид кукурузы Буковинский 3 ТВ, который достигал к уборке начала формирования початков.

По результатам сравнительного испытания кукуруза уступала по урожайности абсолютно-сухого вещества (АСВ), выходу кормовых единиц (к. ед.) и переваримого протеина (П.п.) как одно-видовому посеву подсолнечника, так и смешанным посевам при уборке в период молочно-восковой (тестообразной) спелости зерна мятливых компонентов (таблица 1).

В 1993-1995 гг., в севообороте высевали скороспелый (ФАО 190) гибрид кукурузы Коллективный 181 СВ. С использованием для посева скороспелого гибрида кукурузы произошло повышение урожая АСВ (таблица 2).

Общая питательность 1 кг зеленой массы кукурузы в среднем 0,22 к. ед, тогда как подсолнечника – 0,14 к. ед. В 1 кг зеленой массы смесей содержится 0,23-0,31 к. ед. По сбору П.п. кукуруза превосходила подсолнечник, но уступала всем вариантам смешанных посевов.

В Забайкалье в течение длительного времени были районированы относительно позднеспелые сорта и гибриды кукурузы, что не способствовало заготовке качественного и питательного силоса. Появление новых, более скороспелых, холодоустойчивых и продуктивных гибридов потребовало проведения их сравнительного испытания.

Наши исследования гибридов кукурузы на силос проводились в 1988-1990 гг. на опытном поле Бурятского НИИСХ в условиях орошения. Предшественник – смесь овса с редькой масличной на силос. Семена для исследований были предоставлены Министерством сельского хозяйства Бурятской АССР в рамках республиканской программы «Кукуруза» (на 1986-1990 гг.).

За стандарт был принят среднеранний гибрид Буковинская 3 ТВ, районированный в Бурятии. Для испытания были взяты также среднеранние гибриды Жеребковский 86 МВ, районированный в Читинской области (ныне Забайкальском крае) и ТК – 410 (Венгрия), раннеспелый гибрид Буковинский – 12 ТВ (ФАО 190) и очень раннеспелый БЦ – 91 (ФАО 150, Югославия).

Норма высева кукурузы – 100 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. Посев гибридов кукурузы производился в 1988 г. – 25 мая, в 1989 и 1990 гг. – 26 мая.

В условиях орошения полные всходы кукурузы отмечены через 7-9 дней. Отличия в фенологии отмечаются уже при появлении третьего листа. У среднеранних гибридов эта фаза наступала в среднем через 12 дней, у раннеспелого – через 11 и у очень раннеспелого – через 10 дней после полных всходов. И в дальнейшем раннеспелый, и особенно, очень раннеспелый сорта проходили межфазные периоды быстрее, чем среднеранние. Среднеранние сорта достигали молочной спелости зерна через 92-95 дней после всходов, раннеспелый – через 85 дней, очень раннеспелый – через 77 дней после посева. Учет урожая производился 6-7 сентября.

Наблюдалось значительное превышение над стандартом урожая зеленой массы гибридов Жеребковский 86 МВ и Буковинский 12 ТВ.

Содержание АСВ в значительной мере зависело от скороспелости гибридов. У среднеранних гибридов Буковинский 3 ТВ и Жеребковский 86 МВ оно составило 17,4 %, ТК – 410 – 18,0 %, раннеспелого Буковинский 12 ТВ – 19,2 % и очень раннеспелого БЦ 91 – 23,7 %. В результате значительной разни-

цы по содержанию АСВ у различных по скороспелости гибридов на первое место по этому показателю вышел очень раннеспелый гибрид БЦ 91 – на 2,35 т/га больше стандарта (таблица 3).

По данным химических анализов образцов растений кукурузы произведен расчет общей питательности в к. ед. Этот показатель у среднеранних гибридов составил от 14,1 до 14,7, у раннеспелого – 15,9 и у очень раннеспелого – 19,4 к. ед. на 100 кг зеленой массы. Повышение питательности зеленой массы более скороспелых гибридов кукурузы связано, в основном, с достижением ими фаз молочной и молочно-восковой спелости зерна [17, 18].

Наиболее высокий сбор к. ед. и П.п. получен при возделывании гибрида БЦ 91. Отмечены сортовые особенности обеспеченности П.п. 1 к. ед. среднеранних сортов – от 77,5 Буковинского 3 ТВ до 67,9 г ТК 410. На 1 к. ед. раннеспелого и очень раннеспелого гибридов приходилось, соответственно, 72,2 и 72,1 г П.п. Отсюда следует, что возделывание гибридов этих групп спелости существенно повышает сбор П.п. с 1 га, не ухудшая при этом обеспеченность им 1 к. ед.

В 1996-1998 гг. было произведено сортоиспытание гибридов кукурузы в богарных условиях. Семена молдавской селекции были предоставлены отделом растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ.

Предшественник – рапс на зеленую массу. Посев производился 23-25 мая.

За стандарт был принят районированный в Бурятии раннеспелый гибрид Бемо 181 СВ (ФАО 200).

Средне-раннеспелые гибриды достигали к уборке молочно-восковой спелости в 1995 и 1996 гг., и молочной спелости – в 1997 г. Во все годы сортоиспытания достигали молочно-восковой спелости зерна за 75-80 дней вегетации скороспелые гибриды: Бермолд 181СВ и Порумбень 171СВ.

В среднем за 3 года наибольший урожай зеленой массы отмечен у скороспелого (ФАО 190) гибрида Бермолд 181СВ – 22,0 т/га, что на 4,6 т/га выше, чем у стандарта – гибрида Бемо 181СВ.

Содержание АСВ колебалось от 29,9 % у среднеспелого гибрида Молдавский 411МВ, до 33,3 % у скороспелого гибрида Порумбень 171 СВ.

Наиболее высокий урожай АСВ получен с посевов самого раннеспелого гибрида Порумбень 171 СВ – выше стандарта на 37,7 %. Незначительно уступал ему по этому показателю раннеспелый (ФАО 190) гибрид Бермолд 181 СВ (таблица 4).

Расчет общей питательности АСВ показал, что наиболее высокой она была также у гибрида Порумбень 171 СВ – выше стандарта на 0,05, и других гибридов – на 0,02–0,10 к. ед. Самая низкая питательность АСВ отмечена у среднеспелого гибрида Молдавский 411 МВ и среднераннего Порумбень 295 АСВ – 0,72 к. ед., в связи с тем что они к уборке достигали только фазы молочной спелости. Существенно ниже стандарта был сбор к. ед. гибрида Молдавский 411 МВ. Несущественно превысили стандарт по этому показателю Молдавский 205 АМВ и Молдавский 257 СВ. Все остальные гибриды существенно превосходят стандарт. Наибольший сбор к. ед. обеспечили скороспелый гибрид Порумбень 171 СВ и Бермолд 181.

Таблица 3 – Продуктивность гибридов кукурузы, 1988-1990 гг.

Гибрид	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	П.п., кг/га
Буковинский 3ТВ (стандарт)	7,31	5,99	464
ТК 410	7,72	6,33	430
Жеребковский 86МВ	8,19	6,72	471
Буковинский 12ТВ	8,85	7,26	524
БЦ 91	9,66	7,92	571
НСР ₀₅	0,81	0,66	-

Таблица 4 – Продуктивность гибридов кукурузы, 1996-1998 гг.

Гибрид	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	П.п., кг/га
Бемо 181 СВ (стандарт)	5,23	4,03	309
Бемо 182 СВ	6,32	5,05	384
Бемо 210 СВ	6,22	4,91	382
Бермолд 181 СВ	7,06	5,23	412
Молдавский 205АМВ	5,49	4,22	331
Молдавский 215 АМВ	6,10	4,82	374
Молдавский 238 АСВ	6,20	4,70	362
Молдавский 411 МВ	5,02	3,61	299
Молдавский 291 МВ	6,48	4,79	391
Молдавский 257 СВ	5,63	4,23	333
Порумбень 171 СВ	7,20	5,88	425
Порумбень 295 АСВ	6,19	4,44	353
НСР ₀₅	0,53	0,40	-

Таблица 5 – Урожайность гибридов кукурузы в 2010-2012 гг.

Гибрид	ФАО	Зеленой массы, т/га	Содержание сухого вещества, %	АСВ, т/га
Бемо 181 СВ	200	32,0	23,6	7,55
Оферта	200	38,8	23,9	9,27
Рональдино	210	37,5	23,2	8,70
Матеус	190	37,2	24,8	9,23
Алмаз	180	33,0	25,2	8,32
Аматус	180	34,0	25,2	8,57
Клифтон	175	37,8	26,5	10,00
НСР ₀₅		2,5	-	0,85

Содержание П.п. варьировало в пределах 5,9-6,8 %, в зависимости от скороспелости гибрида. У более скороспелых гибридов кукурузы содержание П.п. ниже, чем у более позднеспелых. Сбор П.п. с 1 га не зависит от его содержания в АСВ, о чем говорит средняя обратная корреляция между этими показателями – $r = -0,685 \pm 0,112$. В результате, наибольший в опыте сбор П.п. наблюдался при возделывании самого скороспелого гибрида – Порумбень 171 СВ, а наименьший – самого позднеспелого – Молдавский 411 МВ. Среди гибридов с ФАО 190 выделялся по этому показателю Бермолд 181 СВ, в основном за счет его относительно высокой урожайности.

Расчеты показали, что на 1 к. ед. стандарта Бемо 181 СВ приходится 76,7 г П.п. Меньше всего П.п. приходится на 1 к. ед. скороспелого гибрида Порумбень 171 СВ – 72,2 г. Обеспеченность 1 к. ед. гибридов с ФАО 190 – 76,0-78,8 г П.п., а среднеранних гибридов – 78,8-83,0 г.

В 2012-2014 гг. проведены научно-производственные исследования по сортоиспытанию кукурузы в условиях орошения на землях ООО «Загустайский» (с. Тохой) в сухостепной зоне Бурятии. Семена гибридов кукурузы фирмы КВС (Германия) предоставлены для исследования ООО «Русагропродукт». Посевная площадь делянок 700 м², повторность – двукратная. Предшественник – пшеница. Удобрения под кукурузу не вносились.

Контролем служил районированный в Бурятии гибрид Бемо 181 СВ (ФАО 200) (таблица 5).

Наиболее скороспелый гибрид Клифтон (ФАО 175), не уступает другим вариантам опыта по урожаю зеленой массы – 37,8 т/га, и существенно превосходит их по выходу АСВ.

Для получения высоких урожаев гибридной кукурузы с початками молочно-восковой спелости необходимо строгое соблюдение технологии ее возделывания. Одним из определяющих элементов технологии возделывания кукурузы является срок посева.

Мы изучали сроки посева гибридов кукурузы с ФАО 190 в богарных условиях сухостепной зоны Бурятии в 1996-1998 гг. на опытном поле Бурятского НИИСХ.

Изучение динамики линейного роста показало, что независимо от сроков посева более интенсивно росли в высоту растения гибрида Коллектив-

ный 181 СВ. Растения раннего (15 мая) срока посева отставали в росте от растений более поздних сроков посева. Вероятно, смещение периода интенсивного роста на более короткий день, у скороспелых гибридов не компенсирует отрицательного воздействия низких температур в начале вегетации.

При посеве 25 мая наблюдалось заметное повышение темпов линейного роста растений. В фазе 7 листьев на 5-6, 13 листьев на 4-6, выметывания на 5-6 и цветения метелки на 5-6 см. Посев 5 июня привел к незначительному увеличению линейной высоты растений по фазам роста на 1-3 см. Наиболее интенсивный рост наблюдался у растений позднего (15 июня) срока посева. В результате, к фазе цветения метелки они достигали максимальной средней высоты – 175-183 см.

Учет урожая кукурузы всех сроков посева производился одновременно – 10-15 октября. Гибриды кукурузы при посеве 15 мая достигали к уборке начала фазы восковой спелости, 25 мая – полного наступления фазы молочно-восковой спелости, 5 июня – начала этой фазы и 15 июня – молочной спелости зерна.

Наименьший урожай зеленой массы был получен при самом раннем сроке посева (15 мая) – 13,1-13,7 т/га, а наибольший – при самом позднем (15 июня) – 23,4-23,7 т/га. Установлено, что в сухостепной зоне Бурятии перенос посева кукурузы на более поздние сроки способствует повышению урожаев зеленой массы.

Содержание АСВ было самым высоким при посеве 15 и 25 мая, соответственно – 30,4-30,7 и 29,5-29,6 %. Резкое его снижение наблюдалось при посеве 5 июня – до 24,9-25,1 % и 15 июня – до 20,4-20,5 %.

При ранних сроках посева нам удалось получить зеленую массу кукурузы с початками начала восковой и молочно-восковой спелости, при посеве 5 июня – начала молочно-восковой спелости и при посеве 15 июня початки зерна достигли только молочной спелости.

Лучшим сроком посева кукурузы в сухостепной зоне Бурятии является период с 25 мая по 5 июня (таблица 6).

Общая питательность гибридов кукурузы снижалась по мере смещения сроков посева на более позднее время. Так, при посеве 15 мая 1 кг массы с початками молочно-восковой и восковой спелости

содержал в среднем 0,74-0,75 к. ед. Это связано с высокой долей початков в массе – 32,5-35,5 %.

Некоторое снижение общей питательности 1 кг АСВ обоих гибридов при посеве 25 мая, связанное с уменьшением доли початков до 28,9-30,5 % компенсировалось более высоким его урожаем. У гибрида Коллективный 181 СВ выход к. ед. с 1 га повысился на 39,3, а у Молдавского 215 АМВ – на 46,8 %. Дальнейшее снижение содержания початков в зеленой массе до 25,6-27,2 % и их недостаточная спелость при посеве 5 июня привели к существенному – на 7,7-20,5 %, уменьшению выхода к. ед. с 1 га.

При посеве 15 июня зерно кукурузы достигало только молочной спелости, а питательность 1 кг АСВ была наименьшей в опыте. В результате, выход кормовых единиц снизился еще на 17,6-20,7 %.

Наблюдалось повышение содержания П.п. в расчете на 1 к. ед. по мере переноса сроков посева на более позднее время, но это не восполняло уменьшение его выхода. Наибольший сбор П.п. получен при посеве гибридов 25 мая, а наименьший 15 мая.

Выход к. ед., и П.п. находится в прямой корреляционной зависимости от урожаев АСВ. При этом коэффициент множественной корреляции для сроков посева (0,535) значительно выше, чем для гибридов кукурузы (0,256).

Анализ данных показывает, что оптимальным сроком посева скороспелых гибридов кукурузы на силос в сухостепной зоне Бурятии является 25 мая. На урожай кукурузы оказывают сильное отрица-

тельное влияние как её слишком ранние, так и очень поздние сроки посевов.

Изучение норм высева кукурузы проводилось нами в 1990-1992 гг. на опытном поле Бурятского НИИСХ в условиях орошения.

Удобрения $N_{60}P_{60}$ – под вспашку; срок посева – 26-30 мая; площадь опытной делянки 22,5, учетная – 20 м². Для изучения был взят среднеранний гибрид Буковинский 3ТВ. Нормы высева: 50, 100, 150, 200, 250 и 300 тыс. всхожих семян на 1 га.

Учеты полевой всхожести растений не показали существенной разницы между нормами высева. В среднем за три года она составила по вариантам 94-96 %, а корреляция между этими показателями оказалась слабой – $r = 0,142 \pm 0,112$. Отсюда следует, что в условиях орошения норма высева кукурузы не влияет на её всхожесть. Вероятно, это следствие достаточного количества влаги в период прорастания семян.

Фенологические наблюдения показали, что растения гибрида Буковинский 3 ТВ несколько быстрее развивались в разреженных посевах.

При норме высева 50 и 100 тыс. растений на 1 га для достижения молочной спелости початков потребовалось 77 дней после всходов. Сгущение посевов до 150-200 тыс./га привело к увеличению этого периода на 5 дней, до 250-300 тыс./га – на 11-15 дней. Между нормами высева и продолжительностью вегетации кукурузы до молочной спелости имеется сильная прямая корреляционная зависимость – $r = 0,899 \pm 0,133$.

Таблица 6 – Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от срока посева, 1996-1998 гг.

Гибрид	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	П.п., кг/га
Срок посева 15 мая			
Коллективный 181 СВ	4,02	2,98	200
Молдавский 215 АМВ	4,16	3,12	210
Срок посева 25 мая			
Коллективный 181 СВ	5,77	4,15	300
Молдавский 215 АМВ	6,27	4,58	330
Срок посева 5 июня			
Коллективный 181 СВ	5,37	3,81	280
Молдавский 215 АМВ	5,49	3,90	280
Срок посева 15 июня			
Коллективный 181 СВ	4,77	3,24	240
Молдавский 215 АМВ	4,62	3,23	240
НСР ₀₅ для сроков посева для гибридов	0,64 0,55	- -	- -

Таблица 7 – Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева, 1990-1992 гг.

Норма высева, тыс.шт./га	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	П. п., кг/га
50	4,20	3,15	252
100	6,71	4,83	374
150	7,05	5,11	420
200	7,03	5,52	468
250	6,89	4,81	422
300	6,38	4,59	412
НСР ₀₅	0,48	0,35	43

Наблюдения показали, что в начале вегетации, заметного влияния густоты стояния растений на линейный рост не было, но уже в фазе 7 листьев мы наблюдали существенное его уменьшение, параллельно с увеличением нормы высева. В контрастных вариантах оно достигало 8 см. Еще более высота растений варьировала в фазе 13 листьев – 17 см, и выметывания – 29 см. В дальнейшем рост кукурузы практически прекратился во всех вариантах опыта.

Дисперсионный анализ по Краскелу - Уоллису показал, что к фазе выметывания и цветения метелки различия в линейном росте растений не достоверны на 5 %-ном уровне между вариантами с шагом между нормами высева 50 и достоверны – с шагом 100 тыс. шт./га.

Фотосинтетический потенциал (ФП) кукурузы также возрастает с повышением нормы высева. При норме высева 50 тыс. шт./га он составил в среднем 1,78 млн. м² × сут./га, при увеличении ее до 100 тыс. шт./га, средний выше в 1,39 раза, до 150 – в 1,88, до 200 – в 2,10, до 250 – в 2,56 и до 300 тыс. шт./га – в 2,69 раза.

Урожай зеленой массы значительно возрастал при повышении нормы высева с 50 до 150 тыс.

шт./га, и менее интенсивно, но выше ошибки опыта – до 200 тыс. шт./га. Дальнейшее увеличение нормы высева не приводит к его росту (таблица 7).

Рост урожая АСВ с увеличением нормы высева с 50 до 100 тыс. шт./га был наибольшим и составил 37,4 %, тогда как, начиная с 150 тыс. шт./га он прекращался, и оставался на одном уровне до 250 тыс. шт./га. Ее увеличение до 300 тыс. шт./га приводило к существенному снижению урожайности АСВ.

Выход к. ед. и П.п. существенно увеличивался до нормы высева 200 тыс. шт./га и снижался при дальнейшем увеличении.

Вывод. Кукуруза – культура больших потенциальных возможностей, которые могут быть в значительной мере реализованы в условиях сухостепных и степных зон Забайкалья. Высокая продуктивность и качество силоса из кукурузы должны быть достигнуты на основе использования раннеспелых и очень раннеспелых гибридов. Лучшим сроком посева кукурузы в богарных условиях сухостепной зоны Бурятии является период с 25 мая по 5 июня. Оптимальная норма высева раннеспелой кукурузы при орошении – 150-200 тыс. шт. всхожих семян на 1 га.

Список использованных источников

1. Емельянов А.М. Некоторые вопросы возделывания кукурузы. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1963. - 40 с.
2. Растениеводство в Забайкалье / Н.В. Барнаков, В.П. Баиров, А.Г. Кушнарев и др. / Под ред. В.П. Баирова. – Улан-Удэ, 1999. - 422 с.
3. Программа развития животноводства Республики Бурятия на период до 2010 года. – Улан-Удэ: изд-во «Республиканская типография», 2003. - 164 с.
4. Концепция развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Республики Бурятия на 2009-2017 годы и на период до 2020 года. – Улан-Удэ, 2010. - 8 с.
5. Кукуруза в Сибири: монография / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеваров, И.В. Ильин. – Новосибирск, 2004. - 400 с.
6. Адиньяев Э.Д. Возделывание кукурузы при орошении. – М.: Агропромиздат, 1988. - 179 с.
7. Хребтов Н.С. Агротехника сельскохозяйственных культур на орошаемых землях. – Улан-Удэ, 1963. - 16 с.
8. Барнаков Н.В. Сорта полевых культур и основы семеноводства. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1987. - 240 с.
9. Балдуев А.Ц., Кушнарев А.Г. Сортоведение полевых культур в Забайкалье. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА, 2000. - 103 с.
10. Каталог сортов сельскохозяйственных культур, районированных по республике Бурятия. – Улан-Удэ, 2005. - 44 с.
11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (Официальное издание). Т.1. Сорта растений. – М., 2013. - 392 с.
12. Система земледелия Бурятской АССР / Рекомендации. – Улан-Удэ, 1982. - 148 с.
13. Система земледелия Бурятской АССР: Рекомендации / Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ, Бурят. НИИСХ. – Новосибирск, 1989. - 332 с.
14. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. – 1987. - 198 с.
15. Григорьев П.Г., Гарист А.В., Соколов В.М. Оценка качества основных видов кормов для жвачных животных // Рекомендации. – М.: Агропромиздат, 1990. - 45 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. - 416 с.
17. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.
18. Семькин, В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44-46.

List of sources used

1. Emelyanov A.M. Some questions of the cultivation of corn. - Ulan-Ude: Buryat. book. publishing house, 1963. - 40 p.
2. Crop production in Transbaikalia / N.V. Barnakov, V.P. Bairov, A.G. Kushnarev et al. / Ed. V.P. Bairov. - Ulan-Ude, 1999. - 422 p.

3. The program for the development of animal husbandry in the Republic of Buryatia for the period up to 2010. - Ulan-Ude: Republican Printing House publishing house, 2003. - 164 p.
 4. The concept of development of the agro-industrial complex and rural territories of the Republic of Buryatia for 2009-2017 and for the period up to 2020. - Ulan-Ude, 2010. - 8 p.
 5. Corn in Siberia: monograph / N.I. Kashevarov, V.S. Ilyin, N.N. Kashevarov, I.V. Ilyin. - Novosibirsk, 2004. - 400 p.
 6. Adinyaev E.D. Cultivation of corn for irrigation. - M.: Agropromizdat, 1988. - 179 p.
 7. Ridges N.S. Agrotechnical crops on irrigated land. - Ulan-Ude, 1963. - 16 p.
 8. Barnakov N.V. Varieties of field crops and seed production. - Ulan-Ude: Buryat. book. publishing house, 1987. - 240 p.
 9. Balduev A.T., Kushnarev A.G. Sorting field crops in Transbaikalia. - Ulan-Ude: Publishing House of BSAA, 2000. - 103 p.
 10. Catalog of varieties of agricultural crops zoned in the Republic of Buryatia. - Ulan-Ude, 2005. - 44 p.
 11. State Register of Breeding Achievements Approved for Use (Official Edition). T.1. Plant varieties. - M., 2013. - 392 p.
 12. Farming system of the Buryat ASSR / Recommendations. - Ulan-Ude, 1982. - 148 p.
 13. Farming system of the Buryat ASSR: Recommendations / Sib. Branch of the Academy of Agricultural Sciences, Buryat. NIISH. - Novosibirsk, 1989. - 332 p.
 14. Guidelines for conducting experiments with fodder crops. - M.: VNIИ feed them. WR Williams. - 1987. - 198 p.
 15. Grigoriev, P.G., Garist, A.V., Sokolov, V.M. Quality assessment of the main types of feed for ruminants // Recommendations. - M.: Agropromizdat, 1990. - 45 p.
 16. Dosphehov B.A. Methodology of field experience. - M.: Agropromizdat, 1985. - 416 p.
 17. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. - P. 3-7.
 18. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Oksenenko I.A. Cultivation of corn for grain without herbicides // Modern science-intensive technologies. - 2008. - №. 4. - P. 44-46.
-

УДК 635.646

НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БАКЛАЖАНОВ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

МУХОРТОВА Т.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия».

БОНДАРЕНКО А.Н.,

кандидат географических наук, зав. лабораторией, ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия».

МЯГКОВА Е.Г.,

научный сотрудник, ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»; e-mail: govstan29@mail.ru.

ПЕТРОВ Е.Н.,

специалист, ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия».

Реферат. Приводятся результаты анализа степени увлажнения территории по ГТК Г.Т. Селянинова за 2012-2015 гг., эффективности водопотребления сортов и гибридов баклажанов, а также уровень их биологической урожайности. По средним многолетним данным за 2012-2015 гг. суммарное водопотребление составило 4077,0 м³/га, что было обеспечено проведением 34 поливов. Предпочтительный уровень корнеобитаемого слоя почвы 0,5 м поддерживался в пределах 75-85-75 % НВ. Коэффициент водопотребления сортов и гибридов баклажанов напрямую зависел от уровня минерального питания: чем выше доза вносимого удобрения, тем ниже коэффициент водопотребления и эффективнее действие доз минерального питания. Даны выводы о целесообразности возделывания в условиях капельного орошения изученных сортов и гибридов. Максимальная урожайность на контроле получена у сортов: Лебединый -140,0 т/га; Астраком -119,9; Принц – 99,6; Нижневолжский – 89,0 т/га. Запланированному уровню биологической урожайности изучаемых сортов и гибридов баклажанов соответствует проведение на фоне внесения фосфорно-калийного удобрения Р₉₀К₆₀ трехкратного применения подкормок аммиачной селитрой в дозе N₆₀ и общей нормой внесения N₆₀₊₆₀₊₆₀

(N₁₈₀). Так, урожайность сорта Нижневолжский в среднем за четыре года изучения составила 175,8 т/га; сорта Лебединый – 165,0 т/га; Астраком – 153,8 т/га; Принц – 140,9 т/га; Пантера – 135,1 т/га. Среди гибридов выделились: Галина F₁ – 180,9 т/га; Маркиз F₁ – 173,2 т/га; Каприз F₁ – 141,4 т/га.

Ключевые слова: баклажан, сорт, гибрид, ГТК, водопотребление, коэффициент водопотребления, биологическая урожайность.

SCIENTIFIC AND PRACTICAL BASES OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF EGGPLANT UNDER DRIP IRRIGATION

MUHORTOVA T.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Federal State budgetary scientific institution "Caspian Research Institute of Arid Agriculture".

BONDARENKO A.N.,

candidate of geographical sciences, head. laboratory, Federal State Budgetary Institution "Caspian Research Institute of Arid Agriculture".

MYGKOVA E.G.,

researcher, Federal State Budgetary Institution "Caspian Research Institute of Arid Agriculture"; e-mail: govsn29@mail.ru.

PETROV E.N.,

specialist Federal State Budgetary Institution "Caspian Research Institute of Arid Agriculture".

Essay. The results of the analysis of the degree of humidification of the territory for the SCC G. T. Selyaninov for 2012-2015, the efficiency of water consumption of varieties and hybrids of eggplants, as well as the level of their biological yield. According to the average long-term data for 2012-2015, the total water consumption amounted to 4077.0 m³/ha, which was provided by 34 irrigation. Pre-irrigation level of root-formed soil layer of 0.5 m was maintained within 75-85-75% of HB. The water consumption coefficient of varieties and hybrids of eggplants directly depended on the level of mineral nutrition: the higher the dose of fertilizer, the lower the water consumption coefficient and the more effective the action of mineral nutrition doses. Conclusions are given about the feasibility of cultivation in terms of drip irrigation of the studied varieties and hybrids. The maximum yield on the control obtained from varieties: Swan -140,0 t/ha; Astrakom -119,9; Prince – 99,6; lower Volga – 89,0 t/ha. The planned level of biological productivity of the studied varieties and hybrids of eggplant corresponds to the holding on the background of making phosphorus-potassium fertilizers P90K60 three-time application of dressings of ammonium nitrate in the dose of N60 and a total application rate of N60+60+60 (N180). Thus, the yield of varieties of the lower Volga on average for four years of study was 175.8 t / ha; varieties Swan – 165.0 t/ha; Astrakom – 153.8 t/ha; Prince – 140.9 t/ha; Panther – 135.1 t/ha. among the hybrids stood out: Galina F₁ – 180.9 t/ha; Marquis F₁ – 173.2 t/ha; Caprice F₁ – 141.4 t/ha.

Key words: eggplant, variety, hybrid, SCC, water consumption, water consumption coefficient, biological yield.

Введение. Баклажан - *Solanum melongena* L., родом из северных районов Индии и Пакистана. По биологическим особенностям он является многолетним растением и выращивается в открытом грунте как однолетняя культура.

Баклажан – растение короткого дня, он лучше развивается на 10-12-часовом дне, затенения не выносит. Сокращение естественного дня при подготовке рассады ускоряет наступление плодоношения и увеличивает урожайность [1].

Плод баклажана на 90 % состоит из воды, 5 % приходится на клетчатку, крахмал, пектин, глюкозу, остаток (5 %) делят между собой белок, витамины и минеральные вещества. Наиболее богат баклажан калием. Употребление его в пищу значительно снижает процентное содержание холестерина в крови, а его сок выступает неплохим антибиотиком. В баклажане содержится большое количество кальция,

что благотворно отражается на гидробалансе организма человека, а соответственно на улучшении сердечной деятельности [2, 3].

Марганец, имеющийся в избытке, не позволяет жирам задерживаться на стенках сосудов. Высоки как диетические особенности блюд из баклажанов, так и его гастрономические свойства.

Под баклажаны необходимо выделять участок плодородный, чистый от сорняков, защищенный от ветров. Лучшими предшественниками под баклажаны являются огурцы, бобовые, корнеплоды, зеленые культуры. Неприемлемы в качестве предшественника овощные культуры пасленовой группы: томаты, перец, баклажаны, картофель, физалис [2, 4, 5].

Будущий урожай культуры как качественно, так и количественно зависит от правильно выращенной рассады. Выращивание рассады в теплицах начина-

ется с подготовки почвенной смеси: на одну часть дерновой земли или компоста берется две части перегной, одна часть чистого промытого песка. На одно ведро такой смеси необходимо добавить два стакана золы и 60 г суперфосфата. При пересчете на площадь теплицы данное соотношение сохраняется. Так как баклажаны очень болезненно реагируют на пересадку, их лучше всего сажать сразу в отдельные горшочки или пакеты по одному растению, чтобы предотвратить затенение друг другом и вытягивание рассады.

Для выращивания в теплице в день посадки подготовленную почву проливали горячим раствором марганцовки (3 г на 2 ведра воды) и сразу высаживали рассаду в теплую землю. Как в теплице, так и при высадке на поле, баклажаны нельзя окучивать, а стебель заглублять, т.к. они не образуют дополнительных корешков. Поливы проводились два раза в неделю из расчета 10 л на 1 м² водой с температурой 25-26°C.

Влажность почвы поддерживалась не ниже 70-80 % НВ, как в теплице, так и в полевых условиях. При недостатке почвенной влаги у растений замедляется или прекращается рост, сбрасываются бутоны, цветы и завязь, снижаются товарные качества плодов, заметно уменьшается урожайность [6, 7].

Высокие урожаи плодов баклажанов можно получить при строгом соблюдении агротехнических мероприятий в соответствии с биологическими потребностями культуры баклажана.

Многолетний двухфакторный опыт по изучению перспективных сортов и гибридов баклажанов и их реакции на использование минерального питания в условиях капельного орошения проводился в 2012 - 2015 гг. на опытном орошаемом поле ФГБНУ «ПНИИАЗ».

Материал и методика исследований. Сорта: Пантера, Нижневолжский, Принц, Лебединый, Астраком; гибриды: Маркиз F₁, Каприз F₁, Галина F₁, Буржуй F₁ – фактор А.

Варианты минеральных удобрений - фактор В:

1. Контроль (без удобрений);

2. P₉₀K₆₀N₆₀₊₆₀;

3. P₉₀K₆₀N₆₀₊ N₆₀₊ N₆₀.

Основное внесение фосфорно-калийных удобрений (двойной суперфосфат и калийная соль) приурочено к проведению первой весенней культивации, подкормки аммиачной селитрой с 34 % д.в. проводились в фазы бутонизация и цветение (третья подкормка – в фазу начала плодообразования).

Общая площадь под опытом 648,0 м², площадь делянки под сорт или гибрид – 54,0 м²; под удобрение – 18,0 м². Повторность в изучении трехкратная. Густота посадки баклажанов при двухстороннем размещении – 80,0 тыс./га. Схема посадки – 150х20 см². Способ посадки – вручную, способ полива – система капельного орошения по расчетным нормам полива.

Учеты и наблюдения проводились с использованием методики полевого опыта Доспехова Б. А., 1985 г., опытного дела в растениеводстве Никитенко

Г. Ф., 1982 г., методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под редакцией Белика В. Ф., 1992 г., методических указаний по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны) под редакцией Брежнева Д. Д., 1977 г. [4-6, 8].

Результаты исследования. Степень увлажнения территории за 2012 -2015 гг.

Биологический оптимум температур воздуха и почвы для баклажанов заключается в интервале 23-30°C. Потребность в почвенной влаге при этом достаточно высокая. Анализ метеоданных за годы изучения показал, что количество выпавших осадков было максимальным за период май-сентябрь в 2015 г. – 107,7 мм, близкий уровень – 93,7 мм – в 2012 г. В 2013 и 2014 гг. выпало 76,1 и 71,3 мм осадков.

По уровню накопления активных температур выше 10°C самым обеспеченным с показателем 3562,0°C был 2012 г, в 2014 и 2015 гг. этот показатель превысил 3500,0°C и составил в разрезе лет: в 2014 г. – 3528,0°C; в 2015 – 3515,8°C; в 2013 г. – лишь 3302,2°C.

Коэффициент увлажнения территории, рассчитанный через ГТК Г.Т. Селянинова за четыре года изучения с мая по сентябрь, показал очень низкий уровень 0,2-0,3, что характеризует погодные условия вегетационного периода как очень сильную засуху (ГТК<0,4).

В этих условиях жесткого аридного климата выращивать овощные культуры возможно лишь с применением искусственного орошения.

Водопотребление баклажанов в условиях капельного орошения. Баклажан, как высокоурожайная овощная культура, очень требователен к почвенному питанию, хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Растения при этом более экономно и продуктивно используют влагу, снижается отрицательное действие засухи, лучше раскрывается потенциал сортов и мощнее – гетерозисный эффект гибридов.

Правильно спланированный режим орошения обеспечивает лучшие условия для усвоения растениями питательных веществ удобрений из почвы и более высокую отдачу урожая [9, 10].

Рациональное водопотребление баклажанов способствует интенсификации проходящих процессов дыхания, фотосинтеза, обмена веществ, накопления органического вещества и формирования урожая.

Для поддержания предполивного уровня влажности в расчетном слое почвы 0,5 м на уровне 75-85-75 % НВ в течение вегетационного периода на баклажанах было проведено в среднем 34 полива через систему капельного орошения. За годы изучения оросительная норма составила 4077,0 м³/га.

Суммарное водопотребление с учетом выпавших атмосферных осадков и доступной почвенной влаги, а также оросительной воды, составило 4930,3 м³/га.

Почвенное питание осуществлялось методом фертигации через систему капельного орошения путем внесения аммиачной селитры малыми дозами

N₆₀ в фазы бутонизации, цветения и плодообразования в зависимости от разработанной схемы опыта.

Об эффективности водопотребления сортов и гибридов баклажанов за годы изучения можно судить по коэффициенту водопотребления, приведенному ниже в таблице 1.

Как видим из приведенного табличного материала, с возрастанием фаз вносимых удобрений от N₁₂₀ до N₁₈₀ увеличивается и урожайность культуры, независимо от принадлежности сорту или гибриду. Соответственно этому, эффективность водопотребления увеличивается, а коэффициент использования поливной воды уменьшается.

Так, по сорту Пантера на контрольном варианте коэффициент водопотребления в среднем за четыре года составил максимальный показатель – 63,6 м³/т, при внесении N₆₀₊₆₀ снизился до 44,2, а при дальнейшем увеличении дозы минерального питания он составил 40,0 м³/т. Подобная тенденция отмечена и по всем изучаемым сортам: по сорту Нижневолжский отмечено снижение водопотребления от показателя контроля 44,0 м³/т до 28,2 м³/т (N₆₀₊₆₀₊₆₀); сорту Принц – от 50,4 до 35,1 м³/т; сорту Лебединый –

от 35,5 до 30,2 м³/т; сорту Астраком – от 41,7 до 32,3 м³/т.

Такая же закономерность наблюдалась и у гибридов баклажанов F₁: Каприз, Маркиз, Буржуй, Галина с интервалом показателей коэффициента водопотребления от максимального на контроле гибрида Буржуй F₁ 70,3 м³/т до минимального 35,2 м³/т - у гибрида Галина F₁. На варианте N₆₀₊₆₀₊₆₀ - 55,7 м³/т (Буржуй F₁) до 27,3 м³/т (Галина F₁).

Таким образом, улучшение минерального питания позволило поднять продуктивность индивидуальных растений баклажанов, а это, в свою очередь, повлекло за собой более экономное расходование всех водных элементов структуры суммарного водопотребления, что и подтвердил показатель коэффициента водопотребления сортов и гибридов.

Биологическая урожайность баклажанов в зависимости от уровня минерального питания. Проведение запланированных подкормок способствует раскрытию потенциала продуктивности овощных растений. Баклажан, как отзывчивая на улучшение агрофона культура, проявляет очень хорошую реакцию на внесение минеральных удобрений, особенно в условиях регулярного орошения [7, 11].

Таблица 1 - Коэффициент водопотребления сортов и гибридов баклажанов в зависимости от минерального питания в условиях капельного орошения, среднее за 2012-2015 гг.

Фактор А - сорт, гибрид	Фактор В - удобрения	Коэффициент водопотребления, м ³ /т				
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее за 2012-2015 гг.
1. Пантера	К	66,1	90,3	46,3	51,6	63,6
	N ₁₂₀	43,6	73,0	28,6	31,4	44,2
	N ₁₈₀	40,0	59,5	27,2	33,0	40,0
2. Нижневолжский	К	43,4	34,3	46,3	52,0	44,0
	N ₁₂₀	32,0	32,4	27,3	29,2	30,2
	N ₁₈₀	28,8	26,4	26,6	30,8	28,2
3. Принц	К	50,6	39,1	57,3	54,6	50,4
	N ₁₂₀	46,4	35,8	52,3	43,4	44,5
	N ₁₈₀	36,2	31,5	35,3	37,4	35,1
4. Лебединый	К	37,7	36,4	33,2	34,5	35,5
	N ₁₂₀	33,7	34,0	28,7	33,4	32,5
	N ₁₈₀	31,9	33,0	26,7	29,0	30,2
5. Астраком	К	43,8	47,0	35,8	40,0	41,7
	N ₁₂₀	36,7	37,7	30,8	36,2	35,4
	N ₁₈₀	33,9	34,6	28,6	32,1	32,3
6. Каприз F ₁	К	57,3	52,5	53,2	53,7	54,2
	N ₁₂₀	43,6	32,7	51,3	45,2	43,2
	N ₁₈₀	35,9	31,5	34,4	38,1	28,3
7. Маркиз F ₁	К	49,1	28,2	43,3	37,8	40,0
	N ₁₂₀	40,5	26,9	31,8	34,8	33,5
	N ₁₈₀	30,3	25,4	27,9	30,8	28,6
8. Буржуй F ₁	К	75,1	68,5	69,5	68,0	70,3
	N ₁₂₀	66,8	60,2	68,9	60,8	64,2
	N ₁₈₀	56,1	51,2	57,8	57,6	55,7
9. Галина F ₁	К	33,5	38,2	32,9	36,2	35,2
	N ₁₂₀	29,9	31,5	28,0	35,0	31,1
	N ₁₈₀	27,0	26,6	26,9	28,5	27,3

При вступлении в фазу плодоношения баклажанов практически в каждый вегетационный период складывались критические погодные условия: повышенные температуры воздуха и почвы, отмечалась пониженная относительная влажность воздуха (ниже 30 %), отсутствовали атмосферные осадки, складывались засушливые условия микроклимата посадок.

Минеральные подкормки способствовали интенсивному росту и развитию растений. Прохождение фенофаз было на удобренных вариантах более ускоренным, а вступление в новую фазу – более активным. Образование плодозлементов шло нарастающими темпами, большее количество завязи оставалось на растении, а не сбрасывалось им от действия стрессовых факторов. Это, в итоге, отразилось на

большей величине биологической урожайности, которая приведена в таблице 2.

Роль выбора сорта в повышении урожайности легко проследить по контрольному варианту. Как видим, самыми урожайными сортами баклажанов оказались следующие: Лебединый с уровнем урожайности 140,0 т/га, Астраком – 119,9 т/га, Принц – 99,6 т/га и Нижневолжский – 89,0 т/га. Самая низкая урожайность – 83,3 т/га – отмечена у сорта Пантера.

Реакция на внесение двух подкормок по N_{60} (второй вариант) наиболее существенной была у сорта Нижневолжский с уровнем средней за четыре года урожайности 164,2 т/га, а также у сорта Лебединый – 152,7 т/га. У сорта Астраком на этом варианте получен уровень биологической урожайности 140,5 т/га плодов.

Таблица 2 - Биологическая урожайность сортов баклажанов, среднее за 2012-2015 гг.

Фактор А - сорт	Фактор В - удобрения	Биологическая урожайность, т/га				Среднее за 2012-2015 гг., т/га	Среднее к контролю, (+, -)
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.		
1. Пантера	К	75,2	51,9	107,5	98,6	83,3	-
	N_{120}	114,0	64,2	173,9	162,0	128,5	45,2
	N_{180}	124,3	78,8	183,1	154,2	135,1	51,8
2. Нижневолжский	К	114,6	136,8	104,7	98,7	89,0	-
	N_{120}	155,3	144,6	182,4	174,6	164,2	75,2
	N_{180}	173,0	177,8	186,9	165,3	175,8	86,7
3. Принц	К	98,2	119,9	86,8	93,3	99,6	-
	N_{120}	107,2	130,8	95,1	117,2	112,6	13,0
	N_{180}	137,5	148,9	140,8	136,2	140,9	41,3
4. Лебединый	К	132,0	128,8	150,0	147,5	140,0	-
	N_{120}	147,6	137,7	173,1	152,4	152,7	12,7
	N_{180}	155,9	141,8	186,6	175,5	165,0	12,2
5. Астраком	К	113,6	99,6	138,8	127,7	119,9	-
	N_{120}	135,7	124,3	161,6	140,5	140,5	20,6
	N_{180}	146,9	135,6	173,9	158,8	153,8	33,9
НСР ₀₅	А=6,7 В=7,4 АВ=8,4						

Таблица 3 - Биологическая урожайность гибридов баклажанов, среднее за 2012-2015 гг.

Гибрид	Вариант удобрений	Биологическая урожайность, т/га				Среднее за 2012-2015 гг., т/га	к контролю, т/га, (+, -)
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.		
1. Каприз F ₁	К	86,8	89,5	93,5	94,7	94,1	-
	N_{120}	114,0	143,1	97,0	112,6	116,7	22,6
	N_{180}	138,6	148,6	144,7	133,5	141,4	47,2
2. Маркиз F ₁	К	101,2	166,0	114,8	134,8	129,2	-
	N_{120}	122,7	174,3	156,4	146,3	150,0	20,8
	N_{180}	164,4	184,8	178,2	165,2	173,2	44,0
3. Буржуй F ₁	К	66,2	68,4	71,6	74,8	70,3	-
	N_{120}	74,4	77,8	72,2	83,6	77,0	6,8
	N_{180}	88,6	91,5	86,1	88,4	88,7	18,4
4. Галина F ₁	К	148,4	122,6	151,4	140,8	140,8	-
	N_{120}	166,3	148,8	177,5	145,2	159,5	18,7
	N_{180}	184,4	176,4	184,6	178,3	180,9	40,2
НСР ₀₅	А=6,3 В=6,8 АВ=7,6						

Внесение дополнительной подкормки N_{60} (третий вариант) позволило поднять биологическую урожайность от 135,1 т/га (у сорта Пантера) до 175,8 т/га (у сорта Нижневолжский). Урожайность остальных трех сортов находилась в этом интервале.

Биологическая урожайность изучаемых гибридов баклажанов представлена в таблице 3.

Как видно из приведенных данных, гибрид Галина F_1 выделился высоким уровнем урожайности контрольного варианта – 140,8 т/га, несколько уступил ему гибрид Маркиз F_1 – 129,2 т/га плодов.

Внесение N_{60+60} увеличило урожайность лучшего в изучении гибрида на 18,7 т/га, а дополнительное внесение N_{60} (третий вариант) – на 40,2 т/га, что соответствует урожайности 180,9 т/га.

Гибрид Маркиз F_1 отреагировал на внесение двойной дозы азота прибавкой урожайности 20,8 т/га, показав уровень урожайности 150,0 т/га, а дополнительное внесение N_{60} увеличило ее до 173,2 т/га.

Гибрид Каприз F_1 при внесении N_{60+60} достиг урожайности 116,7 т/га (+ 22,6 – к контролю), а внесение дополнительной дозы N_{60} способствовало получению 141,4 т/га плодов (+47,2 т/га к контролю).

Урожайность гибрида Буржуй F_1 мало зависела от применяемых удобрений. Если на контроле урожайность плодов составила 70,3 т/га, то при внесении N_{60+60} она увеличилась лишь на 6,8 т/га, достигнув уровня 77,0 т/га, при дополнительном

внесении N_{60} в подкормку получена урожайность 88,7 т/га, т.е., на 18,4 т/га выше контроля.

Выводы. 1. По средним многолетним данным за 2012-2015 гг. суммарное водопотребление составило 4077,0 м³/га, что было обеспечено проведением 34 поливов. Предполивной уровень корнеобитаемого слоя почвы 0,5 м. поддерживался в пределах 75-85-75% НВ.

2. Коэффициент водопотребления сортов и гибридов баклажанов напрямую зависел от уровня минерального питания: чем выше доза вносимого удобрения, тем ниже коэффициент водопотребления и эффективнее действие доз минерального питания.

3. Максимальная урожайность на контроле получена у сортов: Лебединый -140,0 т/га; Астраком -119,9; Принц – 99,6; Нижневолжский – 89,0 т/га.

4. Запланированному уровню биологической урожайности изучаемых сортов и гибридов баклажанов соответствует проведение на фоне внесения фосфорно-калийного удобрения $P_{90}K_{60}$ трехкратного применения подкормок аммиачной селитрой в дозе N_{60} и общей нормой внесения $N_{60+60+60}$ (N_{180}). Так, урожайность сорта Нижневолжский в среднем за четыре года изучения составила 175,8 т/га; сорта Лебединый – 165,0 т/га; Астраком – 153,8 т/га; Принц – 140,9 т/га; Пантера – 135,1 т/га. Среди гибридов выделились Галина F_1 – 180,9 т/га; Маркиз F_1 – 173,2 т/га; Каприз F_1 – 141,4 т/га.

Список использованных источников

1. Гикало Г.С. Культура перца и баклажана в Краснодарском крае. - Краснодар, кн. изд-во, 1972. - 80 с.
2. Ганичкина О. Перец и баклажаны. - М., 1992. - 16 с.
3. Гиш Р.А. Баклажан. Биология, сорта, технология выращивания. - Краснодар, 1999. - 168 с.
4. Брежнев Д. Д. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перец, баклажаны / Под ред. Д. Д. Брежнева. – Л., 1977. – 24 с.
6. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В. Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
7. Наджиев Д.Н., Арамов М. Х. Испытание и оценка гибридов F_1 баклажана на раннеспелость и по хозяйственно-ценным признакам / В кн.: Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке: материалы Международной научно-практической конференции. - Т. 2. - М., 2000. - С. 109-111.
8. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. - М., 1986.
9. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. - М.: РАСХН, 2008. – 771 с.
10. Огнев В.В. Технология выращивания баклажана // Вестник овощевода. - - 2011. - № 1 (8). - С. 10-13.
11. Оценка адаптивности сортов и гибридов сладкого перца и баклажанов в условиях капельного орошения Астраханской области / Н. В. Тютюма, А. Н. Бондаренко, Т.В. Мухортова, С. А. Койка // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М.: ООО «Стринг», 2016. - № 1 (26). - С. 9-15.

List of used sources

1. Gikalo G.S. Culture of pepper and eggplant in the Krasnodar region. - Krasnodar, Prince. publishing house, 1972. - 80 p.
2. Ganichkina O. Pepper and eggplant. - M., 1992. - 16 p.
3. Gish R.A. Eggplant. Biology, varieties, cultivation technology. - Krasnodar, 1999. - 168 p.
4. Brezhnev D.D. Methodical instructions on the study and maintenance of the world collection of vegetable solanaceous crops (tomatoes, peppers, eggplants), ed. D. Brezhnev, L., 1977. - 24 p.
6. Belik V.F. Methods of experimental work in the vegetable growing and melon growing / Ed. V.F. Belik. - M.: Агропромиздат, 1992. - 319 p.

7. Nadzhiev D.N., Aramov M.Kh. Testing and evaluation of F1 eggplant hybrids for early ripening and economically valuable traits / In the book: Selection and seed production of vegetable crops in the XXI century: materials of the International scientific-practical conference. - T. 2. - M. – 2000. - P. 109-111.
 8. Armor B.A. Technique experienced case. - M.: 1986.
 9. Litvinov S.S. The scientific basis of modern vegetable. - Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008. - 771 p.
 10. Ognev V.V. Eggplant growing technology // Bulletin of the vegetable grower. - № 1 (8). - 2011. - P. 10-13.
 11. Assessment of the adaptability of varieties and hybrids of sweet pepper and eggplants under the conditions of drip irrigation in the Astrakhan region / N.V. Tyutyum, A.N. Bondarenko, T.V. Mukhortova, S. A. Koyka // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. - M.: OOO String. - 2016. - № 1 (26). - P. 9-15.
-

УДК 635.21:631.81

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП СКОРОСПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНОВ УДОБРЕНИЙ

ИВАНОВА С.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, тел. 89036924973, e-mail: s.ivanova@yarcx.ru.

Реферат. Обеспечение продовольственной независимости России, ускорение импортозамещения тесно связаны с дальнейшим повышением эффективности производства важнейшей сельскохозяйственной культуры картофеля. В условиях Ярославской области в 2012 году был заложен полевой опыт на дерново-подзолистой почве по изучению влияния разных фонов питания на продуктивность картофеля раннеспелого сорта Ред Скарлетт и среднеспелого Луговской. Действие фактора фонов питания достоверно повлияло на показатель как максимальная площадь листьев, у раннеспелого сорта 38,0 тыс. м²/га, у позднеспелого сорта 39,6 тыс. м²/га. Наибольшее количество и масса клубней наблюдается на фоне с совместным внесением органики и минеральных удобрений. Высокий урожай картофеля 41,3 т/га у сорта Луговской с внесением удобрений N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га. Качество клубней так же выше у сорта Луговской.

Ключевые слова: картофель, сорт, фон питания, количество стеблей, площадь листьев, урожайность и его структура, сухое вещество, крахмал, товарность.

THE PRODUCTIVITY OF POTATO OF DIFFERENT GROUPS OF PRECOCITY DEPENDING ON THE BACKGROUNDS OF FERTILIZERS

IVANOVA S.S.,

associate professor of «Agriculture» Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy» тел. 89036924973, e-mail: s.ivanova@yarcx.ru.

Essay. Ensuring food independence of Russia, acceleration of import substitution are closely connected with further increase of efficiency of production of the most important agricultural crop of potatoes. In the conditions of the Yaroslavl region in 2012 was laid field experience on sod-podzolic soil to study the effect of different backgrounds of nutrition on the productivity of potatoes of early maturing varieties of Red Scarlett and middle meadow. The effect of the background nutrition factor significantly influenced the indicator as the maximum leaf area, in early maturing varieties 38,0 thousand m²/ha, in late maturing varieties 39,6 thousand m²/ha. The largest number and weight of tubers is observed against the background of the joint application of organic and mineral fertilizers. High potato crop of 41.3 t/ha for the varieties Lugovskoy and fertilizer N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + manure 30 t/ha tuber Quality are also higher in varieties Lugovskoy.

Keywords: potatoes, variety, nutrition background, number of stems, leaf area, yield and its structure, dry matter, starch, marketability.

Введение. Полные возможности сорта проявляются, когда для картофеля созданы все условия для роста и развития. В значительной степени это зависит от элементов питания, что в свою очередь сказывается при неблагоприятных агроклиматических условиях. Позволяет при этом давать устойчивые урожаи картофеля с хорошим качеством [1. – С. 186].

Агроклиматические условия Ярославской области позволяют получать до 40 т/га клубней картофеля, но средняя урожайность остается крайне низкой. Качество клубней товарного картофеля не всегда соответствует экологическим и потребительским требованиям [3. – С. 922, 5. – С. 15].

На дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны России для получения высокого урожая картофеля с хорошего качества, необходимо использовать фон удобрений с соотношением питательных элементов, а так же возделывать картофель разных сроков созревания.

Цель исследований: изучить фоны удобрений для картофеля разных групп скороспелости в условиях Ярославской области.

Задачи исследований:

- провести фенологические наблюдения за культурой;
- учесть динамические показатели развития растений;
- определить урожайность картофеля и его качество.

Материал и методика исследования. Полевые исследования проводились в духфакторном полевом опыте, заложенным методом рендомизации в трехкратной повторности на опытном поле ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» Ярославского района Ярославской области.

Схема 2-х факторного опыта: 1. Сорт, «С»: 1. Ред Скарлетт, «С₁»; 2. Луговской, «С₂».

2. Удобрения, «У»: 1. Без удобрения, «У₁»; 2. N₁₉₀P₁₂₀K₂₆₀, «У₂»; 3. N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га, «У₃».

Из удобрений применяли азофоска (10:10:10), калийная соль (40 %), аммиачная селитра (35,5 %), навоз крупного рогатого скота 30 т/га. Посадку произ-

водили 70×30 см. Предшествующая культура была озимая пшеница. Срок посадки – 16 мая.

Характеристика сорта Ред Скарлетт: раннеспелый (75 дней), высокоурожайный, столового назначения, засухоустойчивый. Товарная лежкость составляет 98 %. Размер клубней 80-150 г. Форма клубня овальная, удлинненно-овальная, кожура гладкая, красная (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сорт Ред Скарлетт

Характеристика сорта Луговской: среднеспелый (100 дней), столового назначения. Сорт высокоурожайный, клубень овальный, светло-розовый, мякоть белая, кожура гладкая, глазки мелкие. Товарность клубней высокая. Масса товарного клубня 83-165 г (рисунок 2) [2. – С. 60].



Рисунок 2 – Сорт Луговской

Почвы опытного участка дерново-подзолистые, слабogleеватые среднесуглинистые на карбонатной марене. Глубина пахотного слоя составляет 20-22 см. Содержание органического вещества 2,75 %, подвижного фосфора 290 мг/кг, обменного калия 132 мг/кг, солевой вытяжки 4,8.

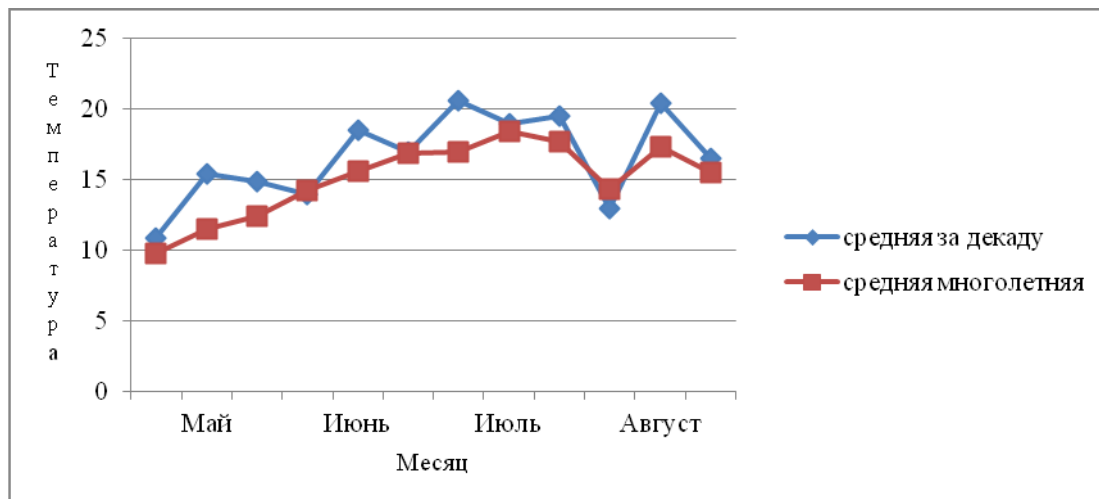


Рисунок 3 – Распределение температуры за вегетационный период

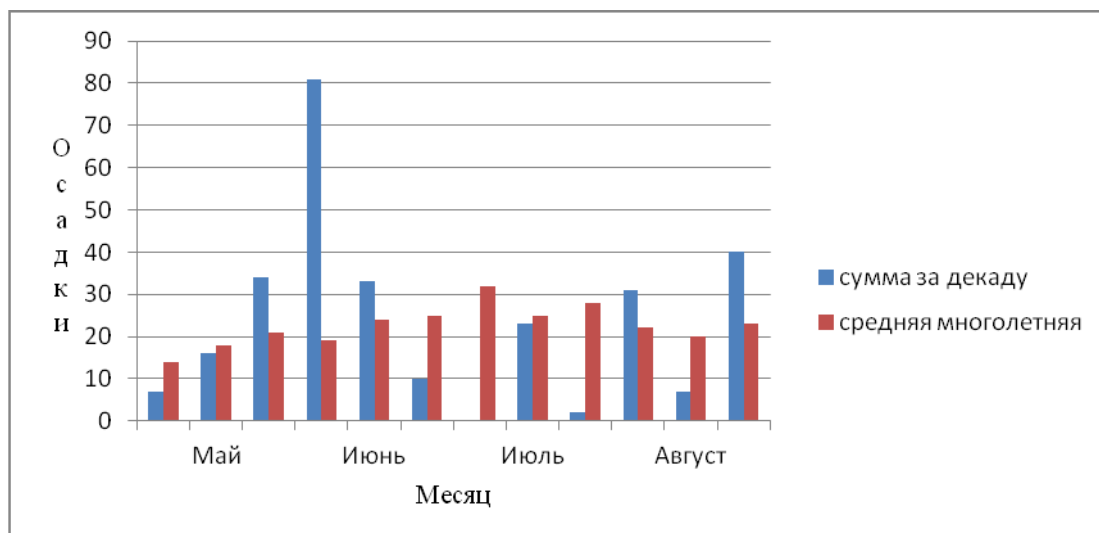


Рисунок 4 – Распределение осадков за вегетационный период

Погодные условия в 2012 году представлены на рисунке 3, 4.

Недостаток осадков в июле, в июне выпало больше по сравнению со среднегодовыми показателями. Весенне-летний период был достаточно теплым. Высокие температуры наблюдались в июле и середине августа.

Большой запас влаги в мае и июне благоприятно сказался на накоплении сухого вещества. Несколько повлияла на урожай июльская засуха, но больших потерь не было [4. – С. 35].

Все исследования проводились согласно общепринятым ГОСТам. Для выявления достоверного влияния изучаемых факторов на исследуемые показатели проведен дисперсионный анализ.

Результаты исследования. В полевом опыте проведены наблюдения за фазами развития картофеля. Было установлено, что вносимые удобрения существенно не повлияли на наступление фаз роста и развития картофеля. Смена фаз происходила закономерно скороспелости сортов и не отклонялась от установленных сроков созревания. У сорта Ред Скарлетт вегетационный период составил до 75 дней, у сорта Луговской 90 дней.

Всхожесть полевых культур характеризует состояние их в начальные этапы развития и во многом определяет их продуктивность [6. – С.24; 7. – С. 8]. Существенных различий фоны удобрений не оказали на полевую всхожесть и густоту стояния. Густота стояния раннеспелого сорта Ред Скарлетт составила 47,6 тыс. растений на гектар во всех вариантах опыта, а у среднеспелого сорта Луговской изменялась незначительно - 47,4 тыс. растений на гектар.

В ходе исследований было установлено положительное действие фонов питания на количество стеблей и площадь листьев картофеля (таблица 1).

Наибольшее количество стеблей получено у сорта Ред Скарлетт. В среднем оно составило 5,3 стебля на куст. Число стеблей у сорта Луговской несколько ниже. Применение как минеральных, так и органоминеральных

удобрений привело к увеличению числа стеблей на кусте у обоих изучаемых сортов картофеля. Аналогичная закономерность наблюдается по числу стеблей на гектаре.

Действие фактора фонов питания достоверно повлияло на такой показатель как максимальная площадь листьев, что вполне объяснимо действием удобрений на фотосинтезирующие массы картофеля. Данный показатель у раннеспелого сорта составляет 38,0 тыс. м²/га, у позднеспелого сорта несколько выше 39,6 тыс. м²/га. Внесение минеральных удобрений увеличивало площадь листьев в 1,8 раз у Ред Скарлетт, в 1,7 раза у Луговской. Совместное применение минеральных и органических удобрений увеличивало данный показатель в 2,5 и 2,6 раз соответственно.

Важнейшим интегрированным показателем эффективности возделывания полевой культуры является урожайность сельскохозяйственных культур. Результаты учета урожайности картофеля представлены на рисунке 5.

Анализируя данные, можно сказать, что урожайность в опыте колеблется от 15,5 до 41,3 т/га. Наименьший урожай картофеля получен у сорта Ред Скарлетт – 27,4 т/га. Урожай картофеля у позднеспелого сорта Луговской выше на 4 %. Применение удобрений способствовало увеличению урожайности сорта Ред Скарлетт на минеральном фоне - 82,6 %, на органоминеральном фоне - 147,7 %.

У сорта Луговской с применением минеральных удобрений прибавка урожая составила 68,5 %, при внесении органоминеральных удобрений 150,3 %, но так же не достигла планируемой урожайности.

Максимальная урожайность картофеля у обоих изучаемых сортов была получена на фоне питания N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га.

В полученном урожае была определена структура, данные представлены в таблице 2.

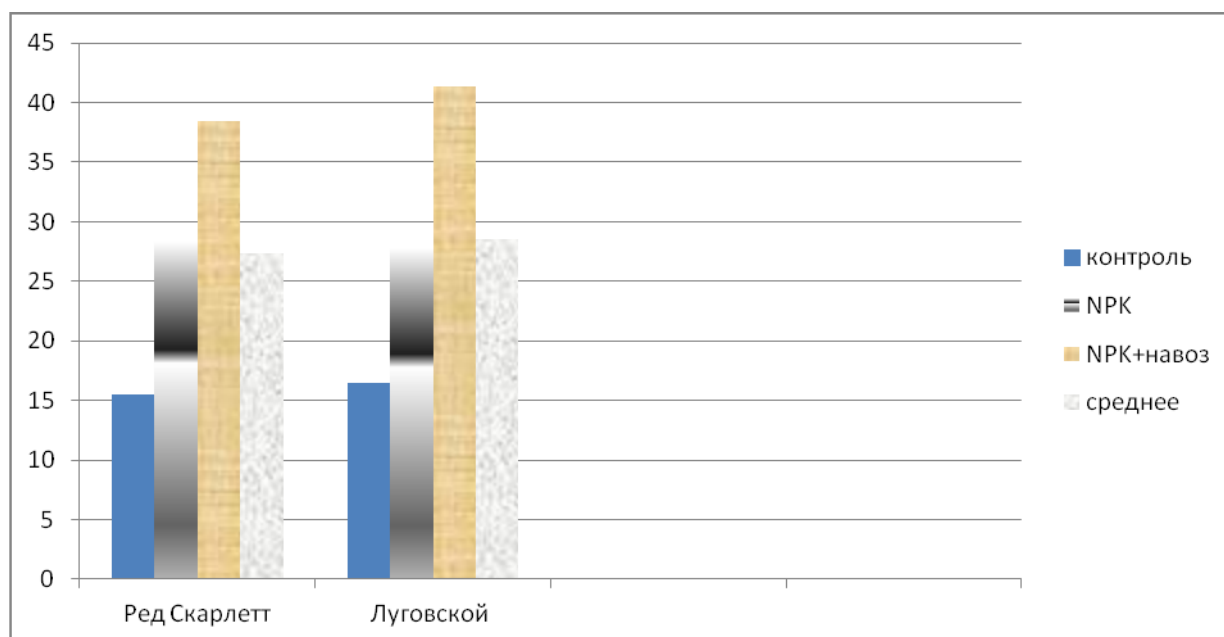


Рисунок 5 – Урожайность картофеля, т/га

Таблица 1 - Количество стеблей и площадь листьев

Сорт	Фон питания	Число стеблей на 1 куст, шт.	Число стеблей, тыс. шт./га	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га
Ред Скарлетт	Контроль	3,9	184,8	21,5
	NPK	4,6	218,4	39,3
	NPK + навоз	7,4	350,0	53,3
	среднее	5,3	251,1	38,0
Луговской	контроль	2,9	137,9	22,9
	NPK	4,5	215,6	38,6
	NPK + навоз	6,5	310,8	57,4
	среднее	5,0	235,9	39,6

Таблица 2 - Структура урожая сортов картофеля в зависимости от фонов питания

Сорт	Фон питания	Масса клубней с 1-го куста, г				Число клубней с 1-го куста, шт			
		всего	более 80	80-50	менее 50	всего	более 80	80-50	менее 50
Ред Скарлетт	Контроль	325,5	163,8	108	53,7	6,5	0,7	1,4	4,4
	NPK	594,3	303,2	215,6	75,5	7,3	1,0	2,5	3,8
	NPK + навоз	806,4	403,2	336,3	66,9	9,7	2,2	2,6	4,9
	среднее	575,4	290,1	220,0	65,4	7,8	1,3	2,2	4,3
Луговской	Контроль	351,4	116,9	194,5	40,1	5,0	1,4	2,6	1,0
	NPK	583,8	322,5	207,6	53,7	7,7	3,4	2,9	1,4
	NPK + навоз	867,3	526,8	273,8	66,8	11,1	5,9	3,5	1,7
	среднее	600,9	322,0	225,3	53,5	7,9	3,6	3,0	1,3
В среднем по сортам		588,2	306,0	222,7	59,5	7,9	2,5	2,6	2,8

Таблица 3 – Качество клубней картофеля

Сорт	Фон питания	Качество, %		
		сухое вещество	крахмал	товарность
Ред Скарлетт	Контроль	20,7	12,2	83,5
	N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	19,9	11,3	87,3
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	20,2	11,9	91,7
	Среднее	20,3	11,8	87,5
Луговской	Контроль	22,8	15,5	88,6
	N ₁₉₀ P ₁₂₀ K ₂₆₀	21,5	14,3	90,8
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	22,2	14,9	92,3
	Среднее	22,2	14,9	90,6

Разделение клубней по фракциям произошло примерно в одинаковом соотношении по обоим сортам. Масса клубней у сорта Луговской в среднем составила 600,9 г, что на 25,5 г больше, чем у сорта Ред Скарлетт, средняя масса клубней которого составила 575,4 г. Наибольшее количество клубней наблюдается на фоне с совместным внесением органики и минеральных удобрений, масса клубней на этом фоне также выше. У сорта Луговской на фоне с органическими и минеральными удобрениями общая масса клубней составила 867,3 г, на контроле – 351,4 г. Аналогичная картина наблюдается у сорта Ред Скарлетт. На контроле 325,5 г, при внесении минеральных удобрений с органикой средняя масса клубней возросла на 480,9 г.

У сорта Ред Скарлетт на контроле среднее количество клубней на 1,3 меньше, чем на фоне с органикой и минеральными удобрениями, а у сорта Луговской на контроле меньше на 6,1.

Содержание сухого вещества является сортовым признаком. Однако, условия произрастания приводят к сильным колебаниям этого показателя. Количество крахмала обусловлено в основном генетически, но сильно варьирует под влиянием почвенно-климатических и агротехнических условий. В отобранных клубнях картофеля были определены качественные показатели урожая картофеля, данные представлены в таблице 3.

У обоих изучаемых сортов наибольшее содержание сухого вещества и крахмала наблюдается на контроле. Ред Скарлетт 20,7 и 12,2 % соответст-

венно, а Луговской - 22,8 и 15,5 %. Самые высокие средние показатели содержания сухого вещества и крахмала у сорта Луговской – 22,2 % сухого вещества и 14,9 % крахмала, что в 1,9 и 3,1 % больше, чем у сорта Ред Скарлетт.

Наибольшая товарность проявилась на фоне с минеральными удобрениями и навозом: Ред Скарлетт - 91,7 %, Луговской - 92,3 %.

По показателю товарности также лидирует сорт Луговской, его средняя товарность составляет 90,6 % и максимальные показатели наблюдаются на фоне с минеральными и органическими удобрениями.

Выводы. 1. Внесенные удобрения существенно не повлияли на наступление фаз роста и развития, а так же на полевую всхожесть и густоту стояния растений. Наибольшее количество стеблей и площадь листьев наблюдается на фоне с минеральными удобрениями и навозом. Данные показатели выше у сорта Луговской.

2. Максимальная урожайность получена на фоне питания минеральные удобрения и навоз в среднем 28,5 т/га у сорта Луговской. Большое количество и масса клубней с 1 куста получено на фоне с минеральными удобрениями и навозом.

3. Высокое содержание сухого вещества и крахмала наблюдается на контроле, внесение удобрений способствовало снижению этих показателей. Самые высокие средние показатели у сорта Луговской 92,3 %.

Список использованных источников

1. Балакина С.В. Продуктивность ранних сортов картофеля в зависимости от условий возделывания // В кн.: Материалы международного агротехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена – корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Соичева В.В. 150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий ВПО ФБОУ «Нижегородская ГСХА». - 2016. - С. 186-191.
2. Волков Д.С., Воронин А.Н., Гусев Г.С. Современные технологии производства картофеля в условиях Нечерноземной зоны: монография. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2013. - 180 с.
3. Иванова С.С. Влияние удобрений и схем посадки на продуктивность картофеля в условиях Нечерноземной зоны России // Научно-методический электронный журнал Концепт. - 2017. - Т. 31. - С. 921-925.
4. Обзор агрометеорологических условий за 2016-2017 сельскохозяйственный год по Ярославской области / ЯЦГМС. - Ярославль: ЯЦГМС, 2017. – 38 с.
5. Сабиров Р.А., Сабирова Т.П. Оценка качества семенных клубней с целью получения высоких урожаев картофеля в условиях Нечерноземной зоны: монография. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. - 88 с.

6. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.
7. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.

List of used sources

1. Balakina S.V. Efficiency of early potato varieties depending on the conditions of cultivation // In the book: Materials of the international agrotechnological symposium dedicated to the 80th anniversary of Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation V. Sochnev. 150 innovations to improve the veterinary support of rural and urban areas VPO FBOU "Nizhegorodskaya GSHA". - 2016. - p. 186-191.
2. Volkov D.S., Voronin A.N., Gusev G.S. Modern technologies of potato production in the conditions of the Nonchernozem zone: a monograph. - Yaroslavl: Publishing house FGBOU VPO "Yaroslavskaya State Agricultural Academy", 2013. - 180 p.
3. Ivanova S.S. The influence of fertilizers and planting patterns on the productivity of potatoes in the conditions of the Nonchernozem zone of Russia // Scientific-methodical electronic journal Concept. - 2017. - V. 31. - P. 921-925.
4. Review of agrometeorological conditions for the 2016-2017 agricultural year in the Yaroslavl region / YATSGMS. - Yaroslavl: YSGMS, 2017. - 38 p.
5. Sabirov RA, Sabirov T.P. Evaluation of the quality of seed tubers with the aim of obtaining high yields of potatoes in the conditions of the Nonchernozem zone: monograph. - Yaroslavl: Publishing house FGBOU VPO "Yaroslavskaya State Agricultural Academy", 2014. - 88 p.
6. Application of growth regulators in the agro-complex during the cultivation of potatoes in the Central Chernozemye / I.Y. Pigorev, E.V. Zasorina, K.L. Rodionov, K.S. Katunin // Agrarian Science. – 2011. – № 2. – P. 15-18.
7. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. – P. 3-7.

УДК 636.085.16 + 582.475

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА
В КАЧЕСТВЕ БИОБЕЗОПАСНОГО ИСТОЧНИКА АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ**

ЛЕБЕДЕВА Д.Д.,

магистрант, Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва,
младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
e-mail: lebeda_95@mail.ru.

ТРУСОВ Н.А.,

старший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва,
e-mail: n-trusov@mail.ru.

СОЛОМОНОВА Е.В.,

доцент, Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва,
e-mail: solomonova_k@mail.ru.

НОЗДРИНА Т.Д.,

доцент, Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва,
e-mail: biomgupp@yandex.ru.

МЕЕР Т.П.,

аспирант, Мытищинский филиал Московского государственного технического университета
им. Н. Э. Баумана (Московский государственный университет леса), e-mail: meer-miit@yandex.ru.

Реферат. Проведено сравнительное изучение охвоенных побегов и хвои хвойных растений Московского региона (*Picea abies* (L.) H.Karst, *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L.). Актуальность исследований связана с обилием и невостребованностью хвойной древесной зелени, являющейся обычными отходами лесозаготовительной промышленности с одной стороны, а также с необходимостью поиска сы-

рья для современного популярного направления экологически чистого животноводства «organic food» с другой. Хвоя и хвойная мука известны как источник каротина. Новизна нашей работы заключается в оценке содержания витамина С в хвое традиционных для средней полосы России видов хвойных, наряду с количественным определением хвойной массы на единицу побега. Нами изучены и статистически обработаны морфометрические и весовые характеристики побегов: средняя длина (измерения при помощи линейки), среднее число хвоинок на побег, средняя масса хвои с одного побега (взвешивания на электронных весах Pocket scale ML-A03). Вычислена охвоенность побегов – число хвоинок на 1 см побега. Содержание витамина С определено йодометрическим методом. В результате наших исследований установлено, что охвоенность побегов ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного составляет 17 шт./см, превышая таковую у сосны обыкновенной (5 шт./см) в 3,4 раза. Масса хвои на 1 см побега у сосны обыкновенной наибольшая – 0,46 г/см, у ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного 0,20 и 0,07 г/см, соответственно. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного почти равное, 760 и 730 мг в 100 г, у сосны обыкновенной содержание витамина С в хвое наименьшее – 300 мг в 100 г. Таким образом, с учетом охвоенности побегов, массы хвои на 1 см побега и содержания аскорбиновой кислоты в хвое, как наиболее перспективные витаминные хвойные растения Московского региона могут быть рекомендованы ель обыкновенная и сосна обыкновенная.

Ключевые слова: хвоя, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, аскорбиновая кислота.

PROSPECTS OF THE USE OF CONIFEROUS PLANTS OF THE MOSCOW REGION AS A SOURCE OF BIOSAFETY ASORBINE ACID

LEBEDEVA D.D.,

undergraduate, Moscow State University of Food Production, Moscow, Junior Researcher, Botanical Garden of them. N.V. Tsitsin RAS, e-mail: lebeda_95@mail.ru.

TRUSOV N.A.,

senior Researcher, Botanical Garden of them. N.V. Tsitsin RAS, Moscow, e-mail: n-trusov@mail.ru.

SOLOMONOVA E.V.,

Associate Professor, Moscow State University of Food Production, Moscow, e-mail: solomonova_k@mail.ru.

NOZDRINA T.D.,

associate Professor, Moscow State University of Food Production, Moscow, e-mail: biomgupp@yandex.ru.

MEER T.P.,

postgraduate student, Mytishchi branch of Moscow State Technical University them. N. E. Bauman (Moscow State Forest University); e-mail: meer-miit@yandex.ru.

Essay. A comparative study of needle-like shoots and needles for conifers (*Picea abies* (L.) H.Karst, *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L.) in the Moscow region was conducted. The relevance of the research is related to the abundance and lack of demand for coniferous woody green mass, which is the common wastewater of the logging industry, on the one hand, and a need to raw materials search for the modern popular direction of organic farming as "organic food", on the other. Needles and coniferous flour are known as a source of carotene. The scientific novelty of the study is as follows the vitamin C content rating in the needle-leaves of conifer species which are traditional for central part of Russia, along with the quantitative determination of coniferous mass per unit of shoot. We studied and statistically processed the morphometric and weight characteristics of shoots: the average length (measurements by means of ruler), the average number of needles per shoot, the average weight of needles from one shoot (weighed on electronic scale Pocket scale ML-A03). The number of needles per 1 cm of shoot was calculated. The vitamin C content is determined by the iodometric method. As a result of our research, it has been established that the number of needle-like shoots for *Picea abies* and *Juniperus communis* is 17 pieces / cm, exceed by 3.4 times that of *Pinus sylvestris* (5 pieces / cm). The needle mass per 1 cm of shoot is the largest in *Pinus sylvestris* - 0.46 g / cm, in *Picea abies* and *Juniperus communis* consists 0.20 and 0.07 g / cm, respectively. The content of ascorbic acid in the needles of *Picea abies* and *Juniperus communis* is closely equal, 760 and 730 mg per 100 g, but the vitamin C content in the *Pinus sylvestris* needles is the smallest - 300 mg in 100 g. Thus, taking into account needle-like shoots, needle mass per 1 cm of shoot, and ascorbic acid content in the needles, *Picea abies* and *Pinus sylvestris* can be recommended as the most promising vitaminous coniferous plants of the Moscow region.

Keywords: needles, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, ascorbic acid.

Введение. Хвойные растения ель, сосна и можжевельник распространены в разных экологических зонах: в умеренном климате Северного полушария (Европа, Азия, Северная Америка),

в Северной Африке и тропических районах Азии (Непал, Пакистан). В России – в лесной и лесостепной зонах европейской части, Западной и частично Восточной Сибири [1].

По данным разных источников [2, 3] хвоя является побочным продуктом лесозаготавливающих предприятий. В России мало заводов и комплексов по переработке хвои, но при этом ежегодно тысячи тонн природного материала, такого как охвоенные побеги, становятся невостребованными отходами лесозаготовок [4].

Хвоя обладает уникальными особенностями. Она натуральная, экологически безопасная, имеет ряд полезных свойств. Хвоя ели, сосны и можжевельника содержит ценные биологические компоненты: макро- и микроэлементы, витамины, фитонциды, фитогормоны, бактериостатические и антигельминтные вещества, заменимые и незаменимые аминокислоты [5].

Хвойные растения традиционно используются как натуральная добавка в корма для животных. Хвоя – ценный источник каротина (140-320 мг/кг), и его содержание в свежей хвое в течение года меняется незначительно [6]. Также она богата витамином С; уровень витамина С в хвое в зимнее время нарастает, достигая 500-600 мг, а летом снижается до 250-300 мг в сухом веществе [7].

В последние годы доказано, что одним из лучших фармакологических средств, применяемых для уменьшения отрицательного влияния внешней среды на состояние организма, повышения продуктивности животных и птицы, является витамин С [8].

Поклонников «органического питания» становится все больше в мире и в России, тренд «organic food» набирает популярность. Для развития сельского хозяйства и экологически чистого животноводства необходимо создание кормовой базы, соответствующей требованиям этой отрасли. Сырьём для такой кормовой базы можно считать хвою.

По европейским стандартам, хозяйство, производящее экологически чистую животноводческую продукцию, обязано использовать корма, выращенные без использования ядохимикатов, гербицидов и минеральных удобрений [9]. Нельзя применять консерванты, антибиотики, гормоны роста, но их можно заменить хвойными добавками, которые смогут обеспечить необходимый витаминный баланс для животных. Мясо только таких животных может считаться экологически чистым.

Хвойную древесную зелень можно неограниченно использовать в течение всего года в качестве корма. За счёт большого количества витаминов, макро- и микроэлементов хвойные растения можно считать достойной заменой ненатуральных добавок

для пищевого производства экологически чистых продуктов.

Целью нашего исследования была оценка перспективности использования хвойных растений Московского региона в качестве источника аскорбиновой кислоты.

Для достижения поставленной цели, были решены следующие задачи:

1. Сравнение охвоенности побегов изучаемых растений.
2. Определение содержания витамина С в хвое.

Материал и методика исследования. Объектами изучения послужили *Picea abies* (L.) H.Karst., *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L., произрастающие в дендрарии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН). Зимой 2017 г. были собраны побеги длиной от 19 см до 32 см. Морфометрические показатели измеряли с помощью линейки, весовые – с помощью электронных весов Pocket scale ML-A03. Производили подсчёт хвоинок на каждом побеге, определяли их массу. Вычисляли охвоенность побегов – число хвоинок на 1 см побега. Весь полученный материал обрабатывался методами вариационной статистики. Определение содержания витамина С проводили йодометрическим методом.

Результаты исследования. Согласно нашим подсчётам, количество хвоинок на побегах ели обыкновенной варьирует в пределах от 14 до 17 шт./см, на побегах сосны обыкновенной от 3 до 5 шт./см, на побегах можжевельника обыкновенного от 14 до 17 шт./см (таблица 1). Показатель точности опыта меньше 5 %; коэффициент вариации для побегов ели и можжевельника незначительный (менее 10 %), для побегов сосны более значительный – 11 %.

Среднее число хвоинок на 1 см побега (охвоенность) варьирует от 5 шт. у сосны обыкновенной, до 17 шт. у ели обыкновенной и можжевельника. При этом такой показатель, как масса хвои на 1 см побега, у сосны обыкновенной превосходит другие растения 0,46 г/см, против 0,20 у ели обыкновенной и 0,07 г/см у можжевельника обыкновенного (таблица 2). То есть масса хвои с равной длиной побега у сосны обыкновенной превосходит таковую у ели обыкновенной в 2,3 раза, а у можжевельника обыкновенного в 6,5 раз.

В результате исследования содержания аскорбиновой кислоты, установлено, что в хвое ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного ее содержание примерно одинаково, а в хвое сосны обыкновенной витамина С в 2,5 раза меньше, чем в хвое ели обыкновенной (таблица 3).

Таблица 1 - Охвоенность побегов ели обыкновенной, сосны обыкновенной, можжевельника обыкновенного

Вид	Max, шт./см	Min, шт./см	M ± tm _M , шт./см	P, %	V, %
<i>Picea abies</i>	16,78	14,4	15,37 ± 1,36	3,18	7,11
<i>Pinus sylvestris</i>	4,67	3,53	4,16 ± 0,57	4,93	11,03
<i>Juniperus communis</i>	16,98	14,25	15,69 ± 1,50	3,45	7,71

Примечание: Max - максимальное значение, Min - минимальное значение, M - среднее арифметическое значение, tm_M - доверительный интервал, P - показатель точности опыта, V - коэффициент вариации.

Таблица 2 - Морфометрические и весовые показатели побегов ели обыкновенной, сосны обыкновенной, можжевельника обыкновенного и их охвоенность

Вид	Средняя длина побегов, см	Среднее число хвоинок на побег	Охвоенность, шт./см	Средняя масса хвои с одного побега, г	Масса хвои на 1 см побега, г/см
<i>Picea abies</i>	21,9	1041	17	12,5	0,20
<i>Pinus sylvestris</i>	21,0	140	5	13,0	0,46
<i>Juniperus communis</i>	25,0	2760	17	12,0	0,07

Таблица 3 - Содержание витамина С в хвое (мг в 100 г)

Вид	Оригинальные данные	По данным О.И. Ломовского (2008 г.)
<i>Picea abies</i>	760	250
<i>Pinus sylvestris</i>	300	300
<i>Juniperus communis</i>	730	260

Представленные в таблице данные свидетельствуют о том, что полученные нами результаты для ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного и таковые из исследования И.О. Ломовского [10] расходятся. Такое различие может быть объяснено тем, что для наших исследований материал собран зимой, когда количество витамина С в хвое наибольшее, у И.О. Ломовского время сбора не указано.

Основываясь на данных разных авторов, концентрация витамина С в хвое колеблется от 95 до 585 мг на 100 г сухого вещества корма, в зависимости от видовой принадлежности растения, времени и места заготовки.

Суточная норма витамина С для крупного рогатого скота составляет 0,08-0,20 г/кг корма [11]. То есть, добавляя в рацион животным 100 г хвои ели на 3 кг корма, можно обеспечить их организм витамином С в достаточном количестве. В хвое сосны, по нашим данным, аскорбиновой кислоты в половину меньше, поэтому ее расход будет в 2 раза больше.

С учетом того, что содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной превосходит таковое в хвое сосны обыкновенной в 2,5 раза, а в то же время масса хвои сосны обыкновенной на 1 см побега превышает таковую у ели обыкновенной в 2,3 раза, можно считать, что содержание витамина С в 1 см побега у этих растений почти равное, и заметно превышает таковое у можжевельника обыкновенного.

Кроме того, хвоя можжевельника обыкновенного, несмотря на то, что она богата аскорбиновой кислотой, не может широко применяться в качестве кормовой добавки, так как обладает неприятным для животных вкусом и запахом и содержит ряд вредных веществ [12]. Можжевельник содержит эфирное масло, муравьиную и уксусную кислоты и др. Эфирное масло можжевельника обла-

дает сильным местным действием; при наружном применении оно сильно раздражает кожу; при приеме внутрь вызывает рвоту, воспаление слизистой оболочки пищеварительного тракта; в больших дозах поражает почки; центральную нервную систему вначале сильно возбуждает, позже угнетает; вызывает сильную гиперемии тазовых органов, часто влекущую за собой наступление абортов. Отравления сельскохозяйственных животных можжевельником наблюдаются редко, так как сильный смолистый запах и острый вкус препятствуют поеданию их в токсических количествах. Опасность отравления возможна весной, когда из-за недостатка другой растительности животные объедают кусты можжевельника. Использование хвои можжевельника может быть рекомендовано только после проведения предварительной обработки.

Выводы. 1. Охвоенность побегов ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного составляет 17 шт./см, и превышает таковую у сосны обыкновенной (5 шт./см) в 3,4 раза.

2. Масса хвои на 1 см побега у сосны обыкновенной наибольшая – 0,46 г/см, у ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного 0,20 и 0,07 г/см соответственно.

3. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной и можжевельника обыкновенного почти равное, 760 и 730 мг в 100 г, у сосны обыкновенной содержание витамина С в хвое наименьшее – 250 мг в 100 г.

4. С учетом охвоенности побегов, массы хвои на 1 см побега и содержания аскорбиновой кислоты в хвое, как наиболее перспективные витаминные хвойные растения Московского региона могут быть рекомендованы ель обыкновенная и сосна обыкновенная.

Список использованных источников

1. Баландин С.А., Абрамова Л.И., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники: учеб. пособие для вузов. - М.: Академкнига, 2006. - 296 с.

2. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности (образование и использование): Справочник. - М.: Экономика, 1983. - 224 с.
3. Репях С.М., Рубчевская Л.П. Химия и технология переработки древесной зелени. - Красноярск: КГТА, 1994. - 320 с.
4. Митрофанов Д.П. Химический состав лесных растений Сибири: монография. - Новосибирск: Наука, 1977. - 118 с.
5. Мухамедьянов М.М. Хвоя - источник биологически активных веществ // Кролиководство и звероводство. - 1997. № 6. - С. 8-9.
6. Эрнст Л.К., Науменко З.М., Ладинская С.И. Кормовые ресурсы леса. - М.: РАСХН, 2006. - 369 с.
7. Русецкая Л.Е. Влияние аминазина, витамина С и хвойной муки на инкубационные качества яиц кур мясных кроссов и продуктивность бройлеров: автореф. дисс.... канд. с.-х. наук. - Жодино: 1997. - 20 с.
8. Об экологическом производстве и маркировке экологической продукции и о прекращении действия Регламента ЕЭС № 2092/91: Регламент Совета (ЕС) от 28 июня 2007 г. № 834/2007 // Офиц. бюллетень Евр. Союза. - 2007. - С. 21.
9. Ломовский О.И., Королев К.Г. Премикс и способ его получения из древесной зелени хвойных пород // Патент 2122745 Рос. Федерация: заявитель и патентообладатель: Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук. - № 2000130511/28; заявл. 11.03.08; опубл. 10.09.09, Бюл. № 33. - 9 с.
10. Дурст Л., Кремер Л. Минеральный корм в кормлении животных // Немецкий союз кормления животных. - 10-е изд. - 2010. - С. 55.
11. Manu M. Sebastian Role of pathology in diagnosis // Veterinary Toxicology, 2007.

List of used sources

1. Balandin S.A., Abramova L.I., Berezina N.A. General botany with the basics of geobotany: studies. manual for universities. - M.: Academicbook, 2006. - 296 p.
 2. Estimation of volumes and possible ways of using logging waste using the example of Krasnoyarsk Krai Dietrich, A.A. Andrias, A.I. Perezhilin, V.P. Korpachev // Coniferous boreal zones. - 2010. - № 3-4. - P. 346-351.
 3. Secondary material resources of the forest and woodworking industry (education and use): a Handbook. - M.: Economy, 1983. - 224 p.
 4. Repykh S.M., Rubchevskaya L.P. Chemistry and technology processing of wood greens. - Krasnoyarsk: KGTA, 1994. - 320 p.
 5. Mitrofanov D.P. The chemical composition of forest plants of Siberia: a monograph. - Novosibirsk: Science, 1977. - 118 p.
 6. Mukhamedyanov M.M. Needles - a source of biologically active substances // Rabbit breeding and animal breeding. - 1997. № 6. - p. 8-9.
 7. Ernst L.K., Naumenko Z.M., Ladinskaya S.I. Forest feed resources. - Moscow: RAAS, 2006. - 369 p.
 8. Rusetskaya L.E. Influence of aminazine, vitamin C and coniferous flour on the hatching quality of chicken meat and meat broiler productivity: author. Diss Cand. S.-H. sciences. - Zhodino: 1997. - 20 с.
 9. On Ecological Production and Labeling of Ecological Products and on the Termination of the EEC Regulation No. 2092/91: Council Regulation (EC) of June 28, 2007 No. 834/2007 // Offic. Bulletin Heb. Union. - 2007. - p. 21.
 10. Lomovsky OI, Korolev KG Premix and method of its production from coniferous green wood // Patent 2122745 Ros. Federation: applicant and patent holder: Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. - № 2000130511/28; declare March 11, 2008; publ. 10.09.09, Byul. № 33. - 9 p.
 11. Durst L., Kremer L. Mineral feed in animal feeding // German union of animal feeding. - 10th ed. - 2010. - P. 55.
 12. Manu M. Sebastian Role of pathology in diagnosis // Veterinary Toxicology, 2007.
-

УДК 631.51.01

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (ЯЧМЕНЯ И ПШЕНИЦЫ) В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

ПОЛЯКОВ Д.П.,

младший научный сотрудник, ФГБНУ «Прикаспийский аридный федеральный научный центр Российской академии наук», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

ФЕДОРОВА В.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Прикаспийский аридный федеральный научный центр Российской академии наук», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

ЕРЕМИН В.А.,

младший научный сотрудник, ФГБНУ «Прикаспийский аридный федеральный научный центр Российской академии наук», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

Реферат. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Российской Федерации направлена на внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокопроизводительных, энерго- и ресурсосберегающих технологий. Основная обработка почвы – это один из главных элементов таких технологий, поэтому направление определяет значимость и актуальность темы исследований. Целью наших исследований являлась сравнительная оценка влияния различных способов основной обработки почвы на урожайность яровых зерновых культур в условиях богарного земледелия на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия. В работе представлены экспериментальные исследования по усовершенствованию зональной почвовагоэнергосберегающей технологии возделывания яровых зерновых культур (ячмень Вакула и Ратник, пшеница Саратовская 70). Применение ресурсосберегающего орудия минимальной полосной обработки РОПА на глубину рыхления от 0,40 до 0,45 м при основной обработке почвы под посев яровых зерновых культур приводит к устранению плужной подошвы, в результате чего повышается эффективность усвоения выпадающих атмосферных осадков и создаются благоприятные условия для сохранения влаги в корнеобитаемом слое почвы. Использование этого орудия способствует повышению урожайности данных культур 42,1-84,3 % по сравнению с общепринятыми в данном регионе способами основной обработки почвы. Применение вспашки ресурсосберегающим агрегатом РОПА в качестве основной обработки почвы на полупустынных агроландшафтах Северного Прикаспия предусматривает сбережение влаги и энергии, способствуя борьбе с деградацией низкопродуктивных старопахотных земель.

Ключевые слова: основная обработка почвы, РОПА, РАНЧО, фитосанитарное состояние посевов зерновых культур, общее водопотребление, урожайность.

THE INFLUENCE OF THE METHOD OF PRIMARY TILLAGE ON THE YIELD OF SPRING GRAIN (BARLEY AND WHEAT) IN THE SEMI-DESERT ZONE OF THE NORTHERN CASPIAN

POLYAKOV D.P.,

junior researcher, Federal state budgetary scientific institution «Caspian arid Federal scientific center of the Russian Academy of Sciences», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

FEDOROVA V. A.,

candidate of agricultural Sciences, Federal state budgetary scientific institution «Caspian arid Federal scientific center of the Russian Academy of Sciences», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

EREMIN V.A.,

junior researcher, Federal state budgetary scientific institution «Caspian arid Federal scientific center of the Russian Academy of Sciences», e-mail: Pniiaz@mail.ru.

Essay. The state program of development of agro-industrial complex of the Russian Federation is aimed at introduction of new high - performance, energy-and resource-saving technologies in agricultural production. The main tillage is one of the main elements of such technologies, so the direction determines the importance and relevance of the research topic. The purpose of our research was a comparative assessment of the impact of different methods of primary tillage on the yield of spring crops in rain-fed agriculture on light chestnut soils of the Northern Caspian. The paper presents experimental research on improving zonal pochvoobrabatyvayuschey the technology of cultivation of spring crops (barley Vakula and the Warrior, wheat Saratovskaya 70). The use of resource-saving tools minimum lane treatment of ROP for the cultivation depth 0.40 to 0.45 m in the basic processing of soil for sowing of spring

cereals leads to the elimination of disruption of the base, thereby increasing the efficiency of absorption of atmospheric precipitation and favorable conditions for preservation of moisture in the root layer of soil. The use of this tool contributes to an increase in the yield of these crops 42.1-84.3% compared with conventional methods in the region of the main tillage. The use of resource-saving ploughing unit of the ROP as a primary tillage on semi-arid agricultural landscapes of the Northern Caspian provides for the conservation of moisture and energy, contributing to the degradation of low-productive long-arable lands.

Key words: basic tillage, ROPA, ranches, phytosanitary condition of crops, total water consumption, yield.

Введение. Исключительно важное народно-хозяйственное, социально-экономическое и природоохранное значение для России имеет Прикаспийский регион. Уникальные природные условия региона определили его в качестве крупной и экономически выгодной базы по развитию овцеводства и мясомолочного животноводства, а также земледелия по производству овощебахчевой продукции, зерна и кормов. Однако, регион с большим трудом справляется с обеспечением внутренней потребности в сельскохозяйственной продукции.

Все это предопределяет необходимость перевода земледелия региона на адаптивно-ландшафтную основу с помощью оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий и посевных площадей, усовершенствования системы полевых севооборотов и обработки почвы, разработки новых почвовагоэнергосберегающих технологий выращивания полевых культур для предотвращения дальнейшего опустынивания деградированных пастбищ и низкопродуктивных старопахотных земель [1].

Для успешного решения проблем, связанных с повышением адаптации земледелия к суровым условиям аридного климата, с организацией всего агропромышленного производства под знаком соблюдения экологических требований, возникает необходимость проведения долгосрочных научно-исследовательских работ по разработке системы повышения плодородия зональных почв, характеризующихся неблагоприятными агрохимическими и водно-физическими свойствами для большинства сельскохозяйственных культур [2].

Неблагополучные физические показатели пахотного слоя почвы регулируются различными приемами, которые в последствие формируются в энергосберегающие системы обработки почвы. В условиях резкого дефицита влаги основное значение для по-

вышения плодородия светло-каштановых почв является их разуплотнение, причем, выбор приема и глубины обработки зависит от зональных особенностей каждого участка [3].

На сегодня среди ученых и практиков не существует единого мнения об универсальном способе основной обработки почвы. В последние годы появилось много различных систем полосной безотвальной обработки почвы [4]. Основные достоинства этой обработки – защита почвы от массового проявления эрозийных процессов, возможность накопления и сбережения почвенных влагозапасов и значительное снижение затрат на проведение обработки [5]. Применение таких технологий, прежде всего, связано с неблагоприятными экономическими факторами в стране на данном этапе, в основном, из-за резкого повышения цен на средства производства.

В аридных районах, к которым относится полупустынная зона Северного Прикаспия, вопрос накопления и рационального использования влаги является решающим при выборе того или иного вида основной обработки почвы, так как влагосбережение, как фактор жизнедеятельности растений, здесь находится в минимуме. Согласно разработкам научных учреждений Нижнего Поволжья, в местных условиях наиболее эффективна разноглубинная комбинированная обработка почвы, включающая приёмы безотвальной, отвальной и поверхностной обработок. На базе ФГБНУ «Волгоградский государственный аграрный университет» группой ученых под руководством доктора технических наук И.Б. Борисенко были разработаны новые ресурсосберегающие почвообрабатывающие агрегаты «РАНЧО» и «РОПА», которые можно определить как основополагающий элемент ресурсосбережения с энергетической, материальной и экологической позиций [5].

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационных периодов яровых ячменя и пшеницы (метеостанция с. Черный Яр), 2016-2018 гг.

Метеорологические показатели	Месяц	Средне многолетние	Год			Среднее
			2016	2017	2018	
Среднесуточная температура воздуха, С ⁰	апрель	8,7	12,4	10,3	9,8	10,8
	май	16,7	18,0	16,6	20,4	18,3
	июнь	21,5	23,6	21,1	23,5	22,7
	июль	24,3	26,0	26,4	26,9	26,4
	за вегетацию	17,8	20,0	18,6	20,1	19,6
	отклонения	-	+2,2	+0,8	+2,3	+1,8
Количество осадков, мм	апрель	18,0	12,5	32,5	14,4	19,8
	май	31,0	89,8	66,4	0,0	52,1
	июнь	26,0	3,6	26,5	11,9	14,0
	июль	23,0	62,2	1,7	40,3	34,7
	за вегетацию	98,0	168,1	127,1	66,7	120,6
	отклонения		+70,1	+29,1	-31,3	+22,6

АГРОНОМИЯ

Таблица 2 - Структура водопотребления яровых зерновых культур в зависимости от вида основной обработки почвы, 2016-2018 гг.

Год	Общий запас влаги в мет- ровом слое почвы, мм		Осадки за период вегетации, мм	Использование влаги из почвенных запасов		Суммарное водопотребление, мм
	перед посевом	перед уборкой		мм	%	
Отвальная вспашка (ПН-4-35), h=0,20-0,21 м						
2016	117,5	63,1	168,1	54,4	53,7	222,5
2017	141,4	60,2	127,1	81,2	42,6	208,3
2018	160,0	54,8	66,6	105,2	34,2	171,8
среднее	137,8	68,7	120,6	69,1	49,8	189,7
Рыхление СибИМЭ, h=0,30-0,35 м						
2016	129,0	70,1	168,1	58,9	54,3	227,0
2017	164,2	74,4	127,1	89,8	45,3	216,9
2018	175,9	62,8	66,6	113,1	35,7	179,7
среднее	156,4	69,1	120,6	87,3	45,1	207,9
Рабочий орган РОПА, h=0,40-0,45 м						
2016	144,1	88,5	168,1	55,6	61,4	223,7
2017	177,0	90,1	127,1	86,9	50,9	214,0
2018	191,6	83,7	66,6	107,9	43,7	174,5
среднее	170,9	87,4	120,6	83,5	52,0	204,1
Рабочий орган РАНЧО, h=0,35-0,4 м						
2016	133,5	70,0	168,1	63,5	51,7	231,6
2017	169,5	88,3	127,1	81,2	52,1	208,3
2018	178,8	79,2	66,6	99,6	44,3	166,2
среднее	160,6	79,2	120,6	81,4	49,4	202,0
Дискование, h=0,10-0,12 м						
2016	124,9	49,7	168,1	75,2	39,8	243,3
2017	120,9	56,6	127,1	64,3	46,8	191,4
2018	134,4	54,3	66,6	80,1	40,4	146,7
среднее	126,7	53,5	120,6	73,2	42,3	193,8

Таблица 3 - Урожайность яровых зерновых культур в зависимости от способов основной обработки почвы, 2016-2018 гг.

В тоннах на 1 га					
Культура, сорт	Способ основной обработки почвы	Урожайность, т/га			среднее
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Ячмень Вакула	Отвальная вспашка (ПН-4-35), h=0,20-0,21 м	1,32	1,24	0,33	0,96
	Рыхление СибИМЭ, h=0,30-0,35 м	1,85	1,82	0,41	1,36
	Рабочий орган РОПА, h=0,40-0,45 м	2,38	2,36	0,57	1,77
	Рабочий орган РАНЧО, h=0,35-0,4 м	-	2,12	0,46	1,29
	Дискование, h=0,10-0,12 м	-	1,30	0,33	0,82
	НСР ₀₅	0,28			
Ячмень Ратник	Отвальная вспашка (ПН-4-35), h=0,20-0,21 м	1,73	1,67	0,38	1,26
	Рыхление СибИМЭ, h=0,30-0,35 м	1,84	1,71	0,45	1,33
	Рабочий орган РОПА, h=0,40-0,45 м	2,03	2,56	0,79	1,79
	Рабочий орган РАНЧО, h=0,35-0,4 м	-	1,72	0,57	1,14
	Дискование, h=0,10-0,12 м	-	1,09	0,33	0,71
	НСР ₀₅	0,15			
Пшеница Саратовская 70	Отвальная вспашка (ПН-4-35), h=0,20-0,21 м	0,65	0,82	0,36	0,61
	Рыхление СибИМЭ, h=0,30-0,35 м	0,81	1,02	0,44	0,76
	Рабочий орган РОПА, h=0,40-0,45 м	0,98	1,16	0,52	0,89
	Рабочий орган РАНЧО h=0,35-0,4 м	-	1,03	0,48	0,76
	Дискование h=0,10-0,12 м	-	0,68	0,25	0,46
	НСР ₀₅	0,14			

Общий запас влаги в метровом слое почвы на момент сева ранних зерновых культур в среднем за годы исследований варьировал в зависимости от вида обработки от 126,7 до 170,9 мм.

Запасы влаги в метровом слое почвы перед севом яровых зерновых культур на участках отвальной вспашки (контроль) в годы исследований варьировали от 117,5 до 160,0 мм. На участках с глубоким рыхлением (РОПА и РАНЧО) запасы влаги на дату весеннего сева были значительно больше и составляли, соответственно: в 2016 году – 144,1 и 133,5 мм; в 2017 году – 177,0 и 169,5 мм; в 2018 году – 191,6 и 178,8 мм (таблица 2). Более высокие показатели почвенной влаги на участках с глубоким рыхлением объясняются за счет глубокого промачивания и лучшей усвояемости атмосферных осенних и зимних осадков, что существенно повышает продуктивное использование почвенной влаги [8].

Полученные в результате исследований показатели урожайности свидетельствуют о преимуществе

вариантов с глубоким рыхлением почвы. Прежде всего, это связано с дополнительными запасами влаги, накопившимися в осенне-зимний период за счет увеличения глубины обработки почвы. При более мелкой обработке запасы влаги резко снижались, что негативно сказывалось на показателях урожайности всех испытываемых культур и сортов (таблица 3).

Самая высокая урожайность ячменя сорта Вакула получена на варианте с рыхлением органом РОПА (1,77 т/га) (рисунок 1). Данный показатель на 0,41 т/га выше, чем при применении стойки СИБИМЭ и почти в два раза – по отношению к контрольному варианту.

Показатели урожайности на посевах ячменя Ратник и пшеницы Саратовская 70 также подтвердили преимущество использования для основной обработки почвы рабочего органа РОПА. Урожайность ячменя Ратник на данной обработке составила 1,79 т/га или +0,53 т/га к контролю, а пшеницы Саратовская 70-0,89 т/га или +, соответственно (рисунки 2 и 3).

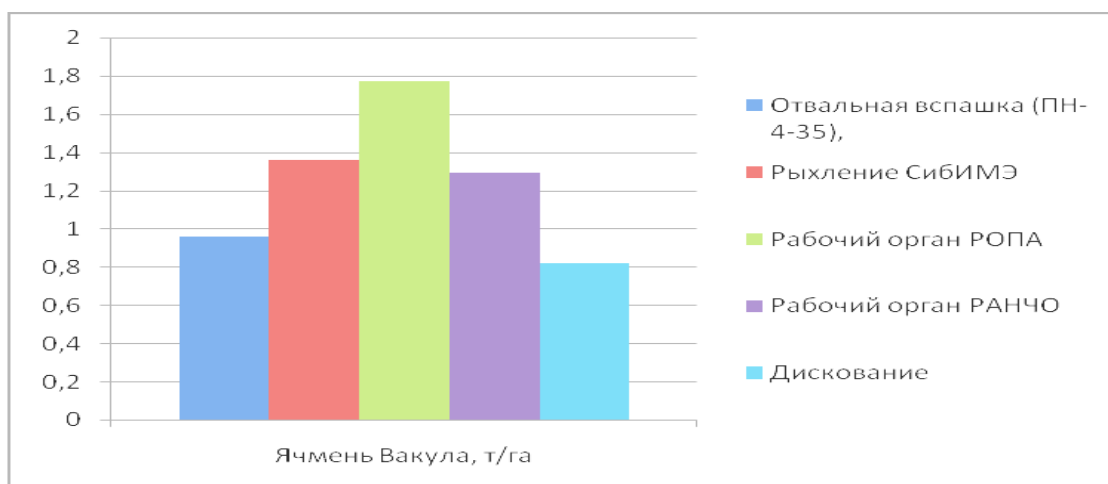


Рисунок 1 - Средняя урожайность (2016-2018 гг.) ярового ячменя Вакула в зависимости от способа основной обработки почвы

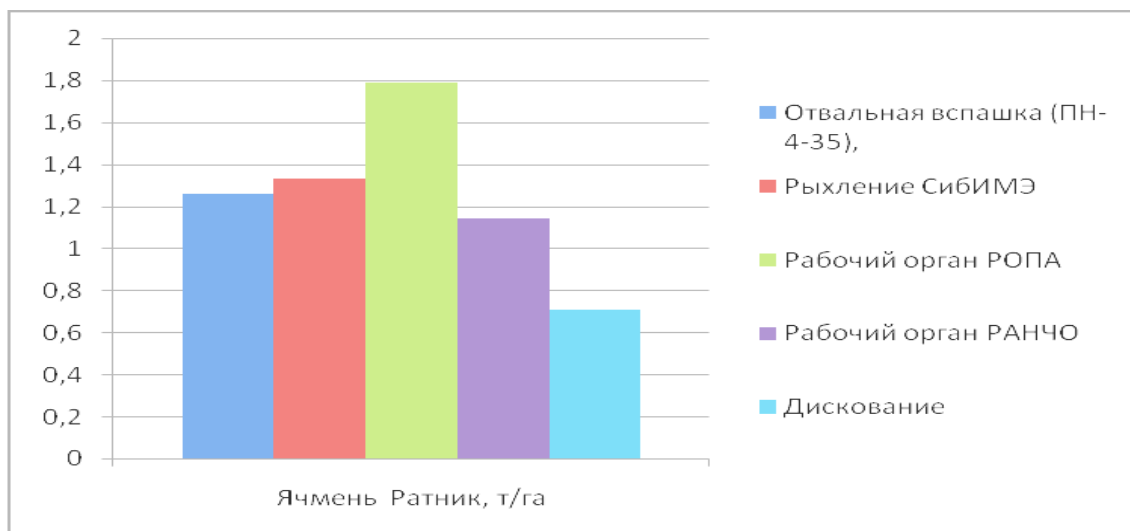


Рисунок 2 - Средняя урожайность (2016-2018 гг.) ярового ячменя Ратник в зависимости от способа основной обработки почвы

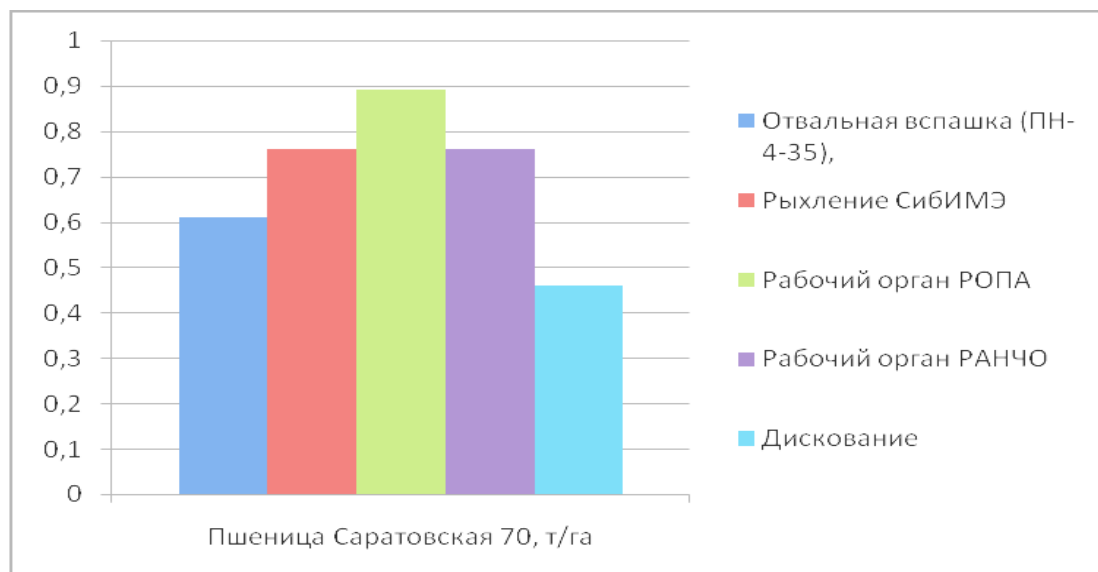


Рисунок 3 - Средняя урожайность (2016-2018 гг.) яровой пшеницы Саратовская 70 в зависимости от способа основной обработки почвы

Повышенные показатели урожайности зерновых культур на участках с глубоким рыхлением РОПА объясняются, прежде всего, более высокой степенью усвояемости атмосферных осадков, что приводит к улучшению агрофизических свойств почв, увеличению продуктивных влагозапасов за осенний, зимний и весенний периоды, активизации почвенной микрофлоры, ускорению минерализации и гумификации органического вещества. То есть, помимо увеличения валового сбора зерна, применение данного вида рыхления способствует сохранению и улучшению плодородия светло-каштановых богарных почв.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Глубокая ($H=0,40-0,45$ м) обработка почвы, как одно из важнейших агротехнологических

звеньев в системе земледелия вообще и, в частности, аридных территорий Северного Прикаспия, способствует созданию благоприятных условий для роста и развития растений яровых зерновых культур.

2. Использование в полупустынных условиях Северного Прикаспия почвообрабатывающего орудия с рабочими органами РОПА позволяет в жестких климатических условиях региона получать на богарных землях до 1,77-1,79 и 0,89 тонн зерна яровых ячменя и пшеницы, соответственно.

3. Уровень рентабельности посевов ячменя при применении глубокого рыхления рабочим органом РОПА для сорта Вакула составил 91,2 %, для сорта Ратник – 107,4 %, а коэффициент экономической эффективности – 1,9 и 2,1, соответственно.

Список использованных источников

1. Казаков Г.И., Авраменко Р.В., Марковский А.А. Земледелие в Среднем Поволжье. – М.: Колос, 2008. – 308 с.
2. Кирюшин В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований // Земледелие. - 2013. - № 7. - С. 3-6.
3. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя / Ю.Н. Плескачев, И.Б. Борисенко, И.А. Мисюряев и др. // Плодородие. - 2012. - № 6. - С. 18.
4. Беленков А.И., Сабо Умар, Кунафин Р.И. Основная обработка почвы: сравнительная оценка в современных системах земледелия // Нивы России. - 2016. - № 11 (144). - С. 68-69.
5. Технология минимизации основной обработки почвы / И.Б. Борисенко, О.Г. Чамурлиев, Г.О. Чамурлиев и др. // Вестник РУДН, изд-во РУДН, М.: 2018. № 1. – С. 35-42.
6. Мухортов В.И., Федорова В.А., Шагайпов М.М. Продуктивность комплексных почв северо-запада Прикаспийской низменности // Вестник РУДН, Издательство РУДН, М., 2003. - № 8. - С. 52-58.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – 5 изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Чурзин В.Н., Асирифи Амрако О. Водопотребление и его составляющие в посевах ярового ячменя в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. - 2013. - № 1 (29). - С. 61-64.

List of used sources

1. Kazakov G.I., Avramenko R.V., Markovsky A.A. Farming in the Middle Volga. - M.: Kolos, 2008. - 308 p.
2. Kiryushin V.I. The problem of minimizing tillage: prospects for development and research tasks // Agriculture. - 2013. - № 7. - P. 3-6.
3. Innovative methods of tillage in the cultivation of barley / Yu.N. Pleskachev, I.B. Borisenko, I.A. Misyuryaev et al. // Fertility. - 2012. - № 6. - P. 18.
4. Belenkov A.I., Sabo Umar, Kunafin R.I. The main tillage: a comparative assessment in modern farming systems // Niva Russia. - 2016. - № 11 (144). - Pp. 68-69.
5. The technology of minimization of the main tillage. Borisenko, O.G. Chamurliiev, G.O. Chamurliiev, etc. // Vestnik RUDN, publishing house RUDN, M.: 2018. No. 1. - p. 35-42.
6. Mukhortov V.I., Fedorova V.A., Shagaypov M.M. The productivity of complex soils of the north-west of the Caspian lowland // Vestnik RUDN, Publishing house RUDN, M., 2003. - № 8. - P. 52-58.
7. Dosphehov B.A. Methods of field experience with the basics of statistical processing of research results. - 5th ed., Revised and add. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
8. Churzin V.N., Asirifi Amrako O. Water consumption and its components in spring barley crops depending on predecessors and methods of the main tillage // Izvestiya Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex. - 2013. - № 1 (29). - Pp. 61-64.

УДК 633.12: 581.144.4: 581.132

**ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТЬИЧНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ЛИСТЬЕВ
У РАСТЕНИЙ *FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH**

АМЕЛИН А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, руководитель ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: amelin_100@mail.ru, тел. 8-920-818-71-26.

ФЕСЕНКО А.Н.,

доктор биологических наук, зав. лабораторией селекции крупяных культур ФГБНУ «ФНЦ ЗБК», e-mail: fesenko.a.n@rambler.ru.

ЗАЙКИН В.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: valeriy.zaikin@mail.ru.

ЧЕКАЛИН Е.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, e-mail: hmet83@rambler.ru.

Реферат. В условиях полевых и вегетационных опытов на интактных растениях в режиме реального времени впервые изучены видовые особенности устьичной проводимости (УП) CO_2 и H_2O листьев гречихи. Определение УП осуществлялось с помощью портативного газоанализатора марки Li – 6400 XT по оригинальной методике американской фирмы Li–COR. Исследования показали, что у гречихи, как и у других сельскохозяйственных культур, устьичная проводимость листьев растений существенно зависит от погодных условий их произрастания. В условиях выраженной засухи ее значение было в среднем в 1,9 раза меньше, по сравнению с менее экстремальными погодными условиями. В онтогенезе растений наиболее активно процесс проявляется в период массового плодообразования семян, когда резко возрастает спрос на фотоассимиляты. Особенно интенсивно функционируют в это время устьица верхних листьев, как у более молодых и физиологически активных органов, а самой низкой работоспособностью отличаются нижние. В течение светового дня наиболее активно устьичная проводимость листьев растений проявляется в послеобеденное время – с 13 до 16 часов. В данный промежуток времени значение $\text{УП}_{\text{H}_2\text{O}}$ составляло у растений в среднем $0,455 \text{ mol H}_2\text{O/m}^2\text{s}$, а УП_{CO_2} – $0,292 \text{ mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$, что на 17,6 % больше по сравнению с утром, и на 66,8 % больше, чем в вечернее время.

Ключевые слова: вид, гречиха, устьичная проводимость, интенсивность фотосинтеза, транспирация.

**SPECIFIC FEATURES OF THE STOMATAL CONDUCTANCE OF THE LEAVES
FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH**

AMELIN A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, head of CCU "Genetic resources of plants and their use», FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", e-mail: amelin_100@mail.ru, tel. 8-920-818-71-26.

FESENKO A.N.,

Doctor of Biology Sciences, head of the laboratory of selection of cereals, FSBSI «Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops», e-mail: fesenko.a.n@rambler.ru.

ZAIKIN V.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of CCU "Genetic resources of plants and their use», FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", e-mail: valeriy.zaikin@mail.ru.

CHEKALIN E.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of CCU "Genetic resources of plants and their use», FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", e-mail: hmet83@rambler.ru.

Essay. In the conditions of field and vegetation experiments on intact plants in real time for the first time studied the specific features of stomatal conductivity (UP) CO_2 and H_2O of buckwheat leaves. Determination of the UP was carried out using a portable gas analyzer Li – 6400 XT brand according to the original method of the American company Li–COR. Studies have shown that buckwheat, like other crops, stomatal conductivity of plant leaves is significantly dependent on the weather conditions of their growth. In the conditions of severe drought, its value was on average 1.9 times less than in less extreme weather conditions. In the ontogenesis of plants, the most active process is manifested in the period of mass fruit formation of seeds, when the demand for photoassimilates increases sharply. Especially intensively function at this time the stomata of the upper leaves, as in younger and physiologically active organs, and the lowest efficiency differ lower. During daylight hours stomatal conductivity of plant leaves is most active in the afternoon-from 13 to 16 hours. In this period of time, the value of $\text{UP}_{\text{H}_2\text{O}}$ was on average $0.455 \text{ mol H}_2\text{O/m}^2\text{s}$ in plants, and $\text{UP}_{\text{CO}_2} - 0.292 \text{ mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$, which is 17.6 % more than in the morning, and 66.8 % more than in the evening.

Key words: species, buckwheat, stomatal conductivity, photosynthesis intensity, transpiration.

Введение. Устьичная проводимость листьев выступает важным регулятором двух ключевых физиологических процессов растений – фотосинтеза и транспирации, без которых невозможны их рост и развитие. Как известно, фотосинтез является базовым фактором продукционного процесса, обеспечивающим образование свыше 95 % сухого вещества растений [1, 2], а транспирация защищает их от перегрева и обезвоживания в сухую и жаркую погоду, обеспечивая передвижение поглощённых корнями минеральных веществ из почвы вверх по растению [3, 4, 5]. Тем не менее, значимой положительной связи их с урожайностью не выявлено, или она вовсе отрицательная [6, 7]. По-видимому, это обусловлено тем, что фотосинтез и транспирация представляют собою весьма сложные по организации и функционированию тесно взаимосвязанные процессы, имеющие высокую зависимость как от эндогенных, так и экзогенных факторов среды [8, 9]. Одним из наиболее важных эндогенных механизмов их регуляции служит у растений устьичная проводимость, которая осуществляется посредством открытия и закрытия устьиц листьев в зависимости от складывающихся погодных условий [10].

Поэтому весьма актуально знать у каждой сельскохозяйственной культуры, в том числе у

влаго- и теплолюбивой гречихи, видовые особенности проявления устьичной проводимости и ее связи с фотосинтезом и транспирацией с целью определения эффективных путей регулирования.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в рамках тематического плана ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование» по совместной программе с селекционерами Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур (ФГБНУ ФНЦ ЗБК) в соответствии с тематическим заданием Министерства сельского хозяйства РФ.

Объектами исследований служили растения гречихи, произраставшие в условиях вегетационного и полевого опытов. В поле экспериментальный материал высевался на делянках площадью $7,5 \text{ м}^2$ в 4-х кратной повторности, размещение делянок – рендомизированное. В вегетационных опытах выращивание растений осуществлялось в селекционной теплице методом почвенной культуры с использованием полимерных сосудов емкостью 5 кг сухой почвы. Влажность почвы поддерживалась на уровне 70 % от полной ее влагоемкости.

Уход за посевами и уборка выполнялись в соответствии с методическими рекомендациями для региона [11].

Устьичную проводимость CO_2 (УП_{CO_2}) и H_2O ($\text{УП}_{\text{H}_2\text{O}}$), интенсивность транспирации (ИТ) и фотосинтеза (ИФ) определяли на интактных растениях в режиме реального времени с помощью портативного газоанализатора марки Li – 6400 XT по оригинальной методике американской фирмы Li – COR.

Замеры проводили во все основные фазы роста, с учетом ярусного расположения листьев, времени светового дня и погодных условий вегетации растений, которые существенно различались в годы исследований. Так, вегетационный период 2010 года характеризовался высоким температурным режимом и выраженным недостаточным количеством осадков. В этот год, за полный период вегетации растений осадков выпало всего лишь 120,8 мм, что было на 54,9 % меньше, а среднемесячная температура воздуха на 5,5°C выше среднемесячных их значений.

В то же время, погодные условия 2011 года не были экстремальными для роста и развития растений гречихи, хотя и несколько отличались от многолетних показаний. Сумма атмосферных осадков за вегетационный период равнялась 207,3 мм, что составляло 77,4 % среднемесячного значения, а среднемесячная температура воздуха в вегетационный период находилась на уровне 18,9°C при среднемесячной 16,5°C.

Наиболее благоприятным по погодным условиям для растений гречихи был 2012 год. За вегетационный период развития осадков выпало 239,5 мм или на 10,6% меньше среднемесячного их количества. Среднемесячная температура за период вегетации составила 18,7°C, что на 2,1°C выше среднемесячного значения.

Метеоусловия вегетационного периода 2013 года, в целом, хотя и были благоприятными для культуры (за период вегетации растений выпало 324 мм или на 3,4 % больше среднемесячного их количества), тем не менее, в отдельные фазы роста они носили выраженный экстремальный характер. К примеру, период генеративного развития растений, проходивший в июле и августе, характеризовался весьма ограниченным количеством выпавших осадков – их было зарегистрировано в среднем на 44,3 % меньше многолетнего значения при средней температуре воздуха 18,9°C.

В 2014 году вегетационное развитие растений в значительной степени проходило в условиях повышенного увлажнения. Больше всего осадков отмечалось в третьей декаде мая – 64,4 мм, что превосходило среднемесячное значение на 43,4 мм. Температура воздуха по среднемесячным показателям практически находилась в пределах среднемесячных данных.

Вегетационный период 2015 года характеризовался неравномерным распределением осадков и

резким колебанием температуры воздуха. В конце мая выпало осадков в количестве 70 % от среднемесячной нормы. В последующие месяцы, когда отмечались налив и созревание плодов, развитие растений так же проходило в условиях недостаточного количества влаги и высокой температуры.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью современных компьютерных программ (Microsoft Excel 2007; Statsoft Inc.) и с учетом методических рекомендаций Б.А. Доспехова [12].

Результаты исследования. Полученные данные показывают, что у гречихи, как и других сельскохозяйственных культур, устьичная проводимость листьев растений существенно зависит от погодных условий их вегетации. Так, в засушливом 2010 году интенсивность диффузии молекул CO_2 воздуха через устьица листьев составляла всего 0,154 mol $\text{CO}_2/\text{m}^2\text{s}$, а водяного пара – 0,241 mol $\text{H}_2\text{O}/\text{m}^2\text{s}$, что было в среднем в 1,9 раза меньше, по сравнению с менее экстремальными погодными условиями вегетации в другие годы.

Влияние засухи на устьичную проводимость листьев негативно сказывалось не только на интенсивности транспирации и фотосинтеза, но и на продуктивности растений гречихи. В 2010 году интенсивность транспирации у растений культуры была снижена на 44,3 %, интенсивность фотосинтеза – на 30,2 %, семенная продуктивность – на 66,2 %, а общая биомасса растений – на 40,3 % [13].

Очевидно, что в 2010 году растения гречихи почти на протяжении всего вегетационного периода испытывали сильный стресс, что крайне негативно отразилось на их физиологическом состоянии и, в конечном итоге, уровне продуктивности. Ведь, при экстремальных ситуациях отмечаются выраженные изменения биоэнергетических процессов: повреждаются реакционные центры фотосистем; снижается количество свободных радикалов в клетке и происходит частичное блокирование электрон-транспортной цепи. Наряду с этим резко расширяются каналы утечки энергии на репарацию поврежденных внутриклеточных структур. В отсутствие же стресса эффективность физиологических процессов, наоборот, резко возрастает, что ведет к увеличению общего энергетического пула в организме и энергообеспеченности всех энергозависимых процессов метаболизма [14].

Поэтому неслучайно, максимальное значение устьичной проводимости листьев отмечалось в опытах в 2011 году, наиболее благополучном для гречихи по увлажнению и температуре воздуха: интенсивность пропускания молекул CO_2 и H_2O через устьица листьев была в среднем на 62,7 % больше, чем в 2010 году, с ярко выраженной засухой на протяжении почти всего вегетационного периода развития (рисунок 1).

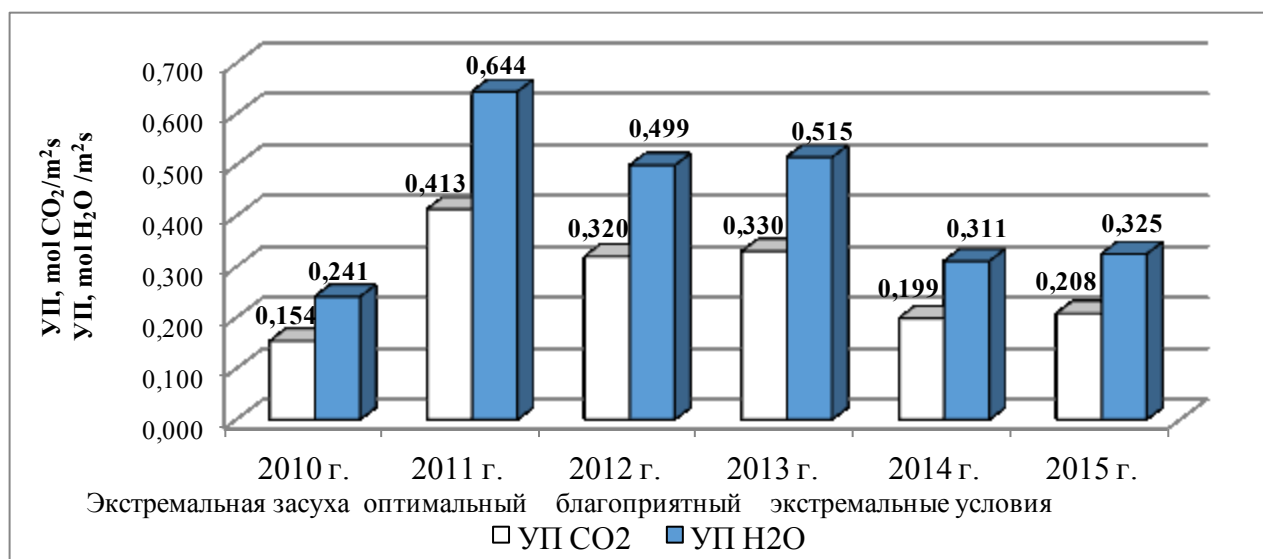


Рисунок 1 – Устьичная проводимость (УП) CO₂ и H₂O листьев гречихи в разные годы исследований, фаза цветение + 10 дней

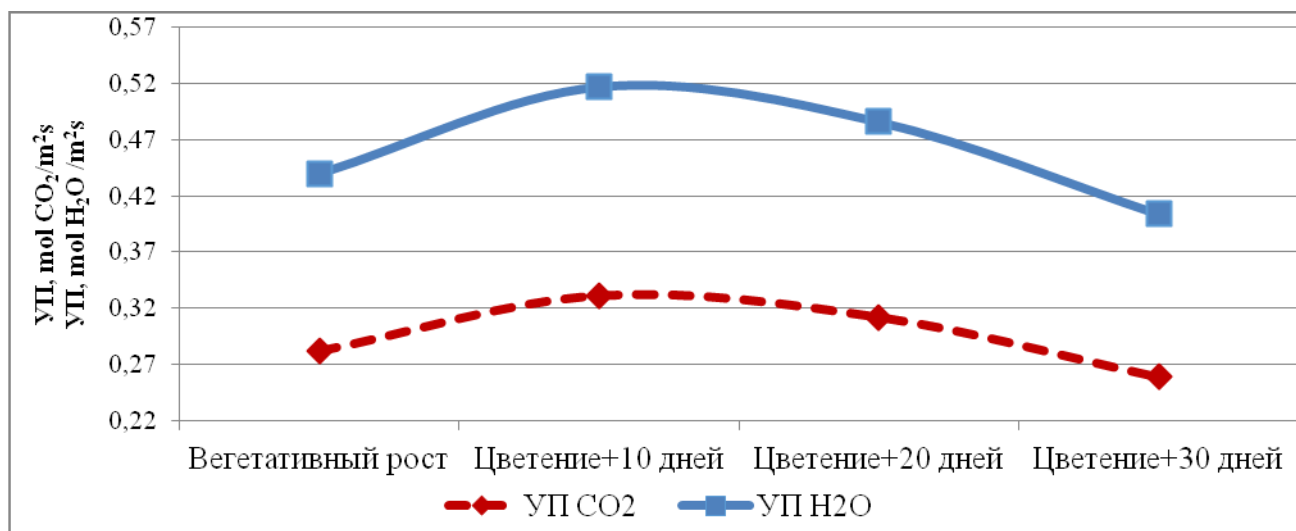


Рисунок 2 – Устьичная проводимость (УП) CO₂ и H₂O листьев гречихи в разные периоды развития и фазы роста, среднее за 2013 – 2015 гг.

В онтогенезе растений наиболее значимо активность устьичной проводимости листьев гречихи проявлялась в период массового плодообразования семян. В фазы «цветение + 10 дней» и «цветение + 20 дней» интенсивность пропускания молекул CO₂ и H₂O через устьица листьев была в среднем на 12,4 и 19,5 % больше, по сравнению с периодом вегетативного роста и созреванием плодов (фаза «цветение + 30 дней»), соответственно (рисунок 2).

Такой характер динамики устьичной проводимости, очевидно, обусловлен необходимостью обеспечения высокой активности фотосинтеза и транспирации в период генеративного развития, вследствие резкого роста спроса на фотоассимилянты, продуктивную влагу и элементы минерального питания со стороны главных аттрагирующих центров растений, которыми становятся в это время формирующиеся плоды [15].

При этом, наиболее высокой проводимостью CO₂ и H₂O характеризуются устьица, прежде всего, верх-

них листьев, как наиболее молодых и физиологически активных, а самую низкую имеют нижние. По данным вегетационных опытов, в фазу плодообразования (цветение + 10 дней) превышение по устьичной проводимости CO₂ и H₂O верхних листьев над средними составляло в среднем 18,3 %, а над нижними – 35,9 % (рисунок 3).

Схожие экспериментальные данные по ярусной изменчивости устьичной проводимости листьев приводят и другие исследователи [16].

В течение светового дня наиболее активно устьичная проводимость листьев гречихи проявлялась в послеобеденное время – с 13 до 16 часов. В данный промежуток времени значение УП_{H₂O} листьев у растений находилось на уровне 0,455 mol H₂O/m²s, а УП_{CO₂} – 0,292 mol CO₂/m²s, что было в среднем на 17,6 % больше, чем в 7 утра и на 66,8 % больше, чем в 19 часов вечера (рисунок 4).

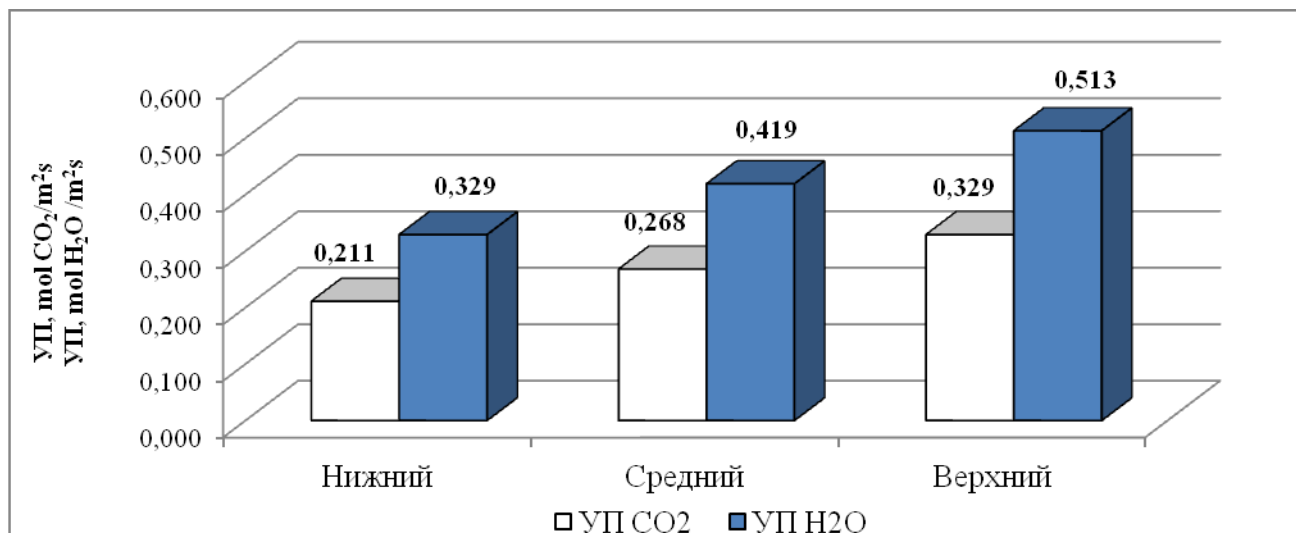


Рисунок 3 – Устьичная проводимость (УП) CO₂ и H₂O листьев гречихи в зависимости от их ярусного расположения в фазу цветение + 10 дней, вегетационные опыты 2013-2014 гг.

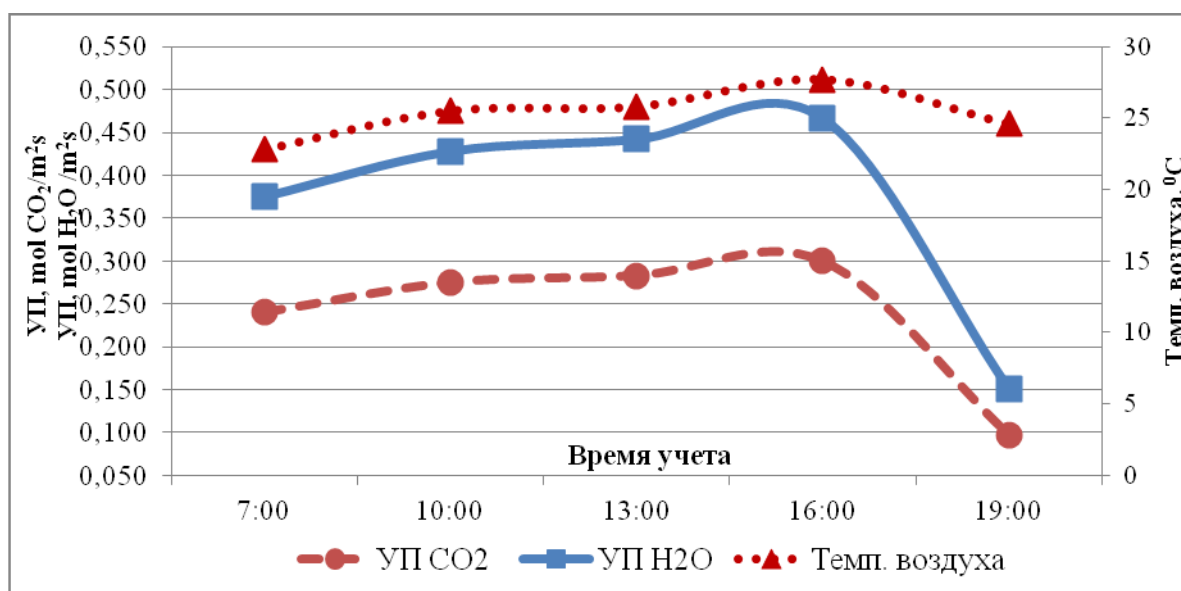


Рисунок 4 – Дневной ход устьичной проводимости листьев гречихи и температуры воздуха в фазу цветение+20 дней, данные вегетационного опыта 2014-2015 гг.

По нашему мнению, основной причиной повышения устьичной проводимости в послеобеденное время (с 13 до 16 часов) является, прежде всего, необходимость обеспечения высокой транспирационной активности листьев, чтобы избежать перегрева растений из-за высокой температуры воздуха, а более низкий ее уровень в дообеденный (с 7 до 11 часов) и вечерний периоды (с 17 до 19 часов), по-видимому, можно объяснить целесообразностью экономии воды на испарение (рисунок 4), на что затрачивается большое количество энергии [17].

Важно отметить, что на повышение освещенности растений устьица листьев гречихи реагировали положительно. Чем выше была инсоляция, тем активнее передвигались через устьица молекулы CO₂ и H₂O. При увеличении освещенности листьев с

7,00 до 17,00 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ их устьичная проводимость углекислого газа возрастала с 0,307 до 0,325 mol CO₂/m²s, а водяного пара – с 0,479 до 0,507 mol H₂O/m²s. При этом интенсивность транспирации увеличивалась на 63,3 %, а интенсивность фотосинтеза – на 49,2 % (рисунок 5).

Во многом похожие тенденции нами отмечались и в более ранних исследованиях [15, 18, 19]. Коэффициент корреляции между устьичной проводимостью, интенсивностью транспирации и интенсивностью фотосинтеза составлял 0,81 и 0,90, а его значение между урожайностью, устьичной проводимостью, интенсивностью транспирации и интенсивностью фотосинтеза было соответственно равно 0,53, 0,45 и 0,33.

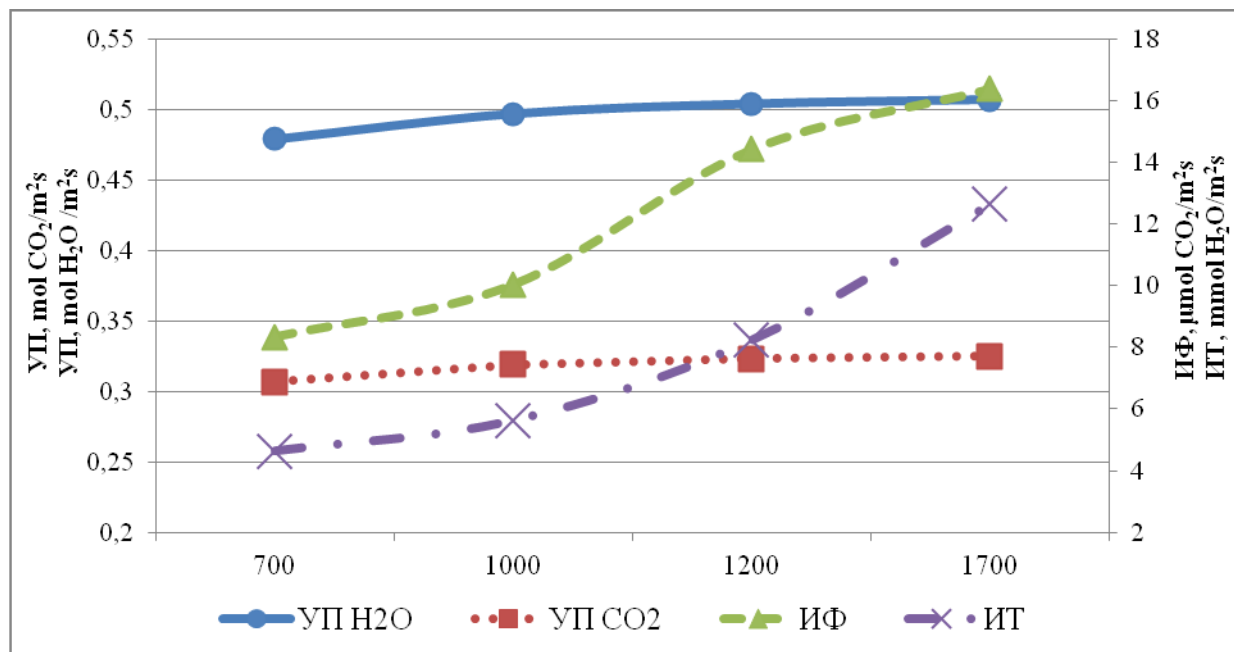


Рисунок 5 – Устьичная проводимость (УП), интенсивность фотосинтеза (ИФ) и интенсивность транспирации (ИТ) листьев растений гречихи в зависимости от уровня освещенности в фазу цветение+20 дней, данные вегетационного опыта 2014-2015 гг.

Вывод. Исследованиями подтверждено, что устьичная проводимость листьев играет важную роль в углеродном и водном обмене растений, оказывая положительное влияние на интенсивность фотосинтеза и транспирации. Ее значение у культурного вида гречихи *Fagopyrum esculentum* Moench существенно зависит от фазы роста, ярусного расположения листьев на растении, времени суток и погодных условий вегетации. Наиболее значимо она проявляется у верхних листьев растений в период массового образования и налива пло-

дов в послеобеденное время, когда отмечается оптимальная по увлажнению и температуре воздуха погода. Засушливые условия отрицательно сказываются на устьичной проводимости листьев, а усиление инсоляции – положительно. Первое обусловлено, очевидно, необходимостью защиты растений от обезвоживания в сухую и жаркую погоду, а второе – созданием максимально благоприятных условий для фотосинтеза в условиях повышенной инсоляции.

Список использованных источников

1. Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. – М.: Наука, 1992.
2. Ничипорович А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений // Итоги науки и техники. Физиология растений. Теоретические основы продуктивности растений. – М.: ВИНТИ, 1977. – Т. 3. – С. 11-55.
3. Лебедев С.И. Физиология растений. - М.: Агропромиздат. – 1988. – 544 с.
4. Davies W.J., Wilkinson S., Loveys B. Stomatal control by chemical signalling and the exploitation of this mechanism to increase water use efficiency in agriculture // New Phytologist. – 2002. – № 153. – P. 449–460.
5. Wheat yield progress is associated with higher stomatal conductance, higher photosynthetic rate and cooler canopies / R.A. Fischer, D. Rees, K.D. Sayre et. al. // Crop Science. – 1998. – Vol. 38. – P. 1467–1475.
6. Интенсивность фотосинтеза и урожайность сортов тонковолокнистого хлопчатника / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов, Б.Б. Гиясидинов и др. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2010. – № 5(Т.53). – С. 398-404.
7. Evans L.T., Visperas R.M., Vergara B.S. Morphological and physiological changes among rice varieties used in the Philippines over the last seventy years // Field Crops Res. – 1984. – V. 8. – P. 105–124.
8. Мокроносов А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста // Фотосинтез и продукционный процесс / Под ред. А.А. Ничипоровича. - М.: Наука, 1988. – С. 109-121.
9. Насыров Ю.С. Генетическая регуляция формирования и активности фотосинтетического аппарата // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 146-164.
10. Модельная оценка пространственного распределения устьичной проводимости у кормовых трав / А.В. Доброхотов, И.Л. Максенкова, Л.В. Козырева, Р. Шандор // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 3(52). – С. 446-453.

11. Ресурсосберегающая технология производства гречихи. Методические рекомендации. – Орел: ГНУ ВНИИЗБК, 2009. – 40 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
13. Адаптивный потенциал фотосинтеза и продукционного процесса у местных форм и сортообразцов гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench) разных периодов селекции / А.В. Амелин, А.Н. Фесенко, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 1 (51). – С. 79-88.
14. Удовенко Г.В. Устойчивость растений к абиотическим стрессам // Физиологические основы селекции растений / Под ред. Удовенко Г.В., Шевелухи В.С. – Санкт-Петербург: ВИР, 1995. – Т. II. – Ч. II. – С. 293-352.
15. Variability of photosynthesis intensity in cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Depending on ontogenetic phase and environment conditions / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin et al. // The 13th International Symposium on Buckwheat. Section. - Ecology and environment. – 2016. – P. 773-778.
16. Савельева Е.М., Тараканов И.Г. К проблеме регуляции фотосинтеза и водного обмена у растений рапса (*Brassica napus* L.) в онтогенезе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 36-51.
17. Слейчер Р. Водный режим растений. – М., 1970. – 367 с.
18. Variability of leaf transpiration intensity in cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Depending on ontogenetic phase and environment conditions / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin // The 13th International Symposium on Buckwheat. Section - Ecology and environment. – 2016. – P. 767 -772.
19. Реакция фотосинтеза листьев сортов гречихи разных периодов селекции на изменение интенсивности света и концентрации CO₂ в воздухе / А.В. Амелин, А.Н. Фесенко, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин // Вестник БГСХА. – 2017. – № 4. – С. 133-136.

List of used sources

1. Mokronosov A.T., Gavrilenko V.F. Photosynthesis. Physiological, environmental and biochemical aspects. - М.: Science, 1992.
2. Nichiporovich A.A. Theory of photosynthetic plant productivity // Results of science and technology. Plant physiology. Theoretical basis of plant productivity. - М.: VINITI, 1977. - Т. 3. - P. 11-55.
3. Lebedev S.I. Plant physiology // М.: Агропромиздат. - 1988. - 544 p.
4. Davies, W. J., Wilkinson, S., Loveys B. To increase water use efficiency in agriculture // New Phytologist. - 2002. - № 153. - P. 449-460.
5. Wheat yield and cooler canopies / R.A. Fischer, D. Rees, K.D. Sayre et. al. // Crop Science. - 1998. - Vol. 38. - Pp. 1467-1475.
6. Intensity of photosynthesis and yield of varieties of fine-fiber cotton / Kh.A. Abdullaev, Kh.H. Karimov, B.B. Giyasiddinov et al. // Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. - 2010. - № 5 (T.53). - p. 398-404.
7. Evans L.T., Visperas R.M., Vergara B.S. Morphological and physiological changes among rice varieties used in the Philippines over the last seventy years // Field Crops Res. - 1984. - V. 8. - P. 105-124.
8. Mokronosov A.T. Interrelation of photosynthesis and growth functions // Photosynthesis and production process / Ed. A.A. Nichiporovich. - М.: Science, 1988. - P. 109-121.
9. Nasyrov Yu.S. Genetic regulation of the formation and activity of the photosynthetic apparatus // Physiology of photosynthesis. - М.: Science, 1982. - P. 146-164.
10. Model estimation of the spatial distribution of stomatal conductance in feed grasses / A.V. Dobrokhotoy, I.L. Maksenkova, L.V. Kozyreva, R. Shandor // Agricultural Biology. - 2017. - № 3 (52). - P. 446-453.
11. Resource-saving production technology of buckwheat. Guidelines. - Орел: ГНУ ВНИИЗБК, 2009. - 40 p.
12. Armor B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results): a training manual. - 5th ed., Ext. and pererabat. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 p.
13. Adaptive potential of photosynthesis and production process in local forms and varieties of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) of different breeding periods / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin // Agricultural Biology. - 2016. - № 1 (51). - Pp. 79-88.
14. Udoenko G.V. Plant resistance to abiotic stresses // Physiological basis of plant breeding / Ed. Udoenko G.V., Sheveluhi V.S. - St. Petersburg: VIR, 1995. - Т. II. - Part II. - P. 293-352.
15. Variability of photosynthesis intensity in cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Depending on ontogenetic phase and environment conditions / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin et al. // The 13th International Symposium on Buckwheat. Section. - Ecology and environment. - 2016. - P. 773-778.

16. Savelieva E.M., Tarakanov I.G. On the problem of regulation of photosynthesis and water metabolism in rapeseed plants (*Brassica napus* L.) in ontogenesis // Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy. - 2014. - № 4. - P. 36-51.
17. Sleycher R. Water regime of plants. - M., 1970. - 367 p.
18. Variability of leaf transpiration intensity in cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Depending on ontogenetic phase and environment conditions / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin // The 13th International Symposium on Buckwheat. Section. - Ecology and environment. - 2016. - R. 767-772.
19. The reaction of photosynthesis of leaves of buckwheat varieties of different periods of selection to changes in light intensity and CO₂ concentration in the air / A.V. Amelin, A.N. Fesenko, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin // Bulletin of the BSAA. - 2017. - № 4. - P. 133-136.

УДК 633.11 (631.52) 571.12

ГЕНОФОНД ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ В РЕГИОНЕ

КАЗАК А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: kazaknastenska@rambler.ru, 8-919-951-51-74.

ЛОГИНОВ Ю.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Реферат. До 70-х годов прошлого столетия в Тюменской области и Сибири в целом остро стояла проблема повышения качества зерна пшеницы. Регион завозил основную часть продовольственной пшеницы из других субъектов России и зарубежных стран. Перед селекционерами и генетиками была поставлена задача – создать хорошо адаптированные к сибирским условиям сорта пшеницы с высоким качеством зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками. Поставленная задача решается довольно успешно. С использованием разнообразного исходного материала создано большое количество ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы. В 2013-2015 гг. проведено на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в северной лесостепи Тюменской области, сравнительное изучение ценных и сильных сортов пшеницы сибирской селекции разных групп спелости, с целью выделения ценных источников по отдельным и комплексу хозяйственных признаков для использования их в дальнейшей селекции. При этом уделено большое внимание качеству зерна. Установлено, что по яровой пшенице сибирские селекционеры добились высоких результатов. Многие сорта хорошо адаптированы к условиям Сибири. В зоне рискованного земледелия, куда относится Тюменская область, сорта проявили положительные признаки и свойства. В годы исследований они имели высокие густоту всходов и сохранность растений к уборке, что положительно влияло на формирование урожайности. Все изучаемые сорта созрели в течение безморозного периода и дали урожайность 2,8-3,4 т/га. По качеству зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками выделились Новосибирская 31, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулун 15, Алтайская 70, 92 и 100, Алёшина, Степная волна, Сибирский Альянс, Эритроспермум 59, Алтайский простор, Омская 37, Тулунская 12. Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекции пшеницы в Тюменской области.

Ключевые слова: яровая пшеница, исходный материал, сорт, урожайность, качество зерна, адаптивность.

GENE POOL OF SPRING-SOWN SOFT FIELD OF THE SIBERIAN SELECTION AS INITIAL MATERIAL FOR CREATION OF NEW GRADES IN THE REGION

KAZAK A.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of the Federal State Budget Institution of Higher Education Agricultural University of Northern Trans-Urals, Tyumen;
e-mail: kazaknastenska@rambler.ru, 8-919-951-51-74.

LOGINOV Yu.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Federal State Budget Institution of Higher Education Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen.

Essay. Till 70th years of last century in the Tyumen region and Siberia in general the problem of improvement of quality of seed of wheat was particularly acute. The region delivered the main part of food wheat from other subjects of Russia and foreign countries. The task – to create wheat grades which are well adapted to the Siberian conditions with high quality of grain in combination with other economic signs was set for selectors and geneticists. The objective is solved quite successfully. With use of various initial material a large number of valuable and strong grades of spring-sown soft field is created. In 2013-2015 comparative studying of valuable and strong grades of wheat of the Siberian selection of different groups of ripeness for the purpose of allocation of valuable sources on separate and to a complex of economic signs for use in further selection is carried out on the skilled field GAU of the Northern Trans-Ural region, in the northern forest-steppe of the Tyumen region. At the same time much attention is paid to quality of grain. It is established that on spring-sown field the Siberian selectors achieved good results. Many grades are well adapted to conditions of Siberia. In a zone of risky agriculture where the Tyumen region belongs, grades showed positive signs and properties. In days of researches they had high density of shoots and safety of plants to cleaning that positively influences formation of productivity. All studied grades ripened during the bezmorozny period and gave productivity of 2,8-3,4 t/hectare. On quality of grain in combination with other economic signs Novosibirskaya 31, Boyevchanka, Vavenkov's Memories, Tyumenskaya 80, Tulun 15, Altai 70, 92 and 100, Alyoshin, the Steppe wave, Siberian Alliance, Eritrosperrum 59, the Altai scope, Omskaya 37, Tulunskaya 12 were distinguished. Noted grades are valuable initial material for further selection of wheat in the Tyumen region.

Keywords: spring-sown field, initial material, grade, productivity, quality of grain, adaptability.

Введение. Яровая пшеница возделывается в Сибири на площади 12 млн. гектаров. Производство зерна этой культуры в регионе составляет 19-20 % от общего его производства в стране. В прошлом основная часть зерна использовалась на корм животным [1. - С. 19-21; 2. - С. 44-47]. Список реестровых сортов пшеницы того периода времени не позволял заготавливать продовольственное зерно, поэтому его закупали в других регионах России и зарубежных стран.

В связи со сложившейся обстановкой, перед селекционерами Сибири была поставлена задача – создать ценные и сильные по качеству зерна сорта яровой мягкой пшеницы, хорошо адаптированные к суровым условиям региона [5. - С. 43-45; 4. - С. 123-125; 5. - С. 60-67]. Так, если в европейской части страны ГТК взять за единицу, то в Сибири он составляет 0,5-0,6. Тем не менее, талант и упорный труд селекционеров и генетиков, позволил здесь создать 42 сорта ценной и 34 сорта сильной пшеницы. Основная их часть остаётся в реестре селекционных достижений до настоящего времени [6. - С. 79; 7. - С. 30-35]. Они занимают основную площадь посева под культурой. В последние десятилетия Сибирь не только полностью обеспечивает себя зерном продовольственной пшеницы, но и поставляет его на внешний рынок [8. - С. 218-221].

Успешное решение задачи повышения качества зерна пшеницы стало возможным за счёт улучшения в селекцентрах материально-технической базы и лабораторного оборудования для выполнения селекционно-генетических исследований, а также использования ценного исходного материала из мировой коллекции ВНИИР им. Н.И. Вави-

лова, включая ценные и сильные сорта озимой пшеницы [9. - С. 25-34].

Многолетняя агрономическая практика показала, что качество зерна яровой пшеницы сильно зависит от погодных условий, поэтому вновь создаваемые сорта пшеницы должны быть устойчивыми к стрессовым факторам [10. - С. 64-67]. Генотип яровой мягкой пшеницы, созданный сибирскими селекционерами, должен служить «фундаментом» для дальнейшей селекции. В этой связи, целью исследований предусмотрено изучить в северной лесостепи Тюменской области ценные и сильные сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, выделить лучшие источники по отдельным и комплексу хозяйственных признаков для дальнейшего использования в селекционных программах. При этом особое внимание уделено качеству зерна.

Материал и методика исследования. Исследования проведены в 2013-2015 гг., в северной лесостепи Тюменской области, на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва - чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, содержание гумуса 7,2 %, фосфора и азота – среднее, калия – высокое, реакция почвенного раствора - 6,7 [11. - С. 22-28; 12. - С. 128-131]. Предшественник – однолетние травы (горох+овёс). Технология общепринятая для культуры в зоне. Посев проведен селекционной сеялкой ССФК-7 в оптимальный срок. Площадь делянки 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное. За стандарты взяты скороспелые сорта Новосибирская 15 и Новосибирская 31, среднеспелый сорт Катюша и среднепоздний Эритроспермум 59. Наблюдения и

учёты проведены по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1997). Количество и качество клейковины – по ГОСТ 27839-2013. Уборка проведена комбайном Sampo 130, урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследования. Сравнительное изучение ценных и сильных сортов яровой пшеницы сибирской селекции разных групп спелости проходило в период потепления климата, поэтому многие сложившиеся понятия начали утрачивать свою значимость для селекции и сельскохозяйственного производства. Например, до последнего времени считалось, что для северной земледельческой зоны, куда входит Тюменская область, нужны ранне- и среднеранние сорта пшеницы. Кроме того, в агрономической науке сложилось мнение, что в этой зоне практически невозможно производить продовольственное зерно пшеницы, но данные наших исследований свидетельствуют об обратном.

Изучение в 2013-2015 гг. 32 сортов ценной и 31 сорта сильной пшеницы сибирской селекции разных групп спелости показало, что в северной лесостепи Тюменской области они созрели в течение безморозного периода. Так, у раннеспелых сортов продолжительность вегетационного периода составила 70-98 суток, у среднеранних – 74-102, среднеспелых – 77-108, среднепоздних – 82-113 суток. В годы исследований не было морозобойного зерна ни у одного изучаемого сорта пшеницы. При этом, раннеспелые сорта: Новосибирская 15, Полюшко, Боевчанка, Ирень, Новосибирская 22, Тулун 15, среднеранние – Новосибирская 31, Алтайская 92 и 98, Памяти Азиева, Новосибирская 29, Памяти Вавенкова, Тулунская 12, Тюменская 80, Омская 36, Алтайская 70, Омская 32, Лютеценс 25, Скала, Златозара достигли полной спелости зерна в третьей декаде августа. Отмеченные сорта убирали при естественной влажности зерна 12-14 %. В годы исследований не применялась принудительная сушка зерна, то есть эти сорта экономически выгодные. Они являются ценным исходным материалом для селекции в регионе. У многих среднеспелых и среднепоздних сортов пшеницы влажность зерна при уборке была 18-21 %, поэтому оно досушивалось на сушилке активного вентилирования. Не смотря на это, надо отметить, что у среднеспелых и среднепоздних сортов пшеницы хорошо проявлены другие хозяйственные признаки и свойства: устойчивость к болезням и вредителям, засухоустойчивость, устойчивость зерна к прорастанию в колосе, экологическая пластичность, поэтому их можно использовать в качестве исходного материала для селекции.

Густота всходов и сохранность растений к уборке – важные показатели структуры урожайности. В условиях Тюменской области и Сибири в целом, они тесно коррелируют с урожайностью [13. - С. 119-

221; 14. - С. 81-82]. В прошлом сорта пшеницы иностранной селекции имели низкие густоту всходов и сохранность растений к уборке [15. - С. 129]. Сибирские селекционеры постоянно улучшали отмеченные признаки и теперь современные сорта пшеницы выгодно отличаются от своих предшественников. Причём, сорта пшеницы сибирской селекции с высокими густотой всходов и сохранностью растений к уборке выделены из всех групп спелости. Так, из ранней и среднеранней групп спелости выделены Новосибирская 15, Полюшко, Боевчанка, Ирень, Новосибирская 22, Тулун 15, Омская 36, Алтайская 70 и 99, Омская 32, Скала, Златозара, из среднеспелой – Александрина, Алтайская 50; 110; 325, Дуэт, Нива 2, Омская 19; 29; 33, из среднепоздней – Эритроспермум 59, Омская 18 и 28, Терция Алтайская 105 с густотой всходов 487-579 шт./м² и сохранностью растений к уборке 453-528 шт./м².

Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для селекции пшеницы в Тюменской области.

Продуктивная кустистость растений пшеницы в регионе не высокая (1-1,2), поэтому она слабо влияет на урожайность. Наряду с сохранностью растений к уборке, большой вклад в формирование урожайности пшеницы вносит масса зерна с колоса. В наших опытах она составила 0,51-0,64 г, корреляция между урожайностью и массой зерна с колоса была тесная ($r=0,74-0,82$).

В среднем за три года исследований по урожайности (2,91-3,23 т/га) выделились Сибирская 12, Ирень, Катюша, Сибирский Альянс, Тюменская 29, Сibaковская юбилейная, Омская 28; 33; 35; 36; 37 и 38, Алтайская 50; 100; 105; 325, Алтайская степная, Дуэт, Тюменская 80. Эти сорта можно использовать в селекции на урожайность.

Яровая пшеница используется, преимущественно, в хлебопекарной промышленности, поэтому она должна отвечать требованиям стандарта установленного на продовольственное зерно. Качество зерна пшеницы – комплексный признак. Он включает целый ряд показателей, основными из которых являются стекловидность, натура, количество и качество клейковины, содержание белка, число падения. Из отмеченных показателей формируется рыночная цена на зерно пшеницы.

В Тюменской области, как и Сибири в целом, за последние десятилетия создано много ценных и сильных сортов яровой пшеницы. Тем не менее, проблема качества зерна пшеницы по-прежнему, существует, особенно в прохладные, влажные годы. Селекционеры не теряют надежду на успешное решение отмеченной проблемы. Они поэтапно, используя ценный генофонд, продвигаются вперёд в решении этой сложной проблемы.

В Тюменской области, расположенной в зоне рискованного земледелия, необходимо использовать, в первую очередь, генофонд созданный сибирскими селекционерами.

Результаты наших исследований показали, что отдельные сорта пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области сформировали достаточно высокие показатели качества зерна (таблицы 1 и 2).

Из изученных 32 сортов ценной и 31 сорта сильной пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области выделено 22 сорта, формирующих стабильно по годам высокую натуру зерна. Анализируемый показатель тесно коррелирует с массой 1000 зёрен и качеством хлеба ($r=0,68-0,76$). Выделенные сорта пшеницы являются ценным исходным материалом для селекции.

К основным показателям качества зерна пшеницы относится также стекловидность, которая тесно коррелирует с содержанием белка и клейковины ($r=0,65-0,81$). В условиях Тюменской области, из-за

ограниченной суммы активных положительных температур во многие годы стекловидность зерна бывает низкой. Правда, в последние десятилетия такое явление наблюдается реже. Ряд сортов пшеницы, созданных сибирскими селекционерами, формируют устойчиво по годам высокую стекловидность зерна (таблицы 3 и 4).

В течение трёх лет исследований из изученных ценных сортов яровой пшеницы выделено 15 источников, включая среднепоздний сорт Сibaковская юбилейная, которые устойчиво формировали стекловидность зерна на высоком уровне. Они имели преимущество перед стандартными сортами Ирень и Лютеценс 70 на 2-18 %. Коэффициент варьирования анализируемого признака был 3,7-10,1 %. Максимальный коэффициент (14 %) отмечен у средне-спелого сорта Лютеценс 70.

Таблица 1 – Натура зерна ценных сортов яровой пшеницы сибирской селекции в лесостепной зоне Тюменской области

Сорт	Натура зерна, г/л				К стандар- ту, ±	Коэф. вариа- ции (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Скороспелые						
1. Ирень, стандарт	798	771	825	798	-	2,8
2. Алтайская 70	771	767	775	771	-27	0,4
3. Омская 32	772	784	760	772	-26	1,3
4. Златозара	785	808	761	785	-13	2,4
НСР ₀₅	14	13	17	-	-	-
Среднеспелые						
1. Лютеценс 70, стандарт	780	769	791	780	-	1,1
2. Алтайская 100	803	788	817	803	+23	1,5
3. Алёшина	775	762	788	775	-5	1,4
4. Дуэт	772	778	766	772	-8	0,6
5. Степная волна	794	784	804	794	+14	1,0
6. Новосибирская 44	786	784	787	786	+6	0,1
7. Тюменская 25	791	774	802	789	+9	1,5
10. Тюменская 29	783	762	786	777	-3	1,4
НСР ₀₅	13	13	14	-	-	-

Таблица 2 – Натура зерна сильных сортов яровой пшеницы сибирской селекции в лесостепной зоне Тюменской области

Сорт	Натура зерна, г/л				К стан- дарту, ±	Коэф. вариации V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Скороспелые						
1. Новосибирская 31, стандарт	786	784	787	786	-	0,1
2. Алтайская 92	770	764	775	770	-16	0,6
3. Росинка 2	768	762	773	768	-18	0,6
4. Боевчанка	783	769	784	779	-7	0,9
5. Тюменская 80	795	789	802	795	+9	0,7
НСР ₀₅	5	6	11		-	-
Среднеспелые						
1. Катюша, стандарт	767	755	779	767	-	1,3
2. Александрина	808	783	832	808	+41	2,5
3. Сибирский Альянс	763	716	810	763	-4	5,0
4. Омская 29	765	746	783	765	-2	2,0
5. Новосибирская 89	795	789	800	795	+28	0,6
6. Омская 38	771	784	758	771	+4	1,4
НСР ₀₅	16	17	17	-	-	-

АГРОНОМИЯ

Таблица 3 – Стекловидность зерна ценных сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области

Сорт	Стекловидность зерна, %				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Скороспелые						
1. Ирень, стандарт	62	71	67	67	-	5,3
2. Тулун 15	73	69	64	69	+2	5,1
3. Алтайская 70	75	68	72	72	+5	3,7
4. Алтайская 99	81	76	70	76	+9	5,8
5. Скала	62	71	74	69	+2	7,2
НСР ₀₅	10	11	10	-	-	-
Среднеспелые						
1. Лютесценс 70, стандарт	54	68	49	57	-	14,0
2. Алтайская 100	72	65	74	70	+13	5,3
3. Алтайская 325	67	78	61	69	+12	10,1
4. Алтайская степная	76	80	69	75	+18	5,9
5. Алтайская 110	78	65	72	72	+15	7,3
6. Дуэт	74	61	68	68	+11	7,7
7. Степная волна	75	71	63	70	+13	7,0
8. Ильинская	72	68	65	68	+11	3,9
9. Казахстанская 10	61	74	67	67	+10	7,7
10. Тюменская 25	68	72	65	68	+11	3,9
11. Сibaковская юбилейная	73	67	75	72	+15	4,5
НСР ₀₅	11	10	12	-	-	-

Примечание: Сibaковская юбилейная – среднепоздний сорт

Таблица 4 – Стекловидность зерна сильных сортов яровой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области

Сорт	Стекловидность, %				К стандарту, ±	Коэф. вариации (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Скороспелые						
1. Новосибирская 31, стандарт	68	77	72	72	-	4,9
2. Новосибирская 15, стандарт	66	74	69	70	-2	4,5
3. Полюшко	70	76	67	71	-1	5,1
4. Боевчанка	73	81	76	77	+5	4,1
5. Алтайская 92	84	65	70	73	+1	10,7
6. Памяти Азиева	61	75	64	67	-5	8,9
7. Новосибирская 29	76	64	71	70	-2	6,8
8. Памяти Вавенкова	62	70	67	66	-6	4,7
9. Тулунская 12	78	65	69	71	-1	7,6
10. Тюменская 80	77	71	73	74	+2	3,1
НСР ₀₅	10	10	11	-	-	-
Среднеспелые						
1. Катюша, стандарт	66	74	70	70	-	4,4
2. Александрина	72	61	67	67	-3	6,6
3. Алтайская 50	80	75	69	75	+5	5,9
4. Сибирский Альянс	65	72	61	66	-4	6,7
5. Новосибирская 89	66	74	62	67	-3	7,3
НСР ₀₅	9	8	10	-	-	-
Среднепоздние						
1. Эритроспермум 59, стандарт	49	64	71	61	-	14,9
2. Алтайский простор	75	69	77	74	+13	4,4
3. Омская 37	62	70	69	67	+6	5,1
НСР ₀₅	14	13	11	-	-	-

Таблица 5 – Количество и качество клейковины ценных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области

Сорт	Количество клейковины, %				Коэф. вариации(V), %	Качество клейковины, ед. ИДК-1				Коэф. вариации (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	
Скороспелые										
Ирень, стандарт	36,4	33,4	39,3	36,4	6,0	78	75	80	78	2,3
Алтайская 70	26,5	28,0	25,0	26,5	2,7	68	75	60	68	8,9
Омская 32	33,4	23,8	43,0	33,4	23,3	70	60	80	70	11,6
Златозара	33,0	29,0	30,9	33,0	12,4	72	66	77	72	4,4
НСР ₀₅	9,6	9,4	10,2	-	-	11,8	11,2	10,4	-	-
Среднеспелые										
Лютесценс 70, стандарт	34,4	35,3	33,4	34,4	1,8	71	60	81	71	12,1
Алтайская 100	30,8	29,2	32,4	30,8	2,7	55	45	65	55	14,7
Алёшина	31,1	30,9	31,2	31,1	3,2	55	70	40	55	22,2
Дуэт	32,5	29,2	35,8	32,5	7,7	71	62	80	71	10,3
Степная волна	35,7	29,6	41,8	35,7	13,7	58	40	75	58	24,7
Новосибирская 44	30,0	35,7	24,2	30,0	15,3	81	76	85	81	4,4
Тюменская 25	35,1	30,9	28,5	31,5	8,1	70	80	65	72	8,6
Тюменская 29	33,0	31,7	30,2	31,6	1,8	85	98	73	85	11,9
НСР ₀₅	6,4	7,1	6,8	-	-	11,1	11,8	11,2	-	-

Из сильных сортов пшеницы сибирской селекции выделено в северной лесостепи Тюменской области 18 сортов, которые в годы исследований стабильно формировали высокий процент стекловидности зерна (61-84 %). При этом, выделены сорта пшеницы, которые, наряду со стекловидностью (таблица 4), имели хорошо проявленные другие показатели качества зерна.

Количество и качество клейковины относятся к основным показателям качества зерна (таблица 5 и 6). Выделенные в северной лесостепи Тюменской области ценные и сильные сорта яровой пшеницы сибирской селекции стабильно формировали в годы исследований количество и качество клейковины. Причём, такие сорта выделены из разных групп спелости. Особого внимания заслуживают Новосибирская 31, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулун 15, Алтайская 70, Алтайская 100, Алёшина, Степная волна, Сибирский Альянс, Эритроспермум 59, Алтайский простор, Омская 37, Тулунская 12. Отмеченные сорта пшеницы удачно сочетают количество и качество клейковины с другими хозяйственными признаками. Их можно использовать, как исходный материал в дальнейшей селекции.

До 70-х годов прошлого столетия в Сибири остро стояла проблема повышения качества зерна пшеницы. Регион завозил основную часть продовольственной пшеницы из других субъектов и зарубежных стран. Перед селекционерами и генетиками была поставлена задача – создать хорошо адаптированные к сибирским условиям сорта пшеницы с высоким качеством зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками. Надо отметить, что поставленная задача решается довольно успешно. С использованием разнообразного исходного материала создано большое количество сортов ценной и сильной пшеницы разных групп спелости. Основное их количество вклю-

чено в реестр селекционных достижений по Восточной и Западной Сибири и допущено к использованию в производство.

Таким образом, постепенно создан генофонд сибирской пшеницы, который обеспечивает производство в Сибири 18-20 % зерна этой культуры от общего его производства в стране.

С созданием ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы в регионе успешно решена проблема импортозамещения. Вместе с тем, необходимо отметить, что селекция на качество зерна и другие хозяйственные признаки – непрерывный процесс. Рынок и производство постоянно ставят перед селекционной наукой новые задачи. Важно, чтобы в условиях рыночной экономики вновь создаваемые сорта пшеницы при минимальных затратах на их производство приносили максимальную прибыль. Новые сорта должны быть адаптированными к местным условиям. Для создания сортов нового поколения нужно использовать, в первую очередь, генофонд пшеницы сибирской селекции.

В 2013-2015 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в северной лесостепной зоне Тюменской области, проведено сравнительное изучение 32 ценных и 31 сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции. Установлено, что в зоне рискованного земледелия отдельные сорта разных групп спелости устойчиво по годам формировали многие хозяйственные признаки, включая и качество зерна. К ним относятся: Новосибирская 31, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулун 15, Алтайская 70 и 100, Алёшина, Степная волна, Сибирский Альянс, Эритроспермум 59, Алтайский простор, Омская 37, Тулунская 12. Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекции в Сибири.

Таблица 6 – Количество и качество клейковины сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области

Сорт	Количество клейковины, %				Коэф. вариации (V), %	Качество клейковины, ед. ИДК-1				Коэф. вариации (V), %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	
Скороспелые										
Новосибирская 31, стандарт	35,4	33,0	37,8	35,4	1,5	73	65	80	73	8,3
Новосибирская 15	32,8	23,3	42,3	32,8	23,5	60	45	75	60	20,3
Полюшко	30,4	27,0	33,7	30,4	8,4	73	75	70	73	2,5
Боевчанка	33,7	26,1	34,3	31,4	11,5	66	60	73	66	7,9
Алтайская 92	34,3	30,0	38,6	34,3	5,1	70	60	80	70	11,6
Памяти Азиева	34,9	30,8	39,0	34,9	4,7	83	85	80	83	2,2
Новосибирская 29	30,9	24,4	37,3	30,9	9,3	88	90	85	88	2,0
Памяти Вавенкова	32,9	28,1	37,7	32,9	6,2	70	65	75	70	5,7
Тулунская 12	35,1	31,9	38,2	35,1	3,1	75	70	80	75	5,3
Тюменская 80	33,8	32,6	34,1	33,5	2,8	72	69	74	72	2,5
НСР ₀₅	8,2	7,4	8,1	-	-	10	11	11	-	-
Среднеспелые										
Катюша, стандарт	29,4	24,4	34,4	29,4	3,2	68	45	90	68	27,1
Александрина	32,3	31,1	33,5	32,3	2,9	74	92	55	74	20,5
Алтайская 50	30,7	28,4	32,9	30,7	3,1	73	85	60	73	14,0
Сибирский Альянс	28,5	29,6	27,4	28,5	3,3	71	60	81	71	12,1
Новосибирская 89	26,1	30,8	21,4	26,1	3,6	75	85	65	75	10,8
НСР ₀₅	6,8	7,6	7,8	-	-	12	13	10	-	-
Среднепоздние										
Эритроспермум 59, стандарт	35,5	36,4	34,5	35,5	2,7	75	65	85	75	10,8
Алтайский простор	32,2	32,4	31,9	32,2	2,9	70	75	65	70	5,7
Омская 37	32,4	30,0	34,7	32,4	2,9	58	45	70	58	17,6
НСР ₀₅	6,9	6,4	5,8	-	-	11	12	10	-	-

Вывод. Сравнительное изучение ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепной зоне Тюменской области позволило выделить по качеству зерна в сочетании с другими хозяйственными признаками источники: Новосибирская 31, Боевчанка,

Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулун 15, Алтайская 70 и 100, Алёшина, Степная волна, Сибирский Альянс, Эритроспермум 59, Алтайский простор, Омская 37, Тулунская 12. Отмеченные сорта являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекции.

Список использованных источников

1. Белкина Р.И., Летаго Ю.А. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (67). - С. 19-21.
2. Казак А.А., Логинов Ю.П. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы Западной Сибири в решении продовольственной безопасности региона // Зерновое хозяйство России. - 2016. - № 3. - С. 44-47.
3. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Многобиотипные сорта яровой пшеницы - резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4 (72). - С. 43-45.

4. Мельникова О.В., Мажуго Т.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 8. - С. 123-125.
5. Долгополова Н.В. Рост и развитие яровой пшеницы в зависимости от экспозиции склона в условиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 60-67.
6. Выдрин В.В., Федорук Т.К. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области. - Тюмень, 2016. - С. 79.
7. Государственному испытанию новых сортов сельскохозяйственных культур по Тюменской области 80 лет / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко и др. // Агропродовольственная политика России. - 2018. - № 5 (77). - С. 30-35.
8. Устойчивые к болезням сорта пшеницы как генетическая основа для органического (биологического) производства зерна / А.И. Моргунов, А.И. Аbugалиева, В.П. Шаманин и др. // В кн.: Генофонд и селекция растений: материалы IV Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 218-221.
9. Перспективы развития селекции сельскохозяйственных культур в Сибири / И.Е. Лихенко, Е.А. Салина, Г.В. Артемова, В.В. Советов // В кн.: Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: материалы симпозиума с Международным участием. - 2018. - С. 25-34.
10. Тоболова Г.В., Летяго Ю.А., Белкина Р.И. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим свойствам и биохимическим признакам // Агропродовольственная политика России. - 2015. - № 5 (41). - С. 64-67.
11. Новохатин В.В. Биоклиматические ресурсы Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 8 (138). - С. 22-28.
12. Шахова О.А., Лахтина Т.С., Мордвина Е.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // В кн.: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: материалы X Международной научно-практической конференции: в 3 частях. - 2017. - С. 128-131.
13. Григорьев Ю.П., Белан И.А., Колмаков Ю.В. Конкурсное сортоиспытание яровой мягкой пшеницы в подтаёжной зоне Омской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 119-121.
14. Шеломенцева Т.В., Новохатин В.В. Пластичность сортов мягкой яровой пшеницы в Северном Зауралье // В кн.: Генофонд и селекция растений. Тезисы докладов III Международной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. Новосибирск, 2017. - С. 81-82.
15. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Пшеница Тюменской области: качество зерна, муки и хлеба. - Тюмень, 2017. - 129 с.

List of used sources

1. Belkina R.I., Letyago Yu.A. Rational use of grain varieties of strong and valuable wheat in the Northern Trans-Urals // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2017. - № 5 (67). - P. 19-21.
2. Kazak A.A., Loginov Yu.P. Varietal resources of spring soft wheat of Western Siberia in addressing the food security of the region // Grain economy of Russia. - 2016. - № 3. - P. 44-47.
3. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Multibiotypic varieties of spring wheat - a reserve for increasing the yield and quality of grain in the Tyumen region // News of the Orenburg State Agricultural University. - 2018. - № 4 (72). - P. 43-45.
4. Melnikova O.V., Mazhugo T.M. The yield and quality of grain varieties of spring soft wheat, depending on the growing conditions // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 123-125.
5. Dolgopolova N.V. Growth and development of spring wheat depending on the slope exposure in the conditions of the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 9. - P. 60-67.
6. Vydrin V.V., Fedoruk T.K. Varietal zoning of crops and the results of variety testing in the Tyumen region. - Tyumen, 2016. - P. 79.
7. State testing of new varieties of agricultural crops in the Tyumen region is 80 years old / Yu.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. Yashchenko et al. // Agri-Food Policy of Russia. - 2018. - № 5 (77). - Pp. 30-35.
8. Disease-resistant wheat varieties as a genetic basis for organic (biological) grain production / A.I. Morgunov, A.I. Abugaliyeva, V.P. Shamanin et al. // In the book: The gene pool and plant breeding: materials of the IV International Scientific and Practical Conference. - 2018. - P. 218-221.
9. Prospects for the development of crop breeding in Siberia / I.E. Lihenko, E.A. Salina, G.V. Artemova, V.V. Sovetov // In the book: Adaptability of crops in extreme conditions of the Central and East Asian macroregion: materials of the symposium with international participation. - 2018. - P. 25-34.

10. Tobolova G.V., Letyago Yu.A., Belkina R.I. Assessment of varieties of soft spring wheat for technological properties and biochemical characteristics // *Agrofood policy of Russia*. - 2015. - № 5 (41). - P. 64-67.
11. Novokhatin V.V. Bioclimatic resources of the Northern Trans-Urals // *Agrarian Bulletin of the Urals*. - 2015. - № 8 (138). - Pp. 22-28.
12. Shakhova O.A., Lakhtina T.S., Mordvin E.A. Changing the water-physical properties of leached chernozem depending on the main treatments and agrochemicals on the experimental field of the Northern Trans-Urals GAU // In the book: *Science and education: preserving the past, creating the future: materials of the X International Scientific and Practical Conference*: in 3 parts. - 2017. - Pp. 128-131.
13. Grigoriev Yu.P., Belan I.A., Kolmakov Yu.V. Competitive strain testing of spring soft wheat in the subtaiga zone of the Omsk region // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. - 2015. - № 7. - P. 119-121.
14. Shelomentseva T.V., Novokhatin V.V. Plasticity of varieties of soft spring wheat in the North Trans-Urals // In the book: *The gene pool and plant breeding. Abstracts of the III International Conference dedicated to the 130th anniversary of N.I. Vavilova*. Novosibirsk, 2017. - P. 81-82.
15. Belkina R.I., Letyago Yu.A. Wheat of the Tyumen region: the quality of grain, flour and bread. - Tyumen, 2017. - 129 p.

УДК 631.51:632.51

ДЕЙСТВИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

НОСКОВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, агроном-исследователь НИЛРТ ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
e-mail: katerinabol5@mail.ru, тел. 89201455174.

Реферат. Приводятся результаты исследований за 2012-2013 гг., выполненных в многолетнем 3-х факторном стационарном полевом опыте, заложенном в 1995 году на опытном поле ЯГСХА на дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве временно избыточного увлажнения. Целью исследования было изучить влияние разных по интенсивности систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на потенциальную засоренность почвы генеративными органами размножения сорных растений и продуктивность полевых культур. Система поверхностно-отвальной обработки почвы не способствует увеличению потенциальной засорённости почвы семенами сорных растений под посевами ячменя и позволяет поддерживать продуктивность ячменя на уровне классической отвальной обработки по соответствующим фонам в сравнении с отвальной. Совместное применение соломы и полного минерального удобрения способствовало динамике увеличения количества семян сорных растений в пахотном слое почвы и достоверно повышало продуктивность ячменя на 1,14-2,61, рапса на 1,44-2,16 т корм. ед./га в сравнении с вариантами без удобрений. Использование гербицида «Лонтрел-300» в посевах ячменя (2012 г.) и его последствие в посевах рапса содействовало динамике снижения количества семян сорных растений в пахотном слое почвы при системе отвальной обработки на 56-116 и 70 млн. шт./га, а при поверхностно-отвальной – на 101 и 35-85 млн.шт./га в сравнении с вариантами без гербицидов, соответственно. Гербицид не оказал влияния на изменение продуктивности культур.

Ключевые слова: ячмень, рапс, потенциальная засоренность почвы, генеративные органы размножения, система обработки почвы, удобрения, гербицид, продуктивность.

THE EFFECT OF ENERGY-SAVING SYSTEMS OF SOIL TILLAGE ON WEED INFESTATION OF FIELD CROPS

NOSKOVA E.V.,

candidate of agricultural Sciences, agronomist-researcher of the research laboratory of resource-saving technologies Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Yaroslavl State Agricultural Academy;
e-mail: katerinabol5@mail.ru, tel. 89201455174.

Essay. The results of studies for 2012-2013, carried out in a long-term 3-factor stationary field experiment, founded in 1995 on the experimental field of yagsha on sod-podzolic medium-loamy gley soil temporarily excessive moisture. The aim of the study was to study the effect of different intensity of tillage systems, fertilizers and herbicides on the potential soil contamination by generative organs of weed propagation and productivity of

field crops. The system of surface-dump tillage does not contribute to an increase in the potential contamination of the soil with weed seeds under barley crops and allows to maintain the productivity of barley at the level of classical dump processing on the appropriate backgrounds in comparison with the dump. The combined use of straw and complete mineral fertilizer contributed to the dynamics of increasing the number of weed seeds in the arable soil layer and significantly increased the productivity of barley by 1.14-2.61, rape by 1.44-2.16 tons of feed. units/ha in comparison with variants without fertilizers. The use of the herbicide "Lontrel-300" in barley crops (2012) and its aftereffect in rapeseed crops contributed to the dynamics of reducing the number of weed seeds in the arable soil layer under the system of dump treatment by 56-116 and 70 million PCs/ha, and with surface-dump – by 101 and 35-85 million PCs/ha in comparison with options without herbicides, respectively. The herbicide did not affect the change in crop productivity.

Key words: barley, canola, potential contamination of soil, generative organs of reproduction, tillage system, fertilizer, herbicide, productivity.

Введение. Важный элемент ресурсосберегающих технологий – это минимизация обработки почвы. Важной задачей современного земледелия является решение вопроса оптимизации обработки почвы с целью формирования агрофитоценозов, характеризующихся устойчивой продуктивностью [1. – С. 18].

Сорные растения являются серьезными конкурентами сельскохозяйственным культурам в борьбе за воду, свет, питательные вещества. Засоренность посевов – это основной фактор, снижающий эффективность использования удобрений и прочих мероприятий, направленных на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур [2. – С. 5].

Глееватые почвы являются самым сложным компонентом агроландшафта, имеющим наибольшее страховое значение, особенно в засушливые годы. Они формируются при временном избыточном увлажнении грунтовыми водами. Площадь пашни под такими почвами в Ярославской области равна 138,9 тыс.га (16,3 % от общей площади пахотных угодий). Эти почвы сильно засорены многолетними видами сорных растений и имеют очень низкий уровень естественного плодородия. Обработка почвы, посев и другие работы на данных почвах начинаются позже на целый месяц. На глееватых почвах мало изучены вопросы управления фитосанитарным состоянием посевов и плодородием почвы [3. – С. 4].

Материал и методика исследования. В работе изучалось действие систем обработки, удобрений и защиты растений на динамику засоренности почвы генеративными органами размножения сорных растений в посевах ярового ячменя сорта Эльф и ярового рапса сорта Ратник.

Схема трехфакторного ($2 \times 2 \times 2$) опыта включает 8 вариантов. На делянках первого порядка площадью 756 м² (54 м × 14 м) изучаются системы обработки почвы, на делянках второго порядка площадью 126 м² (14 м × 9 м) – системы удобрений и на делянках третьего порядка площадью 63 м² (9 м × 7 м) – системы защиты полевых культур от сорных растений.

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»:

1. Отвальная: вспашка на глубину 20-22 см с предварительным лущением на глубину 8-10 см, ежегодно, «О₁».

2. Поверхностно-отвальная: вспашка на глубину 20-22 см с предварительным лущением на глубину 8-10 см 1 раз в 4-5 лет + однократная поверхностная обработка на глубину 6-8 см, в остальные 3-4 года, «О₃».

Фактор В. Система удобрений, «У»:

1. Без удобрений, «У₁».

2. Солома 3 т/га + NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₅».

Фактор С. Система защиты полевых культур от сорных растений, «Г»:

1. Без гербицидов, «Г₁».

2. С гербицидами, «Г₂».

Результаты исследования. В 2012 г. выращивался яровой ячмень сорта Эльф. Количество семян сорных растений в слое почвы 0-20 см при системе отвальной обработки почвы составило 266-393 млн. шт./га, а при поверхностно-отвальной – 232-412 млн.шт./га (таблица 1). Использование поверхностных обработок в системе энергосберегающей обработки почвы (О₃) привело к динамике уменьшения количества семян сорняков в верхнем слое почвы 0-10 см по фону без удобрений на 12-30 млн.шт./га в сравнении с системой отвальной обработки почвы (О₁). По фону «солома+NPK» наблюдалась динамика увеличения количества семян на 15-64 млн. шт./га. В слое почвы 10-20 см отмечалась аналогичная тенденция. На удобренных фонах идет лучшее развитие как культурных, так и сорных растений, и соответственно, большее развитие, созревание семян сорных растений и накопление их в почве.

Под посевами ячменя засоренность почвы генеративными органами размножения сорных растений в слое 0-20 см на вариантах «У₁» составила 232-382 млн. шт./га, а на «У₅» – 337-412 млн.шт./га. Совместное внесение соломы и полного минерального удобрения при системе отвальной обработки почвы без гербицидов способствовало динамике увеличения количества семян сорных растений в верхнем слое почвы на 33 млн.шт./га в сравнении с вариантом без удобрений. А с использованием гербицида «Лонтрел-300» в посевах ячменя отмечалась динамика снижения количества семян на 4 млн.шт./га. Совместное внесение соломы с полным минеральным удобрением при системе поверхностно-отвальной обработки, как без применения гербицида, так и с его применением, приводило к динамике

повышения количества семян сорных растений в верхнем слое на 64-78 млн. шт./га. В нижнем слое почвы 10-20 см отмечалась такая же тенденция.

Использование «Лонтрел-300» в посевах культуры способствовало динамике несущественного снижения банка семян сорных растений в пахотном слое почвы при системе отвальной обработки на 56-116 млн. шт./га, а при поверхностно-отвальной – на 101 млн.шт./га.

Яровой рапс сорта Ратник выращивался в 2013 году. В слое почвы 0-20 см банк семян сорных растений при системе отвальной обработки почвы составил 245-345 млн.шт./га, а при поверхностно-отвальной – 180-265 млн.шт./га. Применение вспашки в системе энергосберегающей поверхностно-отвальной обработки почвы содействовало достоверному сокращению банка семян сорных растений в пахотном слое почвы 0-20 см по обоим фоновым удобрениям и обоим системам защиты на 30-95 млн.шт./га, в сравнении с системой ежегодной отвальной обработки почвы.

Потенциальная засоренность почвы генеративными органами размножения сорных растений под посевами рапса в пахотном слое 0-20 см на вариантах без удобрений составила 180-260 млн.шт./га, а с совместным внесением соломы и полного минерального удобрения – 180-345 млн.шт./га. Совместное применение соломы и полного минерального удобрения при системе отвальной обработки почвы без гербицидов способствовало динамике увеличения количества семян сорных растений в верхнем слое почвы на 70 млн.шт./га в сравнении с вариантом без удобрений. Последствие гербицида «Лонтрел-300» в посевах рапса приводило к динамике снижения количества семян на 5 млн. шт./га. Совместное внесение соломы с полным минеральным удобрением при системе поверхностно-отвальной обработки, как без применения гербицида, так и с его применением, приводило к динамике повышения количества семян сорных растений в верхнем слое на 5-20 млн.шт./га. В нижнем слое почвы 10-20 см отмечалась аналогичная тенденция.

Таблица 1 - Потенциальная засоренность почвы семенами сорных растений под посевами полевых культур, млн.шт./га

Вариант			Слой поч- вы, см	Ячмень, 2012 г.	Яровой рапс, 2013 г.
система обработки почвы	система удобрений	система защиты растений			
Отвальная, «О ₁ »	без удобрений, «У ₁ »	без гербицида, «Г ₁ »	0-10	180	130
			10-20	202	115
			0-20	382	245
		с гербицидом, «Г ₂ »	0-10	150	130
			10-20	116	130
			0-20	266	260
	солома+NPK, «У ₅ »	без гербицида, «Г ₁ »	0-10	213	200
			10-20	180	145
			0-20	393	345
		с гербицидом, «Г ₂ »	0-10	146	125
			10-20	191	150
			0-20	337	275
Поверхностно- отвальная, «О ₃ »	без удобрений, «У ₁ »	без гербицида, «Г ₁ »	0-10	150	120
			10-20	183	95
			0-20	333	215
		с гербицидом, «Г ₂ »	0-10	138	105
			10-20	93	75
			0-20	232	180
	солома+NPK, «У ₅ »	без гербицида, «Г ₁ »	0-10	228	140
			10-20	183	125
			0-20	412	265
		с гербицидом, «Г ₂ »	0-10	202	110
			10-20	210	70
			0-20	412	180
НСР ₀₅ по системам обработки почвы			0-10	Fф<Fт	Fф<Fт
			10-20	Fф<Fт	Fф<Fт
			0-20	Fф<Fт	18
НСР ₀₅ по системам удобрений			0-10	Fф<Fт	Fф<Fт
			10-20	Fф<Fт	Fф<Fт
			0-20	Fф<Fт	Fф<Fт
НСР ₀₅ по системам защиты растений			0-10	Fф<Fт	Fф<Fт
			10-20	Fф<Fт	Fф<Fт
			0-20	Fф<Fт	Fф<Fт

Таблица 2 - Продуктивность полевых культур, т корм.ед./га

Вариант			Культура, год	
система обработки почвы	система удобрений	система защиты растений	ячмень, 2012 г.	яровой рапс, 2013 г.
отвальная, «О ₁ »	без удобрений, «У ₁ »	без гербицида, «Г ₁ »	3,81	1,35
		с гербицидом, «Г ₂ »	2,22	1,16
	солома+NPK, «У ₅ »	без гербицида, «Г ₁ »	4,59	2,79
		с гербицидом, «Г ₂ »	3,78	3,32
поверхностно-отвальная, «О ₃ »	без удобрений, «У ₁ »	без гербицида, «Г ₁ »	2,07	1,54
		с гербицидом, «Г ₂ »	2,14	1,77
	солома+NPK, «У ₅ »	без гербицида, «Г ₁ »	4,68	3,06
		с гербицидом, «Г ₂ »	3,28	3,27
НСР ₀₅ по системам обработки почвы			Fф<Fт	Fф<Fт
НСР ₀₅ по системам удобрений			0,92	0,99
НСР ₀₅ по системам защиты растений			1,47	Fф<Fт

Последствие гербицида «Лонтрел-300» в 2013 г. способствовало динамике уменьшения количества семян сорных растений в пахотном слое почвы при системе отвальной обработки на 70 млн. шт./га, а при поверхностно-отвальной – на 35-85 млн. шт./га.

Таким образом, использование поверхностно-отвальной обработки почвы с применением органоминеральных удобрений позволяет поддерживать потенциальную засоренность почвы органами генеративного размножения сорных растений на уровне контроля.

Продуктивность полевых культур при применении поверхностно-отвальной обработки была на уровне ежегодной отвальной (таблица 2). Это позволяет рекомендовать в качестве основной обработки систему поверхностно-отвальной. Совместное использование соломы и минеральных удобрений содействует достоверному увеличению продуктивности ячменя на 1,14-2,61 и рапса на 1,44-2,16 т корм. ед./га в сравнении с вариантами без удобрений. Применение гербицида «Лонтрел-300» не оказало положительного влияния на повышение продуктивности ячменя. Последствие гербицида способствовало незначительному повышению продуктивности рапса.

Выводы. 1. Система поверхностно-отвальной обработки почвы на 4-й год после вспашки не способствует увеличению потенциальной засорённости почвы семенами сорных растений под посевами ячменя в сравнении с отвальной.

2. Применение вспашки в системе энергосберегающей поверхностно-отвальной обработки почвы приводит к существенному уменьшению количества семян сорных растений в пахотном слое почвы 0-20 см в посевах рапса по обоим фонам удобрений

и обоим системам защиты на 30-95 млн.шт./га в сравнении с системой ежегодной отвальной обработки почвы.

3. Совместное применение соломы и полного минерального удобрения способствует динамике увеличения количества семян сорных растений в пахотном слое почвы на 33-78 (в посевах ячменя) и 15-100 млн. шт./га (в посевах рапса).

4. Использование гербицида «Лонтрел-300» в посевах ячменя содействует динамике снижения количества семян сорных растений в пахотном слое почвы при системе отвальной обработки на 56-116 млн.шт./га, а при поверхностно-отвальной – на 101 млн.шт./га в сравнении с вариантами без гербицидов.

5. Последствие гербицида в посевах рапса способствует динамике уменьшения количества семян сорняков в слое почвы 0-20 см при системе отвальной обработки на 70 млн.шт./га, а при поверхностно-отвальной – на 35-85 млн.шт./га

6. Применение поверхностно-отвальной системы обработки дерново-подзолистой суглинистой глееватой почвы на 4-й год после вспашки позволяет поддерживать продуктивность ячменя на уровне классической отвальной обработки по соответствующим фонам.

7. Внесение высоких норм удобрений при системе поверхностно-отвальной обработки достоверно повышает продуктивность ячменя на 1,14-2,61 т корм. ед./га и рапса – на 1,44-2,16 т корм. ед./га в сравнении с вариантами без удобрений [1. – С. 39; 3. – С. 20; 5. – С. 31].

8. Использование гербицида «Лонтрел-300» и его последствие не оказало своего влияния на изменение продуктивности ячменя и рапса.

Список использованных источников

1. Тимофеев В.Н., Перфильев Н.В., Вьюшина О.А. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы в условиях Северного Зауралья // Земледелие. – 2016. - № 2. – С. 18-22.
2. Державин Л.М., Фрид А.С. Модели комплексной оценки плодородия пахотных почв // Агрохимия. – 2002. - № 8. – С. 5-13.

3. Большакова Е.В. Роль многолетнего применения систем энергосберегающей обработки дерново-подзолистой глееватой почвы в управлении фитосанитарным состоянием посевов и продуктивностью полевых культур: дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – Ярославль: ЯГСХА, 2010.
4. Айдиев А.Я., Лазарев В.И., Котельникова М.Н. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы в условиях Курской области // Земледелие. – 2017. - № 1. – С.37-39.
5. Борин А.А., Лощинина А.Э. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур севооборота // Земледелие. – 2015. - № 7. – С. 17-20.
6. Продуктивность ячменя в зависимости от вида севооборота, способа обработки почвы и удобрений / В.Д. Соловichenko, А.Н. Воронин, В.В. Никитин, Е.В. Навольнева // Земледелие. – 2017. - № 7. – С. 29-31.

List of used sources

1. Timofeev V.N., Perfilyev N.V., Vyushina O.A. Phytosanitary condition of spring wheat sowing depending on the tillage system in the conditions of the Northern Zauralye // Farming. - 2016. - № 2. - P. 18-22.
 2. Derzhavin L.M., Fried A.S. Models of complex assessment of arable soil fertility // Agrochemistry. - 2002. - № 8. - P. 5-13.
 3. Bolshakova E.V. The role of the long-term use of the systems of energy-saving treatment of sod-podzolic gleyic soil in controlling the phytosanitary condition of crops and the productivity of field crops: Diss. ... on the competition uch. step. Cand. S.-H. sciences. - Yaroslavl: YSAA, 2010.
 4. Aidiev A.Ya., Lazarev V.I., Kotelnikov M.N. Improving the technology of cultivation of winter wheat in the conditions of the Kursk region // Agriculture. - 2017. - № 1. - C. 37-39.
 5. Borin A.A., Loschinina A.E. The effect of tillage in the complex with the use of fertilizers and herbicides on crop yields of crop rotation // Farming. - 2015. - № 7. - P. 17-20.
 6. The productivity of barley, depending on the type of crop rotation, method of tillage and fertilizer / V.D. Solovichenko, A.N. Voronin, V.V. Nikitin, E.V. Navolneva // Agriculture. - 2017. - № 7. - P. 29-31.
-

УДК 633.2/3

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛИСТКОВ В.Ю.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Сибирский университет потребительской кооперации,
e-mail: sirba78@mail.ru.

Реферат. Получение гарантированных урожаев в условиях рискованного земледелия Сибири является важной задачей развития полевого растениеводства. Цель исследования заключается в выявлении возможностей получения запланированных параметров урожайности, используя принципы программирования урожаев на примере овса. Используя методы программирования, рассчитан максимально допустимый урожай зерна овса по приходу ФАР (4,93 т/га) и действительно возможная урожайность по влагообеспеченности посевов овса (4,0 т/га) для условий лесостепной зоны Новосибирской области. Стабильные и высокие урожаи овса на рассчитанном уровне можно получить только при строгом соблюдении технологии его возделывания: качественная и своевременная обработка почвы; использование посевного материала с высокой всхожестью семян; правильно рассчитанная норма высева семян; оптимальная глубина заделки семян; своевременная борьба с сорняками, болезнями и вредителями и, качественная, с максимальными потерями, уборка зерна. Важнейшим условием программирования для достижения высокого урожая зерна является правильно рассчитанная доза внесения удобрений. На программируемую урожайность овса 49,6 ц/га в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества: азота – 201,3 кг, фосфора – 238,2 кг и калия – 195,9 кг.

Ключевые слова: овес, программирование урожайности, фотосинтетическая активная радиация, влагообеспеченность растений, минеральные удобрения.

FUNDAMENTALS OF PROGRAMMING OAT YIELD DEPENDING ON VARIOUS FACTORS IN CONDITIONS OF NOVOSIBIRSK REGION

LISTKOV V. Yu.,

Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Siberian University of consumer cooperation, +7 (952)900-68-02,
e-mail: sirba78@mail.ru.

Essay. Obtaining guaranteed yields in the conditions of risky farming in Siberia is an important task for the development of field crop production. The purpose of the study is to identify the possibility of obtaining the planned yield parameters, using the principles of crop programming on the example of oats. Using programming methods, calculated the maximum allowable grain yield of oats at the arrival of the HEADLIGHTS (4.93 t/ha) and really possible yield on moisture content of oats (4.0 t/ha) for the forest-steppe zone of the Novosibirsk region. Stable and high yields of oats at the calculated level can be obtained only in strict compliance with the technology of its cultivation: high-quality and timely tillage; the use of seed material with high seed germination; correctly calculated seeding rate; optimal depth of seeding; timely control of weeds, diseases and pests and quality, with maximum loss of grain harvesting. The most important condition for programming to achieve a high grain yield is a properly calculated dose of fertilizer. On the programmable yield of oats 49,6 C / ha in the soil is necessary to make the following amount of active ingredient: nitrogen-201,3 kg, phosphorus-238,2 kg and potassium-195,9 kg.

Key words: oats, yield programming, photosynthetic active radiation, moisture supply of plants, mineral fertilizers.

Введение. Овес (*Avena sativa*) – важнейшая полевая культура в структуре растениеводства Новосибирской области. Поэтому проблема получения запланированного урожая весьма актуальна в настоящее время. Программирование урожаев – это разработка основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур, за счет регулирования факторов окружающей среды для получения стабильно высокого урожая. Все это предполагает, что все приемы технологии возделывания сельскохозяйственных культур будут выполнены качественно и в оптимальные сроки [1, 2, 3].

Программирование урожая необходимо для того, чтобы на конкретном участке можно было запланировать урожай полевой культуры и обеспечить его получение путем использования знаний о взаимодействии определенных элементов агротехнологического комплекса с полем.

Основная задача программирования урожая сельскохозяйственной культуры состоит в том, что необходимо определить потенциальные возможности полевой культуры в зависимости от определенных почвенно-климатических условий [4]. Такие сведения можно получить при проведении конкретного полевого эксперимента, а также можно взять за основу сортовые особенности культуры по результатам сортоиспытания [5].

Появившийся в конце 30-х годов метод программирования урожайности сельскохозяйственных культур является достоянием научной мысли, а после был постепенно внедрен в практическое применение. Сущность метода заключается в том, что можно заранее рассчитать агротехнологический процесс получения стабильно высокого урожая, а именно: норму высева полевой культуры, густоту стояния растений, дозы минеральных и органических удобрений, орошение и др.) в зависимости от природно-климатических условий, сортового потенциала культуры и природного плодородия почв [6].

Целью данной работы является освоение основ программирования и расчет планируемой урожайности овса в зависимости от различных факторов в условиях Новосибирской области.

Материал и методика исследования. Климат Новосибирской области континентальный. Ранние осенние заморозки начинаются с 15-20 сентября, а поздние весенние наблюдаются и в конце мая, продолжительность безморозного периода – 120 дней, вегетационного периода 158-163 дня. Средняя годовая сумма осадков 425 мм, за вегетационный период – 205 мм. Сумма температур выше +10–192°C [7]. Почвенный покров представлен в основном черноземами выщелоченными, которые характеризуются высоким содержанием гумуса – 6-8 %, мощность его составляет 100-120 см. Данные почвы характеризуются хорошими физико-химическими свойствами. Содержание подвижных форм азота – 3,8 мг на 100 г, P₂O₅ – 7,6 мг, K₂O – 13,2 мг. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы составляют 216 мм.

Прогнозирование урожайности зерна проведено по овсу - сравнительно влаголюбивой культуре. На 1 г сухого вещества овса необходимо 450-500 г воды. Для получения максимального урожая зерна овсу в период роста и развития требуется оптимальная влагообеспеченность в пределах 70-80 % ПВ, а также значительное количество элементов питания. Биологический вынос элементов питания с урожаем овса является важнейшим показателем для расчёта потребности овса в питании основными элементами в течение всей вегетации. Известно, что овес в фазу кущения потребляет в пределах 35 % азота, 20 % фосфора и 30 % калия [8].

Программирование урожайности овса проводилось по методике М.К. Каюмова [6] и согласно методических указаний Н.В. Васиной [9].

Результаты исследования. Основными факторами урожая зерна сельскохозяйственных культур являются агрофизические, агрохимические, метеорологические, и агротехнические, рассмотренные и

использованные в совокупном сочетании, позволяющие получать запланированные высокие урожаи [4].

1. Планирование урожайности овса по приходу ФАР. Урожай овса формируется за счет биологических особенностей роста, развития и способности культуры при синтезе органического вещества как можно больше использовать энергию солнца. Урожай биологической массы – это урожай, который можно получить при хороших метеорологических условиях, за счет усвоения овсом необходимого процента приходящей ФАР. Для расчета ФАР требуется определить продолжительность периода вегетации овса и суммировать ФАР в зависимости от числа дней в каждом месяце [3].

В среднем, по Новосибирской области, период от посева до полного созревания семян овса равен 85 дней (с 12 мая по 4 августа) и, следовательно, показатель ФАР ($Q_{ФАР}$) за вегетационный период овса составил:

$$Q_{ФАР} = \frac{31,35 \cdot 20}{31} + 34,7 + 31,77 + \frac{26,76 \cdot 4}{31} = 90,16 \text{ ккал/га}$$

По данным А.А. Ничипоровича, коэффициент использования ФАР овсом равен 2 %, и его биологическая урожайность биомассы с использованием оптимизированного режима метеорологических условий определяется по формуле, согласно методических указаний Н.В. Васиной [9]:

$$Y_{биол.} = \frac{Q_{ФАР} \cdot K_{ФАР} \cdot 10^4}{q}, \quad (1)$$

где $Y_{биол.}$ – биологическая урожайность сухой биомассы овса, т/га;

$Q_{ФАР}$ – количество ФАР, приходящей за период вегетации овса, ккал/га;

$K_{ФАР}$ – коэффициент использования ФАР овсом, %;

K – калорийность органического вещества овса, ккал/кг;

10^4 – коэффициент перевода.

$$Y_{биол.} = \frac{90,16 \cdot 2 \cdot 10^4}{18392} = 9,81 \text{ т/га}$$

При стандартной влажности зерна (14 %), рассчитываем действительно возможный урожай зерна согласно методических указаний Н.В. Васиной [9]:

$$ДВУ = \frac{Y_{биол.} \cdot 100}{(100 - B) \cdot Л}, \quad (2)$$

где Y_3 – урожай зерна овса при стандартной влажности, т/га;

B – стандартная влажность зерна (для овса – 13,5 % по ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках»);

$Л$ – сумма частей при соотношении основной и побочной продукции овса.

В нашем случае при соотношении зерна к соломе 1:1,3 сумма частей равно 2,3. Отсюда следует, что:

$$ДВУ = \frac{9,81 \cdot 100}{(100 - 13,5) \cdot 2,3} = 4,93 \text{ т/га}$$

Рассчитанный урожай зерна овса (4,93 т/га) по приходу ФАР может быть высоким. Такой урожай возможен при оптимальном сочетании водного и пищевого режимов. Поскольку природно-климатические условия лесостепной зоны Новосибирской области могут сильно различаться по годам, то при программировании урожая овса необходимо определить факторы, влияющие на рост его продуктивности, используя среднегодовые значения.

2. Определение действительно возможного урожая овса по влагообеспеченности посевов. Действительно возможный урожай – это урожай, который можно получить за счет влагообеспеченности культуры и ее генетического потенциала. Влагообеспеченность культуры – это один из основных факторов, ограничивающий рост продуктивности посевов. В данном случае урожайность овса рассчитывается по содержанию в почве (перед посевом) продуктивной влаги и количеству, выпавших осадков за период вегетации, с учетом коэффициента водопотребления. Общие запасы продуктивной влаги (W) можно определить по сумме годового количества осадков (O_r). Известно, что полевые культуры используют осадки не в полном объеме, так как часть их стекает с тальми водами и испаряется с поверхности почвы [1]. Запасы продуктивной влаги определяют по формуле, согласно методических указаний Н.В. Васиной [9]:

$$W = O_r \cdot K_o, \quad (3)$$

где W – запасы продуктивной влаги в почве перед посевом, м³/га;

O_r – годовое количество осадков, мм;

K_o – коэффициент использования осадков посевами, который колеблется в зависимости от рельефа и механического состава почвы от 0,5 до 0,8; в наших условиях K_o равен 0,7.

В среднем, на территории Новосибирской области ежегодно выпадает 425 мм осадков или 4250 м³/га, следовательно, запасы продуктивной влаги составляют:

$$W = 4250 \cdot 0,7 = 2975 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Зная коэффициент водопотребления (у овса он составляет $900 \text{ м}^3/\text{т}$), то действительно возможный урожай зерна равен:

$$ДВУ = \frac{2975}{900} = 3,31 \text{ т/га}$$

Более точные результаты можно получить по формуле, согласно методических указаний Н.В. Васьиной [9]:

$$W = W_{0-100} + O_v \cdot K_o, \quad (4)$$

где W_{0-100} – количество продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом, мм;

O_v – количество осадков за вегетационный период, мм;

K_o – коэффициент использования осадков.

По средним многолетним данным в лесостепной зоне Новосибирской области запасы продуктивной влаги в почве перед посевом составляют 216 мм, а за вегетационный период выпадает 205 мм, следовательно,

$$W = 216 + (0,7 \cdot 205) = 359,5 \text{ мм}$$

$$ДВУ = \frac{359,5}{900} = 4,00 \text{ т/га}$$

Рассчитанный урожай зерна овса по приходу ФАР ($4,96 \text{ т/га}$) в условиях Новосибирской области может быть получен вследствие действия основного фактора – влагообеспеченности посевов.

3. Планирование возможного урожая по биоклиматическому потенциалу. На формирование урожая овса в течение всей вегетации существенное влияние оказывает влага, солнце и тепло. Взаимосвязь этих основных факторов, определяющих биогидротермический потенциал урожайности овса в условиях Новосибирской области, отражена в формуле А.М. Рябчикова:

$$K_p = \frac{W \cdot T_v}{36 \cdot R}, \quad (5)$$

где K_p – биогидротермический потенциал продуктивности, балл;

W – запасы продуктивной влаги за вегетационный период, мм;

T_v – количество декад за период вегетации;

36 – количество декад в году;

R – радиационный баланс за вегетационный период, $\text{ккал}/\text{см}^2$;

Радиационный баланс за вегетацию овса рассчитывается по формуле

$$R = \frac{Q_{ФАР} \cdot 52}{48} = \frac{23,7 \cdot 52}{48} = 25,68 \text{ ккал}/\text{см}^2$$

Отсюда биогидротермический потенциал продуктивности овса составит:

$$K_p = \frac{359,5 \cdot 8,5}{36 \cdot 25,68} = 3,31 \text{ балла}$$

Один балл урожайности условно соответствует 20 ц/га урожая абсолютно сухой биомассы и K_p пересчитывается в урожай по формуле:

$$Y_{биол} = K_p \cdot 20 = 3,31 \cdot 20 = 6,62 \text{ т/га}$$

Теперь необходимо рассчитать действительно возможный урожай при стандартной влажности зерна 14 %, согласно методических указаний Н.В. Васьиной [7]:

$$ДВУ = \frac{6,62 \cdot 100}{(100 - 14) \cdot 2,3} = 3,35 \text{ т/га}$$

4. Расчет доз и норм удобрений на планируемую урожайность овса. Одной из важнейших задач современной науки является расчет норм минеральных удобрений под будущий урожай. Рекомендовано много методов расчета норм удобрений, но по сходству запланированной и фактической урожайности наилучшие результаты гарантирует расчетно-балансовый метод, в основе которого лежит расчет потребности растений в основных элементах питания, за исключением того, что может дать почва и вносимые удобрения. По мнению К.П. Афендулова [10], при расчете норм удобрений необходимо учесть коэффициент использования растением питательных веществ из почвы и внесенных удобрений, вынос элементов питания для образования 1 ц основной продукции.

Почва поля, на котором возделывался овес содержит $N - 3,8 \text{ мг}$, $P_2O_5 - 7,6 \text{ мг}$ и $K_2O - 13,2 \text{ мг}$ на 100 г почвы. Норма удобрения под запланированный урожай определяется по каждому питательному элементу в отдельности по формуле, согласно методики М.К. Каюмова [6]:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y_z \cdot B - X_{эф.п.}) \cdot 100}{K_y}, \quad (6)$$

где $D_{д.в.}$ – норма NPK на запланированную урожайность, кг/га д. в. ;

Y_z – запланированный урожай, ц/га ;

B – вынос NPK на образование 1 ц основной продукции, кг ;

$X_{эф.п.}$ – возможный вынос элемента питания из почвы, кг/га ;

K_y – коэффициент использования питательных веществ из удобрений;

100 – коэффициент перевода K_y в кг д.в./га .

$$X_{эф.п.} = \frac{X_y \cdot M_c \cdot K_n}{100}, \quad (7)$$

где X_y – содержание основных элементов питания в почве, мг/кг ;

M_c – коэффициент перевода элементов питания из мг/кг почвы, кг/га ;

K_n – коэффициент использования питательных веществ из почвы.

Под запланированный урожай овса $49,6 \text{ ц/га}$ в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества азота, фосфора и калия:

$$X_{эф.н.}(N) = \frac{3,8 \cdot 3,9 \cdot 20}{100} = 2,97 \text{ кг/га};$$

$$X_{эф.н.}(P_2O_5) = \frac{7,6 \cdot 3,9 \cdot 8}{100} = 2,38 \text{ кг/га};$$

$$X_{эф.н.}(K_2O) = \frac{13,2 \cdot 3,9 \cdot 13}{100} = 6,70 \text{ кг/га};$$

$$D_{д.в.}(N) = \frac{(49,6 \cdot 2,9 - 2,97) \cdot 100}{70} = 201,3 \text{ кг/га д.в.}$$

$$D_{д.в.}(P_2O_5) = \frac{(49,6 \cdot 1,4 - 2,38) \cdot 100}{25} = 238,2 \text{ кг/га д.в.}$$

$$D_{д.в.}(K_2O) = \frac{(49,6 \cdot 2,9 - 6,70) \cdot 100}{70} = 195,9 \text{ кг/га д.в.}$$

Если под овес вносится еще навоз (из расчета 20 т/га), то норма удобрения рассчитывается по формуле, согласно методики М.К. Каюмова [4]:

$$D_{д.в.} = \frac{(V_3 \cdot B - X_{эф.н.}) \cdot 100 + (D_n \cdot C_n \cdot K_n)}{K_y}, \quad (8)$$

где D_n – количество навоза, внесенного на 1 га, т;

C_n – содержание элементов питания в 1 т навоза, кг;

K_n – коэффициент использования элементов питания из навоза [6].

Отсюда доза вносимых удобрений по действующему веществу NPK составит:

$$D_{д.в.}(N) = \frac{(49,6 \cdot 2,9 - 2,97) \cdot 100 + (20 \cdot 5 \cdot 25)}{70} = 165,5 \text{ кг/га д.в.}$$

$$D_{д.в.}(P_2O_5) = \frac{(49,6 \cdot 1,4 - 2,38) \cdot 100 + (20 \cdot 2 \cdot 30)}{25} = 316,2 \text{ кг/га д.в.}$$

$$D_{д.в.}(K_2O) = \frac{(49,6 \cdot 2,9 - 6,70) \cdot 100 + (20 \cdot 6 \cdot 50)}{70} = 110,2 \text{ кг/га д.в.}$$

При программировании урожая овса необходимо строго соблюдать технологию его возделывания, а также особенности по их срокам проведения, а именно следующие операции:

– качественная обработка почвы. Высокий урожай зерна овса можно получить за счет качественного и правильного проведения основной и предпосевной обработки почвы;

– использование посевного материала с высокой всхожестью. Всхожесть семян является главным показателем посевных качеств семян овса, которая является основой получения высокого урожая;

– расчет нормы высева семян овса в зависимости от природно-климатических условий района возделывания. Норма высева семян оказывает существенное влияние на количество растений на 1 м²;

– равномерная глубина заделки семян. Полевая всхожесть растений и появление дружных всходов, находятся в тесной зависимости от правильной глубины заделки семян;

– своевременная борьба с сорняками, болезнями и вредителями. Для получения высокой урожайности овса необходимо своевременное уничтожение сорняков, оказывающих конкурирующее влияние на рост и развитие овса, также нельзя допускать развитие болезней и вредителей, так как все это может оказать существенное влияние на потери урожая;

– уборка урожая. Является завершающей технологической операцией при возделывании овса. Ее главной задачей является проведение уборки урожая зерна овса с минимальными потерями [8].

Выводы. Используя методы программирования, рассчитан максимально допустимый урожай зерна овса по приходу ФАР (4,93 т/га) и действительно возможная урожайность по влагообеспеченности посевов овса (4,0 т/га) для условий лесостепной зоны Новосибирской области. Стабильные и высокие урожаи овса на рассчитанном уровне можно получить только при строгом соблюдении технологии его возделывания: качественная и своевременная обработка почвы; использование посевного материала с высокой всхожестью семян; правильно рассчитанная норма высева семян; оптимальная глубина заделки семян; своевременная борьба с сорняками, болезнями и вредителями и качественная, с максимальными потерями уборка зерна. Важнейшим условием программирования в целях получения высокого урожая зерна является правильно рассчитанная доза внесения удобрений. На программируемую урожайность овса 49,6 ц/га в почву необходимо внести следующее количество действующего вещества: азота – 201,3 кг, фосфора – 238,2 кг и калия – 195,9 кг.

Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.
2. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 3-4.
3. Кулаковская Т.Н. Программирование высоких урожаев сельскохозяйственных культур. – Минск, 1975. – 42 с.
4. Есаулко А.Н., Устименко Е.А., Гуруева А.Ю. Эффективность программирования урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности // Сборник научных трудов SWorld по материалам научно-практической конференции. – 2012. – № 4. – С. 95-98.
5. Можаяев Н., Серикпаев П., Стыбаев Г. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие. – Астана: Фолиант, 2013. – 160 с.
6. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие для вузов по агрономической специальности. – М.: Агропромиздат, 1989. – 316 с.
7. Кошинский С.Д., Швер Ц.А. Климат Новосибирска. – Новосибирск: Гидрометиздат, 1979. – 222 с.

8. Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса: методические рекомендации. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009 - 60 с.
9. Васина Н.В. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: методические указания для практических занятий. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 42 с.
10. Афендулов К.П., Лантухова А.И. Удобрения под планируемый урожай. - М.: «Колос», 1978.
11. Гриценко В.В., Долгодворов В.Е. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур. - М.: Агропромиздат, 1986. - 56 с.

List of used sources

1. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. – P. 3-7.
 2. Dolgoplova N.V. Pigorev I.Y. The Role of fertility in adaptive-landscape Agriculture // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of International scientific-practical Conference. – 2016. – P. 3-4.
 3. Kulakovskaya T.N. Programming high yields of agricultural crops. - Minsk, 1975. - 42 p.
 4. Esaulko A.N., Ustimenko E.A., Gurueva A.Yu. Programming productivity of winter wheat yields on leached chernozem of the Stavropol Upland // SWorld's scientific work conference materials. - 2012. № 4. - S. 95-98.
 5. Mozhaev N., Serikpayev P., Stybayev G. Programming crop yields: textbook. - Astana: Foliant, 2013. - 160 p.
 6. Kayumov M.K. Programming crop yields: a textbook for universities in agronomic specialty. - M.: Agropromizdat, 1989. - 316 p.
 7. Koshinsky, SD, Schwer, C.A. The climate of Novosibirsk. - Novosibirsk: Gidrometizdat, 1979. - 222 p.
 8. Perspective resource-saving production technology of oats: methodical recommendations. Moscow: Rosinformagrotekh, 2009. - 60 p.
 9. Vasina N.V. Programming crop yields: guidelines for practical exercises. - Kinel: RIC SGSXA, 2014. - 42 p.
 10. Afandulov K.P., Lantuhova A.I. Fertilizers for the planned harvest. - M., "Ear", 1978.
 11. Gritsenko V.V., Dolgodvorov V.E. Basics of programming crop yields. - M.: Agropromizdat, 1986. - 56 p.
-

УДК 631.417 (470.323)

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ТЕМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ И ЕГО ТРАНСФОРМАЦИЯ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

МАЛЫШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Для определения содержания гумуса в темно-серых лесных почвах и его трансформация в агроландшафтах Центрально-Черноземной зоны были взяты материалы исследований, которые проводились в течении восемнадцати лет в стационарном многофакторном полевом опыте на темно-серой лесной почве ФГУП учебно-опытного хозяйства «Знаменское» КГСХА имени И.И. Иванова. Закономерности почвообразования и эволюции темно-серой лесной почвы исследовались сравнительно-географическим и сравнительно-генетическим (морфологическим, стационарно-полевым, историко-генетическим (эволюционным), биогеохимическим) методами исследований с применением информационных технологий. Установлено, что степень антропогенного влияния на естественные биогеоценозы (лес, залежь) формирует различные по уровню плодородия агропедоценозы. Основным показателем характеризующим плодородие серых лесных оподзоленных почв является содержание органического вещества и его качество. Таким образом, изменение количественных и качественных показателей органического вещества является показателем естественно-антропогенной эволюции темно-серой лесной оподзоленной почвы Центрального Черноземья. Увеличение содержания гумуса в пахотных почвах отражает зональные особенности культурного почвообразовательного процесса, сохраняя при этом общие закономерности его развития. Запасы гумуса и его фракционный состав отражают естественную и антропогенную эволюцию исследуемой почвы в процессе их формирования и развития.

Ключевые слова: эволюция, окультурирование, плодородие, почва, подзолизация, гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты.

THE HUMUS CONTENT IN DARK GRAY FOREST SOILS AND ITS TRANSFORMATION IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPES OF THE CENTRAL BLACK EARTH ZONE

NEDBAEV V.N.,

to. Agricultural n., associate professor of Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova.

MALYSHEVA E.V.,

to. agricultural n., associate professor of Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova.

Essay. To determine the content of humus in dark gray forest soils and its transformation in the agricultural landscapes of Central Black Earth region research materials were taken, which were held for eighteen years in the stationary multivariate field experiment on on dark gray forest soil FSUE training experimental farm "Znamenskoye" KGSKHA name I.I. Ivanova. Regularities of soil formation and evolution of dark gray forest soils studied comparative geographical and comparative genetic (morphological, fixed-field, historical, genetic (evolutionary), biogeochemical research methods with the use of information technology. The degree of human impact on the natural biogeocoenoses (forest, fallow) provides different levels of agropedotsozenozy fertility. The main indicator characterizing fertility podzolized gray forest soils is aobssession of organic matter and its quality. Thus, changes in quantitative and qualitative indicators of organic matter is an indicator of natural human evolution dark gray forest podzolized soils of the Central Black Earth region. The increase of humus content in arable soils reflects the zonal features of the cultural soil-forming process, while maintaining the general laws of its development. The reserves of humus and its fractional composition reflects the natural and anthropogenic evolution study ochvy in the process of their formation and development.

Keywords: evolution, cultivation, fertility, soil, podzolizatsiya, humus, humic acid, fulvic acid.

Введение. Почвенный покров Центрально-Черноземной зоны России чрезвычайно разнообразен. Географические закономерности генезиса почв определяются, прежде всего, различными сочетаниями главнейших факторов и типов почвообразования. На современном этапе интенсивного развития сельскохозяйственного производства антропогенное влияние наиболее мощный фактор эволюции зональных почв.

Темно-серые лесные почвы, занимающие значительные площади в Лесостепной зоне, являются недостаточно изученными по степени изменения агрогенетических характеристик под влиянием антропогенного воздействия и нет единого мнения по вопросам их ранжирования в процессе эволюции.

Материал и методика исследования. Объектами изучения были темно-серые оподзоленные почвы. Сформировались они преимущественно в условиях неустойчивого атмосферного увлажнения, сложного расчлененного рельефа, разреженных светлых широколиственных лесов с хорошо развитой травянистой растительностью на карбонатной материнской породе - лёссе. Следовательно, эти почвы ощущали на себе ослабленное влияние леса и более интенсивное воздействие лугово-степной растительности. Ведущими почвообразовательными процессами формирования этих почв являются: гумусово-аккумулятивный, лёс-сываж, подзолистый, выщелачивание, окарбонирование. Почвенный профиль темно-серых лесных почв дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу.

Ск(Р_к) 125-190 см и глубже. Среднесуглинистый, рыхлый, палевоый лёсс с обильными мелкими карбонатными прожилками, тонкопористый; изредка кро-товины, заполненные гумусированным материалом.

Признаки оподзоливания в этих почвах выражены слабо, они имеют хорошо гумусированную верхнюю часть профиля А1(He), А1-А2(HI) (до 50-70 см).

Исследуемые темно-серые лесные почвы как по почвенному профилю, так и по агрохимической характеристике типичны для Центрального Черноземья. Агрогенетическая характеристика исследуемой почвы требует агроприемов по их окультуриванию и повышению плодородия.

Закономерности почвообразования и эволюции темно-серой лесной почвы исследовались географическим и генетическим методами исследований. Для выявления изменений в процессе антропогенной эволюции почвы сравнивались с целинными почвами лесных участков. По степени изменения пахотных варианты почв разделялись на отличающиеся между собой по уровню плодородия, слабо-, средне и высокоокультуренные, характеру применяемых агротехнологий, урожайности культур.

Ключевой участок занимает выровненную вершину (плато) межбалочного водораздела, имеющую однотипный мезо- и микрорельеф, и состоит из 5 опорных площадок с почвенными разрезами.

Первая - «лес» (разрез 1) - участок под естественной растительностью, представляющей более чем 100-летнюю дубраву (участок 1-ый Лог); помимо дуба в лесу распространены ясень, липа, клен, осина.

Вторая «залежь» (разрез 2) - земельный участок выведенный из состава пашни. За двадцатипятилетний период на них произошло вытеснение злакового разнотравья древесной растительностью, в основном осинной и березой. В настоящее время залежь представляет собой участок

из молодых деревьев высотой 1,5-2,0 метра с хорошо выраженным травяным покровом.

Третья - «пашня» (разрез 3) - северная половина поля № 1 пятипольного полевого севооборота, окруженная лесом. Здесь в среднем каждый год вносили: навоза 2,0 т/га, минеральных азотных, фосфорных и калийных удобрений, соответственно 8,5; и 7,5 кг/га д. в., известкование не проводили. Урожайность культур составляла (ц/га): озимые зерновые – 25-30, яровые зерновые – 25-30, кукуруза на силос 180 ц/га.

Четвертая - «пашня окультуренная» (разрез 4) - поля № 3 пятипольного полевого севооборота, граничащая с животноводческим комплексом и интенсивно удобряемая. Каждый год в среднем на поле вносили по 5-8 т/га навоза, 20 кг/га д.в. азотных, 23,5 кг/га д.в. фосфорных и 20 кг/га д.в. калийных минеральных удобрений, известкование не проводилось. Урожайность культур за период исследований следующая (ц/га): озимые зерновые – 40-45, яровые зерновые – 35-40, кукуруза на силос 280-300 ц/га.

Пятая - «пашня высокоокультуренная» (разрез 5).

Эти участки располагаются вблизи животноводческих ферм, что обуславливало постоянное внесение на эти участки органических удобрений – навоза крупного рогатого скота по 10-12 т/га. Ежегодно применялись минеральные удобрения в количестве 60-100 кг/га д.в., один раз за ротацию вносили известковые материалы по полной гидролитической кислотности с использованием картограмм агрохимического обследования.

Для выявления воздействия сельскохозяйственной культуры на трансформацию органического вещества было проведено определение: 1) общего гумуса по методу И.В. Тюрина; 2) собственно гумифицированных веществ и детрита по методу Шпрингера; 3) группового состава гумуса по методу М.М. Кононовой и Н.Т. Бельчиковой с дополнительными определениями по методу В.В. Пономаревой.

Изменения в почвообразовании целинных и пахотных темно-серых лесных почв проявляются в строении и мощности почвенного профиля. Под воздействием сельскохозяйственного использования происходит перемешивание горизонтов A_0 , A_1 , A_1V и создание нового пахотного гумусово-элювиального горизонта A (пах), отличающегося от целинных аналогов водно-физическими свойствами, большей гомогенностью, аэрацией; в нем исчезает пластинчатая структура, характерная для аналогичного горизонта почвы под лесом, увеличивается количество комковатых агрегатов.

В нижней части профиля (в горизонте BC) происходит подтягивание карбонатов из материнской породы и некоторое разрыхление почвенной массы, повышение линии вскипания от HC1.

Содержание гумуса темно-серых лесных почв и его трансформация в агроландшафтах. Интенсивность минерализации органического вещества почвы, степень его разложения непосредственно отражаются

на содержании в почве собственно гумифицированных веществ и детрита («линогуматов» по И.В. Тюрину, 1937), то есть на качестве гумуса [2].

При сельскохозяйственном использовании почв условия гумусообразования коренным образом меняются и снижение его содержания можно установить даже визуально, по окраске.

Согласно многочисленным исследованиям вовлечение почвы в сельскохозяйственное производство приводит к уменьшению количества гумуса, особенно в верхнем, пахотном горизонте. Однако снижение гумусированности темно-серых лесных почв, характерно лишь для начального периода использования почвы.

Результаты исследования. Результаты показали (таблица 1), что трансформация органического вещества в почвах начинается сразу же после их распашки. Содержание гумуса в пахотном слое почвы снизилось в 2 раза и составило 2,63 %, при содержании его в целинной почве (лес) - 5,20 %. Вовлечение почв в сельскохозяйственное использование изменяет условия гумусообразования, так как происходит резкое снижение поступления растительных остатков. Снижение гумусированности на третьем варианте происходит за счет уменьшения детрита под влиянием минерализационных процессов. Степень разложения органического вещества на пашне значительно выше, чем в лесу и составляет 72,2 %.

Анализируя второй вариант, наблюдаем за сукцессией растительных сообществ и процессом возврата почв к естественному состоянию. Трансформация агропедоценоза в биоценоз приводит к увеличению количества поступающих растительных остатков, усилению гумусообразования и восполнению органического вещества до 3,18 %. Систематическое внесение небольших доз органических удобрений способствует увеличению гумусированности пахотного горизонта до 3,75 %. Степень разложения органического вещества при этом самая высокая среди пахотных вариантов - 75,7 %.

Пашня высокоокультуренная - это участки на которых ежегодно вносятся органические удобрения совместно с известью и другими кальцийсодержащими соединениями. Существенное увеличение содержания гумуса до уровня целинных аналогов указывает на отличительную характерную особенность культурного почвообразования при котором высокая степень минерализации органического вещества не снижает скорости и емкости круговорота веществ и энергии в агроценозе.

Результаты полевого опыта (2014-2018 гг.) показали, что внесение в почву извести в виде дефеката и сернокислого магния на фоне органических и минеральных удобрений способствует получению урожайности озимых зерновых 50-60 ц/га, ячменя 45-50 ц/га, сои, картофеля 260-300 ц/га [6].

Для обеспечения высоких урожаев важным показателем гумуса является содержание в нем азота, как основного элемента питания растений.

Нам важно понять как изменяется величина $C : N$ под воздействием сельскохозяйственного использования темно-серой лесной почвы, так как она отражает роль азотсодержащих соединений в образовании гумуса и природу гумусовых веществ (таблица 2). Анализ отношения $C:N$ показал, что максимальное значение этого показателя отмечается на целинном (лес) и залежном участках - 12,3-12,5 %.

Снижение величины $C : N$ под воздействием сельскохозяйственного использования на третьем варианте, а также на слабокультуренном варианте связано, по видимому, со стабилизирующим действием почвенной микрофлоры.

Вовлечение в сельскохозяйственное производство темно-серых лесных почв с широким отношением $C : N$ вызывает резкое повышение степени разложения органического вещества и такое же резкое сужение $C : N$, но до определенной величины – 9,0-9,6.

Гумифицированные вещества пахотного горизонта окультуренной почвы имеют значения $C : N$ (8,5-9,0), что указывает на то, что пополнение углерода почвы происходит за счет внесения высоких доз навоза и известковых соединений.

Исследования (таблица 2) показали, что сельскохозяйственное использование приводит к заметному увеличению фосфора, в результате отношение $C : P_{орг}$ сужается (от 140-134 до 110-95).

Обогащение органического вещества пахотной

почвы азотом и фосфором и соответственно сужение $C : N$ и $C : P_{орг}$ в значительной степени может быть объяснено потерей углерода при минерализации детрита и свидетельствует о существенном повышении агрономической ценности гумуса под воздействием культурного почвообразовательного процесса.

Одной из важнейших характеристик гумуса является его групповой состав. Изменение относительного содержания отдельных групп гумусовых веществ позволяет выявить особенности процесса трансформации органического вещества почвы под воздействием сельскохозяйственного использования (таблица 3).

Соотношение между гуминовыми кислотами и фульвокислотами отражает зональные условия почвообразования и характеризует тип почвы. Следовательно, изменение отношения $C_{гк} : C_{фк}$ указывает на определенные изменения условий почвообразования. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в пахотной темно-серой лесной подзолистой почве происходят изменения в групповом составе гумуса, отражающие особенности естественно-антропогенного почвообразования.

Общей закономерностью является относительное увеличение в составе гумуса группы гуминовых кислот и снижение содержания фульвокислот при окультуривании почвы. В результате величина отношения $C_{гк} : C_{фк}$ на пашне составила 1,43, а на высококультуренной-2,24. Таким образом, замена естественного лесного биоценоза агроценозом и окультуривание почв подзолистого типа почвообразования увеличивают отношение $C_{гк} : C_{фк}$ почти вдвое.

Таблица 1 - Влияние сельскохозяйственного использования на содержание и гумифицированность органического вещества в темно-серой лесной почве Курской области

Угодье	Генетический горизонт	Гумус	Гумифицированные вещества (ГВ)	Детрит Д	ГВ:Д	В процентах
						Степень разложения органического вещества
Лес	A1(He)0-20	5,20	3,40	1,62	2,09	65,4
Залежь	A1(He)0-14	3,18	1,9	1,28	1,48	59,7
Пашня	A1(He)пах0-20	2,63	1,9	0,73	2,60	72,2
Пашня окультуренная	A1(He)пах0-22	3,75	2,80	0,95	2,94	75,7
Пашня высококультуренная	A1(He)пах0-28	4,85	3,6	1,25	2,88	74,2

Таблица 2 - Влияние сельскохозяйственного использования на соотношение $C : N$ и $C : P_{орг}$ в верхнем горизонте темно-серой лесной почвы

Угодье	Мощность генетического горизонта	C:N		$\frac{C}{P_{орг}}$
		Общее для почвы	Гумифицированных веществ	
Лес	A1(He)0-20	12,5	8,2	140
Залежь	A1(He)0-20	12,3	8,0	134
Пашня	A1(He)пах0-20	8,6	8,3	110
Пашня окультуренная	A1(He)пах0-22	9,0	8,5	100
Пашня высококультуренная	A1(He)пах0-28	9,6	9,0	95

Таблица 3 - Изменение группового состава гумуса зональных типов почв под воздействием сельскохозяйственного использования

Угодье	Мощность генетического горизонта	Углерод С, %				
		общий	гуминовых кислот	фульво-кислот	негидролизуемого остатка	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$
Лес	A1(He)0-20	3.26	0,82/25,2	0,74/22,8	1,70/52,0	1,10
Залежь	A1(He)0-20	2.60	0,73/27,8	0,60/23,0	1,27/49,2	1,21
Пашня	A1(He)пах0-20	2.15	0,66/30,6	0,46/21,4	1,03/48,0	1,43
Пашня окультуренная	A1(He)пах0-22	3.40	1,19/35,0	0,62/18,2	1,60/46,8	1,91
Пашня высокоокультуренная	A1(He)пах0-28	4.05	1,50/37,2	0,67/16,5	1,88/46,3	2,24

Таблица 4 - Влияние сельскохозяйственного использования темно-серой лесной оподзоленной почвы на содержание активного и пассивного гумуса

Угодье	Генетический горизонт		Активный гумус (АГ)	Пассивный гумус (ПГ)	АГ:ПГ
	Индекс	Мощность, см			
Лес	HE	3-20	1.04/20,0	4,16/80,0	0,25
Залежь	HE	3-20	0,89/28,0	2,29/72,0	0,39
Пашня	H пах	0-20	1,05/40,0	1,58/60,0	0,66
Пашня окультуренная	H пах	0-24	1,39/37,0	2,36/63,0	0,60
Пашня высокоокультуренная	H пах	0-27	2,03/42,0	2,82/58,0	0,72

Примечание: в числителе - % к массе абсолютно сухой почвы; в знаменателе - % к общему содержанию гумуса

Согласно полученным результатам исследований (таблица 3) обычное сельскохозяйственное использование исследуемых почв приводит к минерализации и потере гумуса, при этом более интенсивно теряются фульвокислоты, менее существенно уменьшается содержание негидролизуемого остатка, абсолютное количество гуминовых кислот изменяется крайне незначительно и нередко возрастает. Окультуривание исследуемых почв с внесением кальция повышает гумусообразование, при этом возрастает количество гуминовых кислот, связанных с кальцием. Из агрономических позиций главной особенностью почвенного гумуса А.Н. Соколовский считал не химический состав, а его коллоидность. Именно коллоидный гумус и представляет наибольший интерес, так как с ним связаны и физические, и химические свойства почвы [4].

Он выделил две формы коллоидного гумуса - активный гумус и пассивный гумус. Активный гумус пептизируется при замене обменно-поглощенного кальция на натрий и становится легко подвижным. Такой гумус является почвенным структурообразователем. Вторая форма гумуса «пассивный гумус, не пептизируется даже после удаления из почвы кальция.

Придавая важное агрономическое значение активному гумусу А.Н. Соколовский отмечал, что его качественные и количественные показатели не являются постоянными.

Результаты исследований (таблица 4) свидетельствуют о стабильном увеличении содержания активного гумуса в темно-серой лесной почве. Содержание активного гумуса и величина отношения активного гумуса к пассивному (АГ : ПГ) связаны с генетическими особенностями исследуемой почвы.

Важной агрономической характеристикой гумуса, отражающей условия почвообразования, является отношение содержания в почве активного гумуса к пассивному (АГ : ПГ). Под воздействием сельскохозяйственного использования величина отношения АГ : ПГ возрастает, в верхнем горизонте при окультуривании от 0,66 до 0,72 [6].

Величина отношения АГ : ПГ является характерным показателем естественно-антропогенного почвообразования, которая отражает зональные особенности его развития. Окультуривание с внесением кальция способствует коагуляции и закреплению гумуса, образованию водопрочной агрономически ценной структуры.

Вывод. Таким образом, изменение количественных и качественных показателей органического вещества является показателем естественно-антропогенной эволюции темно-серой лесной оподзоленной почвы Центрального Черноземья. Увеличение содержания гумуса в пахотных почвах отражает зональные особенности культурного почвообразовательного процесса, сохраняя при этом общие закономерности его развития.

Список использованных источников

1. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). - М.: КолосС, 2004. - 271 с.

2. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии (учение о почвенном гумусе). - М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. - 269 с.
3. Тихоненко Д.Г. Эволюция, систематика и использование лёгких почв юго-запада Русской равнины: автореф. докт. дисс. - Харьков, 1983. - 41с.
4. Назаренко И.И. Окультуривание подзолистых оглеенных почв. - М.: Наука, 1981. - 182 с.
5. Полякова Н.В. Эволюция серых лесных почв в агроландшафтах северной Лесостепи: автореф. дис. ... докт. биол. наук. - М., 2012. - 46 с.
6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 3-4.

List of used sources

1. Mucha V.D. Natural anthropogenic evolution of soils (general patterns and zonal features). - M.: KolossS, 2004. - 271 p.
 2. Tyurin I.V. Soil organic matter and its role in soil formation and fertility (the study of soil humus). - M.L.: Selkhozgiz, 1937. - 269 p.
 3. Tikhonenko D.G. Evolution, systematics and the use of light soils of the south-west of the Russian Plain: author. Dr. diss. - Kharkov, 1983. - 41p.
 4. Nazarenko I.I. The cultivation of podzolic soils. - M.: Science, 1981. - 182 p.
 5. Polyakova N.V. Evolution of Gray Forest Soils in Agrolandscapes of the Northern Forest-Steppe: author. dis. Dr. biol. sci. encs. - M., 2012. - 46 p.
 6. Dolgoplova N.V. Pigorev I.Y. The Role of fertility in adaptive-landscape Agriculture // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of International scientific-practical Conference. - 2016. - P. 3-4.
-

УДК 63.633.1 (577.29)

СОРТОВЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН

ТОБОЛОВА Г.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: tgv60@mail.ru.

Реферат. Методом электрофореза, который является основным в лабораторном сортовом контроле, проанализированы 62 партии, отнесенные в соответствии с актами апробации к оригинальным (ОС) и элитным (ЭС) семенам. Электрофоретический анализ проведен по общепринятой методике. Полученные электрофореграммы зерновок показали, что все исследованные средние образцы по спектральному составу соответствовали заявленным по документам сортам. Сравнительный анализ полученных спектров по компонентному составу проламинов с эталонными спектрами сортов также нарушений не выявил. Однако, сортовая чистота семян только у 46,8 % партий элиты отвечала требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Остальные партии имели более низкую сортовую чистоту. Причем, у 25,8 % партий сортовая чистота была 91 % и даже ниже. Проведенная идентификация примеси показала, что засорение посевного материала происходило в результате технологических нарушений при производстве семян.

Ключевые слова: элита, партия, идентификация, сортовая чистота, электрофорез.

VARIETAL QUALITY OF SEEDS

TOOLOVA G.V.,

FSBEI HE «State Northern Trans-Urals Agrarian University», Tyumen; e-mail: tgv60@mail.ru.

Essay. The electrophoresis method, which is the main one in the laboratory varietal control, analyzed 62 batches, classified in accordance with the acts of approbation to the original (OS) and elite (ES) seeds. Electrophoretic analysis was performed according to the generally accepted method. The obtained electrophoregrams of the kernels showed that all the studied average samples in spectral composition corresponded to the varieties declared in documents. Comparative analysis of the obtained spectra of the component composition of prolamins with reference spectra varieties also did not reveal violations. However, varietal purity of seeds in only 46.8% of the elite parties met the requirements of GOST R 52325-2005. The other parties have a lower varietal purity. Moreover, 25.8% of batches had varietal purity of 91% and even lower. Conducted identification of impurities showed that the clogging of seed occurred as a result of technological violations in the production of seeds.

Keywords: elite, batch, identification, varietal purity, electrophoresis.

Введение. Потенциал урожайности сельскохозяйственных культур определяется на 30 % применением техники и новейших технологий, 25 % использованием удобрений и химических средств защиты растений, 25 % - сложившимися природно-климатическими условиями и на 20 % - посевом сортовых семян.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр», рынок семян в России составляет 10-12 млн. тонн и только около 75 % семян, высеваемых в Российской Федерации, анализируют в лабораториях Центра. Качество остальных в базу данных учреждения не попадает и является источником фальсификаций.

Сертифицированных семеноводческих хозяйств в Тюменской области только шесть и наблюдается нехватка качественного семенного материала. Доля высева элитных семян в Тюменской области составляет 11,8 %.

Семена характеризуются посевными и сортовыми качествами. Определение посевных и сортовых качеств регламентируется Национальным государственным стандартом на семена. В соответствии с ним сортовые качества семян в настоящее время определяют в результате проведения полевой апробации, грунтового и лабораторного контроля. Так как два первых метода не могут дать оперативной информации о сортовой принадлежности и сортовой чистоте семян, необходимо использовать лабораторный контроль.

В основе лабораторного контроля сортовых качеств семян лежит метод электрофореза высокополимерных запасных белков, растворимых в водно-спиртовых растворах. В суммарном белке пшеницы и ячменя проламинов содержится 40-50 % по массе, овса – 10-15 % [1. - С. 170-175; 2. - С. 191-194].

Под действием постоянного электрического тока белки разделяются в нейтральном носителе, в качестве которого выступают агар, крахмал или полиакриламид. В зависимости от массы и заряда частицы мигрируют с разной скоростью от положительного полюса к отрицательному. В результате такого разделения визуально определяется спектральный состав белков. Полученная электрофореграмма несет информацию о компонентах белков, которые характеризуются множественным аллелизмом. Это дает возможность описать большое количество сортов и составить генетические формулы, так как компонентный состав белков генетически детерминирован. Сравнительный анализ аллельного состава позволяет с большой достоверностью идентифицировать партии семян и выявлять примесные генотипы. Кроме того, аллельный состав проламинов у сортов не изменяется ни от года, ни от места возделывания [3. - С. 249-264; 4. - С. 33-35; 5. - С. 32-34].

Таким образом, используя метод электрофореза белков зерновок можно выявить оригинальность и отличимость сортов и определить биотипный состав сорта. Следовательно, метод молекулярного типирования на основе электрофоретического разделения запасных белков семян является наиболее удобным для сортовой идентификации и сертификации [6. - С.124-136; 7. - С. 34-37; 8. - С. 7-10].

В этой связи, целью наших исследований было определение сортовой чистоты и идентификация партий оригинальных и элитных семян, полученных в хозяйствах Тюменской, Курганской и Свердловской областей.

Материал и методика исследования. Для анализа были использованы 62 средних образца, отобранных от коммерческих партий оригинальных и элитных семян пшеницы, овса и ячменя из Тюменской, Курганской и Свердловской областей. Категории семян были подтверждены представленными документами.

Электрофорез запасных белков семян проводили по стандартной методике Bushuk W., Zillman R.R. [9. - С. 505-515] с изменениями по Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Y. [10. - С. 317-324], Остапенко А.В., Тоболова Г.В. [11. - С. 38-41, 12] в лаборатории сортовой идентификации семян Агробиотехнологического центра Государственного аграрного университета Северного Зауралья с 2004 года.

Для проведения анализа, согласно ГОСТ 12036-85 от каждой партии семян отбирали средний образец, а затем методом случайной выборки по 100 зерен. При идентификации в качестве стандартов использовали: по пшенице – сорт Безостая 1, по овсу – сорт Астор и ячменю – каталог аллельных вариантов гордеинов [3. - С. 106-130], а также базы данных эталонных спектров лаборатории. Расчет сортовой чистоты проводили в соответствии с Национальным стандартом ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества» принятого в Российской Федерации.

Результаты исследования. Электрофоретическое разделение белков показало, что все сорта различались по компонентному составу проламинов. В полученных спектрах не было выявлено различий по блокам компонентов по сравнению с электрофореграммами эталонов. Идентификация сортов по электрофоретическим спектрам показала, что все исследованные средние образцы соответствовали заявленным сортам. Аллельный состав проламинов исследованных сортов совпадал с базами данных, имеющимися в лаборатории.

Показатель «сортовая чистота» партий элитных семян колебалась от 63,9 % до 100 %. Проведенный анализ показал, что 100 % сортовую чистоту за годы исследований имели 27,4 % партий элиты (рисунок 1).

Например, партия элиты сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская 15 Учебно-опытного хозяйства Тюменской государственной сельскохозяйственной академии Тюменской области урожая 2004 г. (600 центнеров); партия супер-элиты сорта яровой мягкой пшеницы Омская 36 «ОПХ Ишимское» Тюменской области урожая 2012 г. (200 центнеров); партия элиты сорта овса посевного Стайер ООО «Агрофирма Манчажская» Свердловской области урожая 2014 г. (1700 центнеров); партия элиты сорта ячменя Памяти Чепелева СПК «Калининский» Свердловской области урожая 2017 г. и другие.

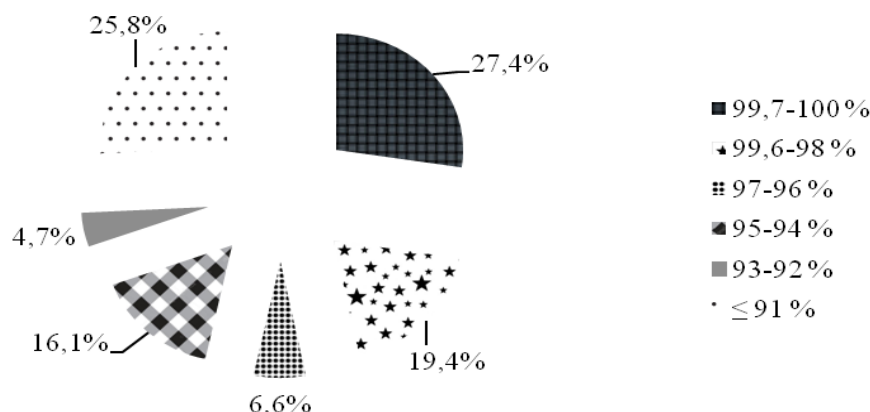


Рисунок 1 - Соотношение партий элиты по сортовой чистоте, %

Самая низкая сортовая чистота отмечена у сорта яровой мягкой пшеницы Радуга урожая 2016 г. Сравнительный анализ компонентного состава зерновок среднего образца и эталонного спектра показал, что только 62 зерна имели спектр Радуги. Электрофоретические спектры остальных зерновок отличались от основного по двум или пяти аллелям пяти локусов глина (Gli A1 Gli B1 Gli D1 Gli A2 Gli D2). Это указывает на сильное механическое засорение семян сорта Радуга.

Кроме того, если принять во внимание параметры электрофоретических выборок семян эквивалентных по статистической корректности требованиям ГОСТ Р 52325-2005 для апробации посевов (пшеница ОС/ЭС; $n=1500$, $p \geq 99,7\%$), тогда к элитным семенам можно отнести ещё 19,4 % исследованных партий с сортовой чистотой не ниже 98 %. Следовательно, доля элиты в заявленных и исследованных партиях семян составит 46,8 %. Остальные партии элиты, по

результатам проведенного электрофоретического анализа не соответствуют требованиям ГОСТ и по сортовым качествам к таковым не относятся.

Сравнительный анализ электрофоретических спектров сортов и логистика движения семенного фонда в хозяйствах показали, что наличие примеси в партиях элиты обусловлено технологическими нарушениями в процессе семеноводства и механическим засорением при покупке-продаже семян.

Выводы. 1. В результате проведенных лабораторных исследований все партии элиты соответствовали заявленным сортам.

2. При определении сортовой чистоты семян методом электрофореза только 46,8 % партий были отнесены к элите.

3. В качестве скрининга при контроле сортового соответствия и чистоты партий элитных семян необходимо использовать метод электрофоретического разделения запасных белков.

Список использованных источников

1. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. - М.: Наука, 1985. - 272 с.
2. Троицкий Г.В. Электрофорез белков. - Харьков, 1962. - С. 191-194.
3. Поморцев А.А. Гордеин-кодирующие локусы как генетические маркеры в популяционных, филогенетических и прикладных исследованиях ячменя: дисс. ... док. биол. наук: 03.00.15. - М., 2008. - 371 с.
4. Тоболова Г.В. Сравнительный анализ электрофоретических спектров запасных белков пшеницы и овса // Вестник ТГСХА. - 2010. - № 4 (15). - С. 33-35.
5. Генетическая структура сортов ярового ячменя при их воспроизводстве / Н.В. Зобова, Т.В. Онуфриенко, Л.Н. Шевцова, Л.К. Бутковская // Селекция и семеноводство. - 2001. - № 3. - С. 32-34.
6. Лабораторный анализ белков семян пшеницы / В.П. Упельник, А.Ю. Новосельская-Драгович, А.А. Шишкина и др.: методическое пособие. Лабораторный анализ белков семян пшеницы. Технологическая инструкция. ООО «Ваш формат». - М., 2013. - 174 с.
7. Тоболова Г.В. Определение компонентного состава глина у сортов сильной пшеницы Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - Новосибирск, 2008. - № 4 (184). - С. 34-37.
8. Зобова Н.В., Онуфриенко Т.В., Чуслин А.А. Особенности полиморфизма проламинов сортов ячменя, возделываемых в Красноярском крае // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 6. - С. 7-10.
9. Bushuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / Canad. G. Plant. Sci., 1978 (2). - V. 58. - P. 505-515.
10. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis // J. Genet and Breed. - 1991. - V. 45. 4. - P. 317-324.

11. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Изучение полиморфизма авенина овса посевного (*Avena sativa* L.) в Тюменской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - СПб.: ВИР. Т. 171. - 2013. - С. 38-41.

12. A. Lyubimova and D. Eremin, "Laboratory varietal control as a guarantee of successful work of agribusiness in Russia," MATEC Web of Conferences, 170, pp. 04015, 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817004015>

List of used sources

1. Sozinov A.A. Polymorphism of proteins and its significance in genetics and selection. - M.: Science, 1985. - 272 p.

2. Troitsky G.V. Protein electrophoresis. - Publishing house of Kharkov State University. - Kharkov, 1962. - p. 191-194.

3. Pomortsev A.A. Hordein-encoding loci as genetic markers in population, phylogenetic and applied studies of barley: Diss. ... doc biol. Sciences: 03.00.15. - M., 2008. - 371 p.

4. Tobolova G.V. Comparative analysis of electrophoretic spectra of wheat and oat storage proteins // Vestnik TGSNA. - 2010. - № 4 (15). - P. 33-35.

5. Genetic structure of spring barley varieties during their reproduction / N.V. Zobova, T.V. Onufrienok, L.N. Shevtsova, L.K. Butkovskaya // Selection and seed production. - 2001. - № 3. - P. 32-34.

6. Laboratory analysis of wheat seed proteins / V.P. Upelniyev, A.Yu. Novoselskaya-Dragovic, A.A. Shishkin et al. : Methodical manual. Laboratory analysis of wheat seed proteins. Technological instruction. LLC "Your format". - M., 2013. - 174 p.

7. Tobolova G.V. Determination of the component composition of gliadin in varieties of strong wheat of the Tyumen region // Siberian Journal of Agricultural Science. - Novosibirsk. - 2008. - № 4 (184). - p. 34-37.

8. Zobova N.V., Onufrienok T.V., Chuslin A.A. Peculiarities of the polymorphism of prolamins of barley varieties cultivated in Krasnoyarsk Krai // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2014. - № 6. - P. 7-10.

9. Bushuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / Canad. J. Plant. Sci., 1978 (2). - V. 58. - P. 505-515.

10. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis gliadin patterns // J. Genet and Breed. - 1991. - V. 45. 4. - P. 317-324.

11. Ostapenko A.V., Tobolova G.V. The study of the polymorphism of avenin oats (*Avena sativa* L.) in the Tyumen region // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. - SPb.: VIR. Т. 171. - 2013. - Pp. 38-41.

12. A. Lyubimova and D. Eremin, "Laboratory Analysis of a Responsible Business in Russia," MATEC Web of Conferences, 170, pp. 04015, 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817004015>

УДК 631.6.02

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА ПАХОТНЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ СКЛОНАХ ЦЧР (ЧЕРНОЗЁМЫ, ГИДРОЛОГИЯ)*

СУХАНОВСКИЙ Ю.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Курский ФАНЦ» – Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: soil-er@kursknet.ru, тел.: 8(4712)227905.

ПISKУНОВ А.Н.,

научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Курский ФАНЦ» – Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, тел.: 8(4712)227905.

ПРУЩИК А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования эрозионных процессов, ФГБНУ «Курский ФАНЦ» – Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: model-erosion@mail.ru, тел.: 8(4712)227905.

Реферат. Для модели дождевой эрозии почвы разработана компьютерная модель дождевого стока. Сток описан как случайный процесс, протекающий на чернозёмах пахотных гетерогенных склонах ЦЧР. Поверхность склона аппроксимирована плоскими ячейками. Для каждой ячейки заданы коды севооборотов и гидротехнических сооружений (ГТС). Для севооборотов заданы даты проведения агротехнических операций (обработки почвы, посева, уборки урожая) и даты стадий развития растений, использованы два понятия. Единичное случайное событие – это выпадение дождя и образование стока воды. Реализация случайного процесса – это ряд единичных событий, которые зарегистрированы или рассчитаны за интервал времени $N_{лет}$. Используя распределения вероятностей для дождей и метод Монте-Карло, для заданного интервала $N_{лет}$ проведено численное моделирование $N_{реал}$ реализаций. В результате получен ряд $\{Y_{реал,j}\}, j = 1, 2, \dots, N_{реал}$, где $Y_{реал,j}$ – слой стока со склона за j -ю реализацию. По этому ряду проведена оценка функции плотности вероятности для слоя стока за одну реализацию. Для моделирования разработано программное обеспечение. Проведено моделирование для пяти сценариев использования склона. Однородный склон: 1 – ЗПП (зерно-паро-пропашной севооборот), 2 – ЗТ (зерно-травяной севооборот), 3 – МнТравы (многолетние травы). Гетерогенный склон: 4 – ЗПП+ЗТ (ЗПП на верхней половине склона, ЗТ на нижней), 5 – ЗПП+ГТС+ЗТ (на середине склона добавлено водозадерживающее ГТС).

Ключевые слова: модель, дождевой сток, случайный процесс, гетерогенные склоны, чернозёмы.

A COMPUTER MODEL OF WATER EROSION ON ARABLE HETEROGENEOUS SLOPES OF CENTRAL CHERNOZEM REGION (CHERNOZEMS, HYDROLOGY)

SUKHANOVSKII Yu.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FSBSI «Kursk FARC» – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, e-mail: soil-er@kursknet.ru, tel.: 8(4712)227905.

PISKUNOV A.N.,

Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FSBSI «Kursk FARC» – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, tel.: 8(4712)227905.

PRUSHCHIK A.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Soil Erosion Modeling Laboratory, FSBSI «Kursk FARC» – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, e-mail: model-erosion@mail.ru, tel.: 8(4712)227905.

Essay. A computer model of rainfall runoff is developed for a rainfall soil erosion model. The runoff is described as a random process proceeding on chernozem soils of arable heterogenic slopes of Central Chernozem

* Работа выполнена в соответствии с п.142 Программы фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2013–2020 гг. (тема № 0630–2015–0007).

Region. The slope surface is approximated by flat cells. For each cell codes of crop rotations and hydraulic works (HW) were given. For crop rotations dates of conducting agronomical operations (tillage, sowing, harvesting) and dates of plant development phases are given. Two concepts are used. A single random event is a rainfall and water runoff formation. Realization of a random process is a number of single events which are registered or calculated for a time interval N_{yr} . Using distribution of probabilities for rainfalls and numerical Monte Carlo methods for a given interval N_{yr} numerical modeling of N_{real} is carried out. As a result a series $\{Y_{real,j}\}$, $j=1, 2, \dots, N_{real}$, where $Y_{real,j}$ is a layer of runoff from the slope for j^{th} realization is obtained. For this series a probability function for a runoff layer for one realization is estimated. Software is developed for modeling. Modeling for five scenarios of slope use is conducted. A homogeneous slope is: 1 – GFR (grain crop-fallow-row crop rotation), 2 – GG (grain crop-grasses crop rotation), 3 – PG (perennial grasses). A heterogeneous slope is: 4 – GFR+GG (GFR is on the upper slope half, GG is on the lower part), 5 – GFR+HW+GG (in the middle of the slope water retaining HW are added).

Key words: model, rainfall runoff, random process, heterogeneous slopes, chernozems.

Введение. Дожди, выпадая на пахотные склоны, образуют поверхностный сток. Это является причиной уменьшения запасов влаги в почве, потери из почвы питательных веществ, эрозии почвы, загрязнения и заиливания водных объектов. В «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [1] одним из приоритетных направлений определён «переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству», а в долгосрочной перспективе к особо актуальным исследованиям отнесено понимание, в частности, природных процессов. Всё это определяет необходимость исследований процессов дождевого стока с пахотных склонов, которые являются случайными, а слой стока является случайной величиной.

Полной характеристикой этой величины является функция плотности вероятности. Для понимания указанных процессов и для решения практических задач необходимо уметь оценивать эти функции для разных вариантов использования почв на пахотных склонах. Для условий России и стран СНГ не проводились и не проводятся систематические многолетние наблюдения за дождевым стоком с пахотных склонов. Применительно к однородным склонам (на склоне размещён только один севооборот) предложены эмпирические формулы для расчёта слоя стока с разной вероятностью превышения [2, 3]. Отсутствие необходимых данных наблюдений исключает возможность оценки погрешности для рассчитанных по этим формулам значений слоя дождевого стока. Использование на склоне противозерозионных комплексов трансформирует однородный склон в гетерогенный. Ранее, для чернозёмов ЦЧР была разработана математическая модель дождевой эрозии как случайного процесса [4, 5]. Она была разработана и проверена для однородных пахотных склонов. Эта модель включает модель, описывающую дождевой сток как случайный процесс. Цель исследований – разработка компьютерной модели дождевого стока для модели водной эрозии на чернозёмах пахотных гетерогенных склонов ЦЧР. Задачи исследований – разработка алгоритма численного моделирования

дождевого стока; разработка программного обеспечения; примеры моделирования для нескольких сценариев использования пахотного склона; анализ результатов моделирования.

Материал и методика исследования. В исследовании использованы два понятия. Единичное случайное событие – это выпадение одного дождя и образование поверхностного стока воды. Реализация случайного процесса – это ряд единичных событий, которые были зарегистрированы или рассчитаны за интервал времени $N_{лет}$. Важно то, что неизвестно, какая реализация будет в будущем. Поэтому значение слоя стока за одну реализацию необходимо оценивать с позиции вероятности. Для этого необходимо уметь оценивать функцию плотности вероятности для слоя стока. Такая оценка проведена следующим образом. Для заданного интервала времени $N_{лет}$ проводят численное моделирование определённого количества различных реализаций N_{real} и для каждой реализации рассчитывают слой стока как сумму слоёв стока от единичных событий. В результате получают ряд значений $\{Y_{real,j}\}$, $j=1, 2, \dots, N_{real}$, где $Y_{real,j}$ – слой стока за j -ю реализацию. Используя этот ряд, оценивают распределение вероятности и его характеристики. За основу принята математическая модель дождевого стока для однородного склона, входящая в модель дождевой эрозии почвы [4]. Для расчёта слоя стока при единичном событии использовано уравнение SCS (Службы Охраны Почв США) [6]. Алгоритм численного моделирования сводится к следующему.

Выбор исходных данных. Для склона задают его профиль. Проекцию длины склона на горизонтальную плоскость разбивают на N одинаковых отрезков с длиной Δl (рисунок 1). Ширину склона принимают равной Δl . Получают, что проекция поверхности склона на горизонтальную плоскость разбита на N одинаковых ячеек с площадью $S_{яч} = \Delta l \times \Delta l$. По заданному профилю склона для каждой ячейки рассчитывают средний угол θ_k , отрезок склона $\Delta X_k = \Delta l / \cos(\theta_k)$ и площадь поверхности

почвы $\Delta S_k = \Delta \lambda \times \Delta X_k$ (рисунок 1). Номера ячейкам ($k = 1, 2, \dots, N$) присваивают сверху вниз. Для каждой ячейки записывают коды севооборотов и гидротехнических сооружений (ГТС). Для севооборотов задают даты проведения агротехнических операций (обработки почвы, посева, уборки урожая) и даты стадий развития растений. Для рассматриваемой почвы выбирают значения параметров, входящих в уравнение стока SCS. Задают: $N_{\text{лет}}$ – количество лет в одной реализации; $N_{\text{реал}}$ – количество реализаций. Для дождей задают их распределения вероятности.

Численное моделирование. Используя распределения вероятностей для дождей и метод Монте-Карло [7], случайным образом для первого года разыгрывают количество дождей в году, даты их выпадения, слой и продолжительность каждого дождя. Далее, по данным о севообороте и дате дождя для каждой ячейки определяют наличие или отсутствие ГТС, а также состояние почвы, на которую выпадает дождь (пар это или культура, какая культура, стадия развития растений). Для каждого дождя и для каждой ячейки по уравнению SCS рассчитывают слой стока Y_k и объём водоотдачи $V_k = Y_k \times \Delta S_k$. Затем рассчитывают объём вытекающей из ячейки воды $V_{\text{выт},k} = V_{\text{втек},k} + V_k$ (рисунок 1). Этот объём будет втекающим объёмом $V_{\text{втек},k+1}$ для расположенной ниже ячейки. Расчёт начинают с первой (верхней) ячейки, для которой $V_{\text{втек},1} = 0$. Рассчитанные объёмы воды, вытекающей из последней (нижней) ячейки, суммируют. В результате получают объём стекающей воды со склона за первый год. Делают переход ко второму году. Всё повто-

ряют для оставшихся ($N_{\text{лет}} - 1$) лет. Если в севообороте количество лет $N_{\text{сев}} < N_{\text{лет}}$, то после последнего года в севообороте делают переход к первому году севооборота. В результате получают объём стекающей воды со склона за первую реализацию (за $N_{\text{лет}}$). Этот объём делят на всю площадь склона и получают слой воды $Y_{\text{реал},1}$, которая была потеряна со склона за первую реализацию случайного процесса. Аналогично проводят моделирование для заданного количества реализаций $N_{\text{реал}}$. В результате получают ряд значений $\{Y_{\text{реал},j}\}$, $j = 1, 2, \dots, N_{\text{реал}}$. Используя этот ряд, оценивают распределение вероятности для слоя стока за заданный интервал времени ($N_{\text{лет}}$) и значения его характеристик. Для проведения численного моделирования разработано программное обеспечение на языке Visual Basic Microsoft Excel 2010.

Результаты исследования. В качестве примера проведено численное моделирование дождевого стока со склона длиной 500 м, с углом наклона 3° , почва – чернозём тяжелосуглинистый. Рассмотрены пять сценариев использования склона (таблица 1). Сценарии 4 и 5 являются наиболее типичными противоэрозионными мерами, которые однородный склон трансформируют в гетерогенный. В сценарии 5 принято, что водозадерживающее гидротехническое сооружение (ГТС) полностью задерживает сток воды с верхней половины склона. Для оценки эффективности севооборотов принято $N_{\text{лет}} = 4$ года (период ротации севооборотов), а количество реализаций $N_{\text{реал}} = 100$. В таблице 2 представлены полученные результаты.

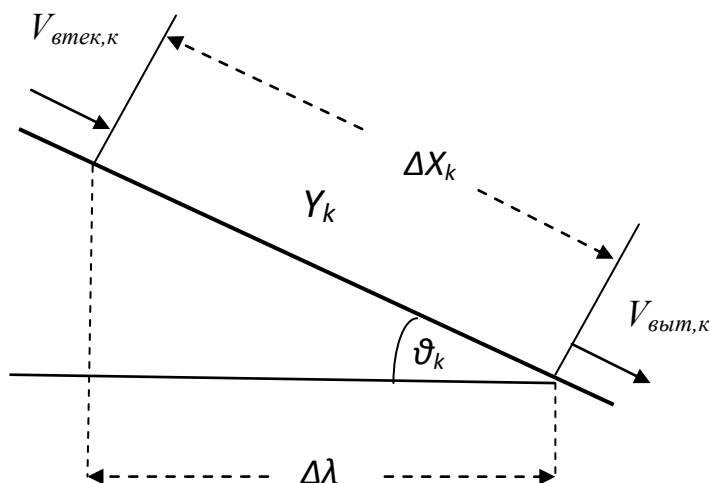


Рисунок 1 – Схема вытекания воды из ячейки поверхности склона

Таблица 1 - Сценарии использования склона

№ сценария	Сценарий	Описание сценария	Примечание
1	ЗПП	Зерно–паро–пропашной севооборот (на всём склоне)	Типичный для XIX – XX вв.
2	ЗТ	Зерно–травяной севооборот (на всём склоне)	Почвозащитный
3	МнТравы	Многолетние травы (на всём склоне)	Консервация
4	ЗПП+ЗТ	На верхней половине склона ЗПП, на нижней ЗТ	Комбинация противо-эрозионных мер
5	ЗПП+ГТС+ЗТ	Между ЗПП и ЗТ добавлено водозадерживающее ГТС	Комбинация противо-эрозионных мер

Таблица 2 – Результаты моделирования дождевого стока

Наименование показателя	№ сценария				
	1	2	3	4	5
Характеристики для слоя стока за 4 года (за ротацию севооборотов)					
Среднее значение, мм	15	9	5	12	5
Стандартное отклонение, мм	20	15	11	16	7
Коэффициенты: вариации, %, асимметрии	135 2,4	161 2,9	222 4,2	138 2,6	161 2,9
Сток отсутствует *					
Вероятность, %	1	13	30	1	14
Слой стока, мм					
Вероятность **: P = 10 %	47	27	16	38	13
P = 50 %	7	4	1	7	2

* – принято: сток отсутствует, если рассчитанный слой стока меньше 0,01 мм; ** – вероятность превышения.

Данные таблицы 2 приводят к следующему. 1. По сравнению со сценарием 1, средний слой стока уменьшился на 6 мм для сценария 2; на 10 мм, для сценариев 3 и 5; на 3 мм для сценария 4. Это показывает задержание дождевой воды на склоне. 2. Слой стока со склона за период ротации севооборотов сильно варьирует: коэффициент вариации в интервале 135 – 222 %. Коэффициент асимметрии (2,4 – 4,2) показывает, что функция распределения плотности вероятности «вытянута» вправо относительно среднего значения. 3. При переходе к многолетним травам вероятность отсутствия стока увели-

чилась до 30 %. Это можно объяснить увеличением впитывающей способности почвы под многолетними травами. 4. Функции плотности вероятности для всех сценариев разные.

Выводы. Для модели дождевой эрозии на пахотных гетерогенных склонах ЦЧР разработана компьютерная модель дождевого стока как случайного процесса, протекающего на чернозёмах пахотных гетерогенных склонах. Результаты численного моделирования для пяти сценариев использования конкретного склона привели к выводу, что для всех сценариев разные функции плотности вероятности.

Список использованных источников

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 1.12.2016 г. № 642. / <https://reestr.extech.ru/docs/sntr.pdf>.
2. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противозерозионных мероприятий на Европейской территории СССР (ВСН 04–77) / А.И. Чеботарев, А.В. Караушев, И.В. Боголюбова и др. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 62 с.
3. Герасименко В.П., Кумани М.В. Рекомендации по регулированию почвенно–гидрологических процессов на пахотных землях / Под ред. член–корр. РАСХН В.М. Володина. - Курск, 2000. - 108 с.

4. Сухановский Ю.П. Модель дождевой эрозии почв // Почвоведение. - 2010. - № 9. - 1114–1125.
5. Сухановский Ю.П. Вероятностный подход к расчету эрозионных потерь почвы // Почвоведение. - 2013. - № 4. - С. 474–481.
6. Young R.A., Onstad C.A., Bosch D.D., Anderson W.P. AGNPS, Agricultural Non-Point-Source Pollution Model. A Watershed Analysis Tool. U.S. Dept. of Agr. Conservation Research Report 35, 1987. - 80 p.
7. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. - М.: Наука, 1973. - 312 с.

List of sources used

1. The Strategy of Scientific-Technological Development of the RF: the Decree of President of the RF of 1.12.2016 N 642. / <https://reestr.extech.ru/docs/sntr.pdf>.
2. Directions on the Determination of Design-Basis Hydrologic Characteristics when Designing Anti-Erosion Measures on the European Territory of the USSR (VSN 04-77) / A.I. Chebotarev, A.V. Karaushev, I.V. Bogoliubova et al. - Leningrad: Gidrometeoizdat, 1979. - 62 p.
3. Gerasimenko V.P., Kumani M.V. Recommendations on Regulating Soil-Hydrologic Processes on Arable Lands / Ed. Corresponding Member of RAAS V.M. Volodin. Kursk, 2000. - 108 p.
4. Sukhanovskii Yu. P. Rainfall Erosion Model // Soil Science. - 2010. - N 9. - P. 1114–1125.
5. Sukhanovskii Yu. P. Probabilistic Approach to the Calculation of Soil Erosion Loss // Soil Science. - 2013. - N 4. - P. 474–481.
6. Young R.A., Onstad C.A., Bosch D.D., Anderson W.P. AGNPS, Agricultural Non-Point-Source Pollution Model. A Watershed Analysis Tool. U.S. Dept. of Agr. Conservation Research Report 35. - 1987. - 80 p.
7. Sobol I.M. Numerical Monte Carlo Methods. Moscow: Nauka, 1973. - 312 p.

УДК 332.33

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЯ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СУБЪЕКТАХ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ШАЛОВ Т.Б.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова.

Реферат. Анализ состояния и использования земельного фонда имеет важнейшее значение в управлении земельными ресурсами и перспективном планировании использования земель. Несмотря на единство земельного кадастра по всей стране, характер распределения земель в разных частях страны и регионах имеет свою специфику. В представленной работе проведено сравнение распределения земель по категориям, угодьям и формам собственности в регионах Российской Федерации, расположенных на Северном Кавказе, в динамике за 12 летний период. Наряду с большим разнообразием природных условий, влияющих на структуру земельного фонда по угодьям, анализируемые регионы отличаются разными путями реформирования сельскохозяйственного землеустройства и землепользования, что обусловило распределение в них земель по формам собственности. В субъектах Российской Федерации, где провели земельную реформу с наделением сельских жителей земельными долями на безвозмездной основе, в структуре земельного фонда частное землепользование занимает десятки процентов. И напротив, где воспользовались правом моратория на приватизацию сельскохозяйственных земель, государственная и муниципальная земельная собственность охватывает более 90 % территории. Разграничение государственной и муниципальной земельной собственности на федеральные, региональные и муниципальные земли в регионах Северного Кавказа имеет широкие различия: от преимущественного оформления разграниченных земель в федеральную собственность, до первоочередного оформления региональной и муниципальной собственности на разграниченных земельных участках.

Ключевые слова: сельскохозяйственные землеустройства и землепользования, категории земель, сельскохозяйственные угодья, формы собственности на землю.

MONITORING OF AGRICULTURAL LAND TENURE AND LAND USE IN SUBJECTS OF THE NORTH CAUCASIAN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

SHALOV T.B.,

the doctor of agricultural sciences, professor of chair of land management and examination of real estate, the Kabardino-Balkarian state agricultural university of V. M. Kokov, timur.shalov@mail.ru.

Essay. The analysis of a state and use of land fund is essential in management of land resources and advance planning of use of lands. Despite unity of the land registry over all country, character of distribution of lands in different parts of the country and regions has the specifics. In the presented work comparison of distribution of lands on categories, grounds and forms of ownership in the regions of the Russian Federation located in the North Caucasus in dynamics for 12 summer period is carried out. Along with a big variety of the environment influencing structure of land fund for grounds, the analyzed regions differ in different ways of reforming of agricultural land tenure and land use that caused distribution of lands in them on forms of ownership. In subjects of the Russian Federation where carried out land reform with investment of villagers with land shares on a grant basis, in structure of land fund private land use occupies tens percent. And on the contrary where used the right of the moratorium on privatization of farmlands, the state and municipal landed property covers more than 90% of the territory. Differentiation of the state and municipal landed property on the federal, regional and municipal lands in regions of the North Caucasus has wide distinctions: from primary registration of the differentiated lands in federal property, before prime registration of regional and municipal property on the differentiated land plots.

Keywords: agricultural land tenure and land use, categories of lands, agricultural grounds, forms of ownership on the earth.

Введение. Каждый из терминов «землевладение и «землепользование» с точки зрения землеустройства и земельного кадастра имеет 2 смысла. Как объект, землевладение (землепользование) - это совокупность земельных участков, передаваемых предприятиям, организациям и гражданам для определенных целей и длительного хозяйственного использования [1, 2]. Землепользованием может быть не только множество, но и один земельный участок. Как процесс, землевладение (землепользование) – обладание земельным участком на определенной правовой основе. Землевладение зачастую ошибочно трактуется и как обладание землей на праве собственности. Землевладение как обладание физическими лицами земельными участками, полученными до 2001 г. на праве пожизненного наследуемого владения хоть и сохранилось до сих пор, предоставление земель на этом праве отменено законом. Разновидность землепользования как процесса постоянного бессрочного пользования землей сохранилась у местных и государственных органов власти, государственных и муниципальных учреждений (бюджетных, казенных, автономных), казенных предприятий, центров исторического наследия президентом Российской Федерации, прекративших исполнение своих полномочий.

Объектом исследования были сельскохозяйственные землепользования, находящиеся как в землях сельскохозяйственного назначения, так и в других категориях земель Северо-Кавказского региона. Исследования охватили данные по 7 субъектам Российской Федерации, входящим в Северо-Кавказский федеральный округ (Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика и Ставропольский край), а также по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. Географически в Северный Кавказ входит и южная часть Ростовской области, но ввиду того, что учет кадастровых показателей ведется в целом по субъектам федерации, данные по Ростовской области не рассматривались. Исследуемый регион занимает всего лишь 1,5 % территорий страны, но здесь проживает почти 11 % россиян. Исследование охватыва-

ет 12-летний период: 2005-2016 гг., в мониторинге учитывались данные не по всем годам, а выборочно по 2005, 2008, 2011, 2014 и 2016 годам.

На характер и процессы перераспределения сельскохозяйственных земель между землепользователями существенное влияние оказывают как географические, так и социально-экономические условия. Последние тесно увязаны с результатами реформирования земельных отношений. Более четверти века прошло с начала современной земельной реформы в России. За исключением пяти регионов Северокавказского федерального округа, по всей стране реформа прошла через наделение основной части жителей сел правом распоряжаться выделенными им земельными долями [3, 4, 5]. Поскольку федеральное законодательство делегировало право выбора варианта земельной реформы, с наделением земельными долями или без этого, регионам, на Северном Кавказе преимущественно выбрали второй вариант. В итоге, оформление земельных долей было проведено в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в Республике Адыгея и Карачаево-Черкесской Республике. Напротив, в Республике Дагестан, Кабардино-Балкарской Республике, Чеченской Республике, Республике Ингушетии и Республике Северная Осетия-Алания не было бесплатной приватизации сельскохозяйственных земель через наделение сельчан земельными долями. В последующие годы выбор варианта земельной реформы во многом определил характер землевладения и землепользования в субъектах Северо-Кавказского региона Российской Федерации.

Материал и методика исследования. В отечественном земельном кадастре основной классификационной единицей является категория земель, представляющая часть земель, выделенных по основному целевому назначению. Несмотря на то, что категория земель включает очень много разнородных участков, особенно в землях населенных пунктов, и в последние годы обсуждается проект по замене категорий на зоны земель [6], государственный кадастровый учет земель ведется по категориям. На основании актуализации данных государственного кадастрового учета ежегодно по состоянию на 1 января составляются региональные (по субъектам федерации) и Государст-

венный (национальный) доклады о состоянии и использовании земель. В докладах приводятся показатели распределения земельного фонда по категориям, угодьям и формам собственности [7]. В целом по Российской Федерации по состоянию на 1 января 2017 г. из 1712,5 млн. км² общей площади территории на земли сельскохозяйственного назначения приходилось 383,6 млн. км² - 22,4 %, в субъектах Северо-Кавказского региона доля земель сельскохозяйственного назначения варьировала в пределах от 41,6 % (в Республике Ингушетия) до 92,3 % в Ставропольском крае. Несмотря на то, что при выделении категории земель учитываются природные свойства и хозяйственное использование, главным критерием, определяющим категорию земель, является основное целевое назначение, то есть правовой критерий. Природные характеристики земель формируются столетиями и очень устойчивы. На изменение хозяйственных характеристик, как правило, требуются годы (трансформация одних сельскохозяйственных угодий в другие, застройка территорий и т. п.). Изменение основного целевого назначения, то есть перевод из одной категории земель в другую, осуществляется административным решением компетентного органа, на что требуется гораздо меньше времени.

Результаты исследования. Земельный фонд регионов Северного Кавказа характеризуется высокой долей земель сельскохозяйственного назначения (таблица 1). Анализ динамики площадей земель сельскохозяйственного назначения в исследуемых регионах показал, что за 12-летний период, с 2005 по 2016 гг., тренды изменений по регионам различались: сокращение площадей наблюдалось в Республике Адыгея, Карачаево-Черкесской Республике, Чеченской Республике, Краснодарском и Ставропольском крае. Общий тренд на увеличение площадей земель сельскохозяйственного назначения был в республике Ингушетия. В Республике Северная Осетия - Алания с 2014 г. площади сельскохозяйственных земель существенно снизились после предыдущего скачкообразного роста за счет перевода из других категорий. В

Республике Дагестан во все годы исследования и в Кабардино-Балкарской Республике в 2008-2016 гг. площади сельскохозяйственных земель не менялись. Изменения по приведенным периодам были плавными за исключением 2005 и 2008 гг. в Кабардино-Балкарской Республике и 2011 и 2014 гг. в Республике Северная Осетия - Алания. В Кабардино-Балкарской Республике за счет обратного перевода из земель запаса в 2007 г., категория земель сельскохозяйственного назначения увеличилась на 8,7 % от площади региона, что составило 18,1 % площади самих сельскохозяйственных земель 2005 года. В Республике Северная Осетия - Алания аналогичный перевод земель в 2014 г. увеличил категорию земель также на 8,7 % от площади региона или 18,4 % от площади непосредственно сельскохозяйственных земель 2011 г.

В предыдущие годы эти территории значились как земли сельскохозяйственного назначения, но были переведены в земли запаса для решения тактических управленческих задач в названных регионах. Отмечается, что существенное уменьшение площадей категории земель сельскохозяйственного назначения имело место в регионах, где проведена земельная реформа с массовой приватизацией сельскохозяйственных угодий через выделение земельных долей: в Карачаево – Черкесской Республике на 5,3 тыс. га, в Ставропольском крае - на 6,6 тыс.га, Республике Адыгея - 10,5 тыс. га и Краснодарском крае на 45,3 тыс.га. Напротив, в субъектах федерации, где был наложен мораторий на приватизацию сельскохозяйственных земель, площади не сокращались. Исключениями явились Чеченская Республика и Республика Северная Осетия - Алания, где при отсутствии приватизации сельскохозяйственных земель через выделение земельных долей, имело место значительное уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий. В Чеченской Республике сокращение площадей сельскохозяйственных земель с 2005 по 2016 гг. составило 37,6 тыс. га, а в Республике Северная Осетия – Алания с 2014 по 2016 гг. - 25,6 тыс. га.

Таблица 1 - Динамика земель сельскохозяйственного назначения в субъектах Северо-Кавказского региона Российской Федерации в 2005-2016 гг.

Субъект РФ	В процентах от территории					Площадь территории, тыс. га
	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	
Республика Адыгея	44,2	44,0	43,8	43,1	42,8	779,2
Республика Дагестан	86,6	86,4	86,5	86,4	86,4	5027,0
Кабардино-Балкарская Республика	48,3	57,0	57,1	57,0	57,0	1247,0
Карачаево-Черкесская Республика	57,6	57,3	57,2	57,2	57,2	1427,7
Краснодарский край	63,1	63,0	62,9	62,7	62,5	7548,5
Республика Ингушетия	41,1	41,2	41,6	41,6	41,6	362,8
Республика Северная Осетия - Алания	44,8	45,4	46,9	55,6	52,4	798,7
Ставропольский край	92,4	92,4	92,3	92,3	92,3	6616,0
Чеченская Республика	65,9	65,6	64,1	63,5	63,5	1564,7

Таблица 2 - Динамика сельскохозяйственных угодий в субъектах Северо-Кавказского региона Российской Федерации в 2005-2016 гг.

В процентах от общей площади

Субъект РФ	Пашня					Многолетние насаждения					Сенокосы					Пастбища				
	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.
Республика Адыгея	33,0	33,6	33,5	33,4	33,3	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	12,1	11,3	11,2	11,2	11,0
Республика Дагестан	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
Кабардино-Балкарская Республика	24,7	24,7	24,5	24,3	24,1	1,3	1,3	1,4	1,6	2,0	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8	25,0	25,0	25,2	25,0	24,9
Карачаево-Черкесская Республика	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	25,1	24,8	24,8	24,8	24,7
Краснодарский край	52,8	52,9	52,9	52,8	52,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0
Республика Ингушетия	30,8	30,6	30,6	30,6	30,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	26,5	26,6	26,6	26,6	26,6
Республика Северная Осетия - Алания	25,2	25,1	25,0	25,0	25,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	21,1	21,3	21,2	21,2	21,2
Ставропольский край	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
Чеченская Республика	21,7	21,4	21,4	21,3	21,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8

Поскольку категория земель включает разные виды угодий, а сельскохозяйственные угодья входят не только в земли сельскохозяйственного назначения, показательной является характеристика изменения площади сельскохозяйственных угодий от всего земельного фонда. Из 5 видов сельскохозяйственных угодий, учитываемых в земельном кадастре: пашня, залежи, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища; на Северном Кавказе залежные земли занимают крайне незначительные площади. В исследуемые годы площади залежных земель составили в Ставропольском крае 14-14,7 тыс. га, причем с 2005 по 2017 гг. они ежегодно уменьшались. В остальных регионах площади залежей не достигали и 5 тысяч га, поэтому в работе не анализировались.

Все субъекты Российской Федерации, расположенные на Северном Кавказе, характеризуются высокой суммарной долей сельскохозяйственных угодий от площади региона. Так, по данным кадастрового учета в 2016 г. сумма площадей пашни, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ составила от половины территории в Республике Адыгея, Кабардино-Балкарской Республике, Карачаево-Черкесской Республике и Республике Северная Осетия - Алания; двух третей в Республике Дагестан, Республике Ингушетия, Чеченской Республике; и почти девяти десятых в Краснодарском и Ставропольском краях (таблица 2).

Соотношение разных видов сельскохозяйственных угодий в названных регионах определялось природными условиями, непосредственно рельефом. В преимущественно равнинных Республике Адыгея, Ставропольском и Краснодарском краях соотношение площадей пашня+многолетние насаждения: пастбища+сенокосы равнялось 3,0 ; 2,3 и 7,0 соответственно.

В Кабардино-Балкарской Республике, Республике Северная Осетия - Алания и Республике Ингушетия данное соотношение было близким к 1, в Чеченской Республике равнялось 0,5, в Карачаево-Черкесской Республике 0,3 и в Республике Дагестан

всего 0,2. При общей относительной стабильности площадей сельскохозяйственных угодий в период исследования, выделяются отдельные динамичные показатели. К ним относятся уменьшение в Республике Адыгея, Кабардино-Балкарской Республике и Чеченской Республике площади пашни; уменьшение площади пастбищ в Республике Адыгея и Карачаево-Черкесской Республике. Значительной положительной динамикой характеризовались площади многолетних насаждений в Республике Адыгее и Кабардино-Балкарской Республике: прирост площадей составил 1,8 и 8,2 тыс. га, что составило 24 и 50 %, соответственно.

В результате реформирования земельных отношений в Российской Федерации за 3 последних десятилетия произошло основательное перераспределение земельной собственности. В целом по стране в частной собственности находится порядка одной трети земель сельскохозяйственного назначения. С учетом того, что сельскохозяйственные угодья в землях сельскохозяйственного назначения занимают только чуть более половины площади (остальное - непродуктивные угодья: леса, кустарники, болота и т.п., учтенные в землях сельскохозяйственного назначения), а в частную собственность оформлены именно сельскохозяйственные угодья, можно утверждать, что более половины последних находится в частной собственности [5]. Механизм приватизации сельскохозяйственных земель был преимущественно через оформление земельных долей для определенных категорий сельчан с последующим перераспределением землепользований и землевладений. Поскольку федеральный закон позволил регионам самим определить, выделять сельчанам безвозмездно земельные доли или не делать этого, пять республик: Кабардино-Балкарская Республика, Республика Дагестан, Чеченская Республика, Республика Ингушетия, Республика Северная Осетия - Алания воспользовались данным правом и в них почти все сельскохозяйственные земли остались в государственной собственности.

Таблица 3 - Динамика распределения земель, находящихся в частной собственности, на территории субъектов Северо-Кавказского региона Российской Федерации по формам собственности в 2005-2016 гг.

В тысячах гектар

Субъект РФ	В частной собственности граждан						В частной собственности юридических лиц					
	общая площадь	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	
Республика Адыгея	779,2	207,2	210,4	210,6	208,2	207,1	8,8	9,6	9,9	19,7	23,1	
Республика Дагестан	5027,0	0,5	1,4	3,8	4,2	4,5	0,3	0,6	1,6	1,6	1,6	
Кабардино-Балкарская Республика	1247,0	2,9	4,8	8,8	13,9	16,4	-	0,5	1,2	8,2	10,1	
Карачаево-Черкесская Республика	1427,7	255,7	256,2	258,2	265,4	266,4	5,4	5,8	6,5	6,8	6,8	
Краснодарский край	7548,5	3309,9	3227,9	3109,4	3041,0	2966,3	232,5	329,4	459,6	524,6	618,0	
Республика Ингушетия	362,8	-	0,5	3,0	5,9	7,6	-	0,2	0,7	0,7	0,7	
Республика Северная Осетия-Алания	798,7	0,2	0,5	4,9	10,3	11,6	0,1	0,2	0,5	6,3	7,0	
Ставропольский край	6616,0	4035,8	4071,3	3976,7	3882,5	3804,9	201,6	242,2	392,5	496,7	605,1	
Чеченская Республика	1564,7	-	0,6	3,3	10,4	19,4	-	0,1	0,3	0,4	0,5	

Таблица 4 - Динамика распределения земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности на территории субъектов Северо-Кавказского региона Российской Федерации по формам собственности в 2005-2016 гг.

В тысячах гектар

Субъект РФ	В неразграниченной государственной собственности					В собственности Российской Федерации					В собственности субъекта Российской Федерации					В муниципальной собственности				
	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2014 г.	2016 г.
Республика Адыгея	555,6	548,5	421,1	172,9	168,5	7,0	10,5	133,4	371,3	370,7	-	0,2	1,6	3,4	4,2	0,6	-	2,6	3,7	5,3
Республика Дагестан	5026,2	2817,9	2755,1	3281,7	2952,5	-	473,9	531,2	4,2	168,9	-	1733,2	1735,3	1735,3	896,5	-	-	-	-	1003,0
Кабардино-Балкарская Республика	1242,7	1133,4	1018,3	1000,4	991,9	1,4	41,7	160,0	165,4	169,6	-	66,6	57,6	57,9	57,8	-	-	1,1	1,2	1,2
Карачаево-Черкесская Республика	1159,1	1108,7	971,9	880,4	691,2	7,5	13,7	117,3	169,8	339,4	-	43,3	45,4	33,6	43,5	-	-	28,4	71,7	80,4
Краснодарский край	3592,4	3324,5	2651,7	2352,5	2283,5	6,0	159,8	787,9	1000,0	1032,0	407,7	413,5	445,7	544,1	557,5	-	93,4	94,2	86,3	91,2
Республика Ингушетия	362,8	344,6	273,6	264,5	251,4	-	17,5	85,1	86,9	86,6	-	-	0,4	4,7	16,4	-	-	-	0,1	0,1
Республика Северная Осетия-Алания	798,4	573,6	552,3	488,8	440,9	-	224,4	241,0	256,9	293,7	-	-	-	36,4	45,5	-	-	-	-	-
Ставропольский край	2306,8	1837,6	1656,8	1607,3	1499,6	43,2	369,7	390,8	399,1	419,5	28,6	80,7	159,1	164,2	191,1	-	14,5	40,1	66,3	122,0
Чеченская Республика	1564,7	1538,2	1447	1304,5	1275,2	-	6,1	73,7	75,4	75,4	-	19,3	39,6	171,7	174,9	-	0,4	0,8	2,6	3,1

Из земель сельскохозяйственного назначения в этих республиках могут быть приватизированы участки, оформленные в федеральную собственность, а также незначительные земельные массивы, выделенные под садоводство (дачные земли) и огородничество. Различия в земельном законодательстве в субъектах Российской Федерации, входящих в Северный Кавказ, определили характер распределения земель по формам собственности. Так, в 5 вышеперечисленных регионах приватизированные земли по состоянию на 2016 год составили ничтожную часть земельного фонда: в Республике Ингушетия - 2,3 %, в Кабардино-Балкарской Республике - 2,1 %, в Республике Северная Осетия-Алания - 1,5 %, в Чеченской Республике - 1,3 % и в Республике Дагестан - 0,1 %. В регионах, где прошло массовое наделение

сельчан земельными долями, приватизированные земли составили: в Карачаево-Черкесской Республике 19,1 %, Республике Адыгея - 29,5 %, Краснодарском крае - 47,5 % и в Ставропольском крае - 66,75 % (таблица 3). Земли, оставшиеся в государственной и в муниципальной собственности, подлежат разграничению на собственность Российской Федерации, субъекта Российской Федерации и муниципальную собственность. Процесс подобного разграничения земельной собственности в исследованных регионах имел разный характер. Так за 12 лет наблюдения, площади земель, находящихся в неразграниченной государственной и муниципальной собственности сократились за счет разграничения на федеральную, региональную и муниципальную собственность в Чеченской Республике, Кабардино-

Балкарской Республике, Республике Ингушетия, Ставропольском и Краснодарском краях в 1,2-1,5 раза; Республике Дагестан, Карачаево-Черкесской Республике, Республике Северная Осетия - Алания в 1,7-1,8 раза и в Республике Адыгея в 3,3 раза (таблица 4). Распределение земель по субъектам права после их разграничения также было разнородным. Преимущественно, в результате осуществления разграничения, земли оформлялись в федеральную собственность. Доля федеральных земель от общей площади разграниченной земельной собственности составила в 2016 году в Ставропольском крае 57,3 %, Краснодарском крае - 1,4 %, Карачаево-Черкесской Республике - 73,3 %, Кабардино-Балкарской Республике - 74,2 %, Республике Ингушетия - 84 %, Республике Северная Осетия - 86,3 % и Республике Адыгея - 98 %. Значительно меньшая доля федеральных земель была в результате разграничения в Чеченской Республике - 29,8 % и ещё меньшая часть в Республике Дагестан - всего лишь 8,2 % от общего количества разграниченных земель. При этом в собственность региона к началу 2017 года в Чеченской Республике оформили 174,9 тыс. га, что составило 69 % всех разграниченных государственных и муниципальных земель. В Республике Дагестан к этому периоду в республиканскую собственность оформили 896,5 тыс. га - 43,3 % разграниченных государственных и муниципальных земель и в муниципальную собственность 1003 тыс. га - 48,5 % разграниченной государственной и муниципальной земельной собственности.

Выводы. Проведенный анализ характера распределения земель, состояния землевладения и землепользования и их динамики в субъектах Российской Федерации, расположенных в Северо-Кавказском регионе позволил сделать следующие выводы:

1. Категория земель определяется как природными, хозяйственными и экономическими признаками, так и управленческими целями и задачами, что делает возможным скачкообразные изменения площадей под той или иной категорией земель.

2. Динамика площадей земель сельскохозяйственного назначения на Северном Кавказе по данным 2005-2016 гг. характеризуется сокращением указанной категории в большинстве регионов.

3. Природные условия региона определяют величину отношения суммарных площадей пахотных угодий и многолетних насаждений к площади кормовых угодий. Данное отношение варьирует на Кавказе от 0,2 в Республике Дагестан до 7,0 в Краснодарском крае.

4. Изменение площадей сельскохозяйственных угодий требует более длительного времени на осуществление трансформации, поэтому структура земельного фонда по площадям угодий более стабильна, чем по категориям земель или формам земельной собственности. При общей тенденции уменьшения площадей сельскохозяйственных угодий, отмечен значительный их рост под многолетними насаждениями за счет трансформации других сельскохозяйственных угодий в Республике Адыгея и Кабардино-Балкарской Республике: на 24 и 50 %, соответственно.

5. Большое разнообразие структуры земельного фонда регионов Северного Кавказа по наличию частной земельной собственности определялось разными путями осуществления земельной реформы. Первый путь - с приватизацией сельскохозяйственных земель через выделение земельных долей (Краснодарский и Ставропольский края, Республика Адыгея и Карачаево-Черкесская Республика, доля частных земель от общей площади - 47,5; 66,7; 29,5 и 19,1 % соответственно). Второй путь - отказ от земельных долей и объявление моратория на приватизацию земель сельскохозяйственного назначения (Республика Дагестан, Чеченская Республика, Республика Ингушетия, Республика Северная Осетия - Алания, Кабардино-Балкарская Республика, доля земель в частной собственности от 0,1 до 2,3 % земельного фонда региона).

6. Процессы разграничения государственных и муниципальных земель в исследованных регионах отличались разными темпами - площади неразграниченных земель за 2005-2016 гг. сократились в Чеченской Республике всего на 19 %, а в Республике Адыгея - на 70 %; разным содержанием - почти вся разграниченная площадь в Республике Адыгея, Республике Ингушетия и Республике Северная Осетия - Алания была оформлена в федеральную собственность, напротив, в Республике Дагестан и Чеченской Республике разграниченные земли были оформлены в республиканскую и муниципальную собственность.

Список использованных источников

1. Волков С.Н. Землеустройство: учебник. - М.: Государственный университет по землеустройству, 2013. - 992 с.
2. Сулин М.А., Павлова В.А., Шишов Д.А. Современное содержание земельного кадастра / Под ред. докт. экон. наук, проф. М.А. Сулина. - СПб.: Проспект Науки, 2010. - 272 с.
3. Жеруков Б.Х., Шалов Т.Б. Вопросы реформирования сельскохозяйственного землевладения и землепользования в Северо-Кавказском федеральном округе // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2013. - № 3. - С. 31-35.
4. Рациональное использование сельскохозяйственных угодий в Кабардино-Балкарской Республике: монография / Т.Б.Шалов, П.В.Клюшин, С.В.Савинова, А.Х. Шорманов. - Нальчик, КБГАУ, 2016. - 183 с.
5. Многоцелевая картографическая модель развития сельского хозяйства в Кабардино-Балкарской Республике: Научное издание / Т.Б. Шалов, Р.Х. Кудиев, Д.А. Шантукова, М.Р. Ашхотова. - Нальчик, КБГАУ, 2014. - 108 с.

6. Проект Федерального закона N 465407-6 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательный акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию» (ред. внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 04.03.2014).

7. Государственные (Национальные) доклады о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2005-2016 гг.

List of sources used

1. Volkov S.N. Land Management: a textbook. - M.: State University of Land Management, 2013. - 992 p.
2. Sulin M.A., Pavlova V.A., Shishov D.A. The modern content of the land registry / Ed. doc econ sciences, prof. M.A. Sulina. - SPb.: Avenue of Science, 2010. - 272 p.
3. Zherukov B.Kh., Shalov T.B. Issues of reforming agricultural land tenure and land use in the North Caucasus Federal District // Land management, cadastre and monitoring of land. - 2013. - № 3. - P. 31-35.
4. Rational use of agricultural land in the Kabardino-Balkarian Republic: monograph / T.B. Shalov, P.V. Klyushin, S.V. Savinova, A.Kh. Shormanov. - Nalchik, KBGUU, 2016. - 183 p.
5. Multi-purpose cartographic model of agricultural development in the Kabardino-Balkarian Republic: Scientific publication / T.B. Shalov, R.Kh. Kudaev, D.A. Shantukova, M.R. Ashkhotova. - Nalchik, KBGUU, 2014. - 108 p.
6. Draft Federal Law N 465407-6 "On Amendments to the Land Code of the Russian Federation and certain legislative acts of the Russian Federation regarding the transition from the division of land into categories to territorial zoning". (ed. .. submitted to the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, text as of 03/04/2014).
7. State (National) reports on the status and use of land in the Russian Federation in 2005-2016.

УДК 631.8

УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ШАХОВА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: olshakhova@rambler.ru, тел. 8(3452) 29-01-25.

Реферат. Основной целью было установить, как меняется урожай овса в зависимости от температурного режима, водного баланса при использовании разной глубины обработки. При использовании минимальной обработки плотность была более стабильной, чем при традиционном подходе. Однако следует отметить тенденцию к росту показателя плотности почвы с глубиной при традиционной системе обработки и снижение этого показателя при минимальной обработке. Обеспеченность продуктивной водой растений в двадцатисантиметровом неудовлетворительная (колебалась по вариантам опыта от 3,1 до 5,6 мм); при более глубоком залегании корневая система была обеспечена плохо от 36,8 до 47,3 мм. Перед посевом овса температура почвы в слое 0-30 см составила от 13,3-14,8⁰ С, посев проводили в оптимальном режиме и физически спелую почву по всем изучаемым вариантам опыта. В условиях 2012-2014 гг. выживаемость растений овса колебалась от 75,4 до 85,0 %. При комбинировании и сочетании глубины обработки пахотного слоя при чередовании по полям высеванные зерновки овса оптимально комфортно приспособились (85 %). При переходе на безотвальную разноглубинную и минимальную обработки отмечено снижение сохранности культурных растений 4,9; 4,0; 9,6 %. Особенно выделилась контрольная обработка, где урожай увеличился до 3,15 т/га. По безотвальной разноглубинной обработки на 28-30 см снижение урожая незначительно 0,07 т/га. Тогда как, безотвальная разноглубинная на 40-45 см и сокращение глубины обработки до 12-14 см способствовали существенному снижению урожая 0,55 и 1,13 т/га.

Ключевые слова: способы обработки, чернозём выщелоченный, плотность, запасы влаги, температура, овес, урожайность.

PROLIFICNESS OF OATS DEPENDING OF DIFFERENT WAYS OF TILLAGE OF BLACK EARTH LEACHED IN THE TERMS OF NORTHERN FOREST-STEPPE OF TYUMEN REGION

SHAKHOVA O.A.,

candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of Agriculture FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU; e-mail: olshakhova@rambler.ru, tel.: 8(3452) 29-01-25.

Essay. The main purpose was to establish how the harvest of oats varies depending on the temperature, water balance when using different depths of processing. When using minimal processing density was more stable than the traditional approach. However, it should be noted that there is a tendency to increase the density of soil with depth in the traditional processing system and a decrease in this indicator with minimal processing. Provision of productive water plants in twenty centimeters unsatisfactory (ranged according to variants of experience from 3,1 to 5,6 mm); with a deeper occurrence, the root system was poorly provided from 36,8 to 47,3 mm. Before sowing oats, the soil temperature in the layer of 0-30 cm was from 13,3-14,8 degrees, sowing was carried out in the optimal mode and physically ripe soil for all the studied variants of the experiment. In 2012-2014 the survival rate of oat plants ranged from 75,4 to 85,0 %. When combining and combining the depth of processing of the arable layer in alternating fields sown oat grains optimally comfortably adapted (85 %). When moving to subsurface midwater and minimal processing was a reduction of preservation of cultural plants 4,9; 4,0; 9,6 per cent. It particularly stood out the control treatment, where the harvest increased to 3,15 t/ha. In the subsurface at different depths of 28-30 cm reduction in yield is insignificant 0.07 t/ha. whereas, subsurface midwater at 40-45 cm and reducing the depth to 12-14 cm has contributed to a significant reduction in yield of 0,55 and 1,13 t/ha.

Key words: ways of tillage; leached black earth; density; moisture reserves; temperature; oats; prolificness.

Введение. В связи с появлением новой техники и подходов интерес к изысканию оптимальной обработки не теряет своей актуальности, поэтому учёные ГАУ Северного Зауралья активно продолжают заниматься им. В исследованиях Миллер С.С. [1, 2, 3] подтверждается эффективность отвального перед безотвальным мелким способом и положительное влияние послеуборочного боронования при возделывании сельскохозяйственных культур в севообороте [4, 5].

Сочетание разнотрубинных обработок при чередовании растений по полям с накладыванием агрохимикатов обеспечили в годы исследований компенсацию денежных затрат - 7016,2 руб./га, а в относительноном выражении - 62,1 % [6, 7].

Материал и методика исследований. Эксперимент заложен на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2012-2014 гг. в зернопаровом севообороте (однолетние травы, яровая пшеница, овёс) по схеме:

- 1 вариант – дифференцированная разнотрубинная обработка (вспашка ПН -4-35 на 28-30 см под однолетние травы, рыхление ПЧН-2,3 на 20-22 см под яровую пшеницу и овёс) (контроль);
- 2 вариант – безотвальная разнотрубинная обработка (рыхление ПЧН-2,3 на 28-30 см);
- 3 вариант – безотвальная разнотрубинная обработка (рыхление ПЧН-2,3 на 40-45 см);
- 4 вариант – минимальная обработка (рыхление КОСС на 12-14 см).

В среднем 2012-2014 гг. характеризовались, как благоприятные для возделывания сельскохозяйственных культур, в среднем за период вегетации (93 дня) овса ГТК составил 1,3, что свидетельствует о достаточном увлажнении.

Результаты исследования. При традиционной системе обработки (вспашка ПН-4-35 на 28-30 см - контроль) в слое 0-30 см плотность имела в отдельные периоды, следующие величины: на время сева – 1,06 г/см³, в фазу кущения – 1,10 г/см³, уборки урожая – 1,15 г/см³. Использование рыхления до тридцатисантиметровой и сорока пяти сантиметровой глубины не изменило показателя. Снижение слоя обработки сформировало плотность сложения 1,12 г/см³, 1,16 г/см³ и 1,18 г/см³. При использовании минимальной обработке плотность была более ста-

бильной, чем при традиционном подходе. Однако, следует отметить тенденцию к росту показателя плотности почвы с глубиной при традиционной системе обработки и снижение этого показателя при минимальной обработке. Что касается слоя 0-50 см, то более высокие величины плотности почвы отмечены при минимальной обработке 1,18, 1,23, 1,25 г/см³ соответственно.

Анализ результатов определения плотности почвы и ее динамика по отдельным слоям в зависимости от технологий ее механической обработки позволяет сделать следующие обобщения:

1. После дифференцированной разнотрубинной обработки (вспашка ПН-4-35 на 28-30 см - контроль) происходит самоуплотнение почвы под влиянием собственной массы и атмосферных осадков. При высокой инфильтрационной способности почвы, приобретенной вследствие обработки, вода под воздействием гравитационных сил быстро проникает в нижние слои, одновременно транспортируя микроструктурные частички верхнего слоя почвы.

2. По безотвальной разнотрубинной обработке на 28-30 см и 40-45 см значение плотности почвы оставались на уровне контрольного варианта;

3. При минимальной обработке корнеобитаемый слой почвы не испытывает механического воздействия почвообрабатывающих орудий, функцию рыхления выполняет корневая система.

Перед посевом овса в слое 0-20 см запасы доступной влаги в почве были хорошими на всех вариантах и варьировали в пределе 20,1-37,3 мм. Однако, существенное снижение влаги на 5,8-17,2 мм (при сравнении с контролем) отмечено по безотвальной разнотрубинной (рыхлении ПЧН-2,3 на 40-45 см) и минимальной обработкам, при НСР₀₅ = 3,1 мм. В фазу кущения запасы доступной влаги сократились за счёт потребления ее культурными и сорными растениями. С развитием культуры воды в почве становится меньше и недостаточно для получения более высокого урожая.

Следовательно, наибольшее накопление влаги в метровом слое почвы до посева и к уборке наблюдалось на варианте с ежегодной вспашкой на 28-30 см – 179,9 и 47,3 мм соответственно.

Таблица 1 – Температура почвы ($^{\circ}\text{C}$) при возделывании овса в слое 0-30 см

Вариант	Время определения		
	перед посевом	в фазу кущения	перед уборкой
1. Дифференцированная разнотрубинная - контроль	14,8	19,0	18,8
2. Безотвальная разнотрубинная (28-30 см)	14,0	18,1	17,9
3. Безотвальная разнотрубинная (40-45 см)	14,0	18,2	18,0
4. Минимальная	13,3	17,0	16,9

Таблица 2 – Урожайность овса

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонения, т/га (+/-)
1. Дифференцированная разнотрубинная - контроль	3,15	-
2. Безотвальная разнотрубинная (28-30 см)	2,60	-0,55
3. Безотвальная разнотрубинная (40-45 см)	3,08	-0,07
4. Минимальная	2,02	-1,13
НСР ₀₅	0,18	

Дружные, крепкие всходы можно получить при среднесуточной температуре $8-15^{\circ}\text{C}$, когда у овса хорошо развивается корневая система, повышается эффективность расхода питательных веществ на построение проростка. Более высокие температуры усиливают темпы развития ростка, но при этом корни отстают в росте, что приводит к недостаточному питанию молодых растений. Температурный баланс (таблица 1) в слое 0-30 см составил от 13,3-14,8 градусов, т. е. посев проводили в оптимальном режиме и в физически спелую почву по всем изучаемым вариантам опыта. Однако, в сравнении с контролем (дифференцированная разнотрубинная), где температура была $14,8^{\circ}\text{C}$, по безотвальным разнотрубинным обработкам на 28-30 и 40-45 см она ниже на $0,8^{\circ}\text{C}$, по минимальной на $1,5^{\circ}\text{C}$.

Для успешного прохождения фазы всходы-выход в трубку требуются оптимальные условия аэрации, увлажнения и температуры. В этот период происходит дифференциация узла кущения, вытягивание конуса нарастания, формирование листового аппарата. Рост вегетативных органов и колоса пшеницы в период выход в трубку-колошение лучше протекает при оптимальной температуре воздуха $15-16^{\circ}\text{C}$ и достаточном обеспечении растений влагой и питательными веществами. Высокая температура и недостаток влаги в этот период угнетают рост междоузлий, особенно верхнего, уменьшая размер листьев, высоту растения и длину колоса.

К фазе кущения температура почвы по вариантам опыта в слое 0-30 см увеличилась до $17,0-19,0^{\circ}\text{C}$, то есть была выше оптимального значения на $2-3^{\circ}\text{C}$. Пе-

реход на минимальную обработку обеспечил нагрев чернозёма выщелоченного до $17,0^{\circ}\text{C}$, то есть рост и развитие овса проходили в благоприятных условиях. В период созревания зерновки пониженная температура в этот период, особенно на фоне избытка влаги, затягивает созревание и снижает урожай.

В условиях 2012-2014 гг. выживаемость растений овса по вариантам колебалась от 75,4 до 85 %. При комбинировании и сочетании глубины обработки пахотного слоя, при чередовании по полям высевные зерновки овса оптимально комфортно приспособились (85 %). Далее по вариантам опыта отмечено снижение сохранности культурных растений 4,9; 4,0; 9,6 % соответственно.

Климатические условия 2012-2014 гг., обработка почвы и водно-физические свойства чернозёма выщелоченного оказали влияние на урожайность овса (таблица 2).

Таким образом, на контроле урожайность овса была максимальной и составила 3,15 т/га. Безотвальная разнотрубинная на 40-45 см (вар. 3) и отказ от нее (вариант 4) способствовали существенному снижению урожая 0,55 и 1,13 т/га соответственно, при НСР₀₅=0,18.

Вывод. В условиях лесостепной зоны Тюменской области оптимальные параметры по водно-физическим свойствам, температурному режиму чернозема выщелоченного и применения дифференцированной разнотрубинной обработки позволили сформировать максимально возможную урожайность овса 3,15 т/га.

Список использованных источников

1. Енина А.В., Тоболкин Д.А., Фисунов Н.В. Исторические аспекты развития обработки почвы // В кн.: Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей победителей Международной научно-практической конференции. МЦНС «Наука и просвещение». – 2016. – С. 99-102.
2. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7(141). – С.14-20.

3. Миллер С.С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы в ООО "Возрождение" Заводоуковского района Тюменской области // В кн.: прорывные инновационные исследования: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 64-67.

4. Миллер С.С., Рзаева В.В. Продуктивность культур зернового севооборота по основной и послепопосевной обработкам почвы в ООО "Возрождение" Заводоуковского района Тюменской области // Агроснабфорум. – 2015. – № 11. – С. 72-73.

5. Рзаева В.В., Фисунов Н.В. Основная обработка почвы при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье // В кн.: Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии. Сборник докладов Международной научно-практической конференции и школы молодых ученых, посвящённой году экологии и 50-летию выхода постановления о борьбе с эрозией почвы. – 2017. – С. 238-241.

6. Шахова О.А. Влияние технологий обработки выщелоченного чернозёма и средств химизации на элементы плодородия и продуктивность культур в северной лесостепи Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2007. – 20 с.

7. Шахова О.А., Харалгина О.С., Раймбеков М.И. Влияние погодных условий и основной обработки выщелоченного чернозема на формирование урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2013. – № 2 (21). – С. 3-5.

List of used sources

1. Enina A.V., Tobolkin D.A., Fisunov N.V. Historical aspects of the development of tillage // In the book: Fundamental and applied research: current issues, achievements and innovations: a collection of articles of the winners of the International Scientific and Practical Conference. ISTC "Science and Education". - 2016. - P. 99-102.

2. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Import substitution of grain crops in the Tyumen region // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2016. - № 7 (141). - P. 14-20.

3. Miller S.S. The influence of the main tillage on the agrophysical properties and yield of spring wheat in the LLC "Renaissance" of the Zavodoukovsk district of the Tyumen region // In the book: innovative breakthrough research: a collection of articles of the II International Scientific-Practical Conference. - 2016. - P. 64-67.

4. Miller S.S., Rzaeva V.V. The productivity of crops of grain crop rotation on the main and post-sowing soil tillage in the LLC "Renaissance" of the Zavodoukovsky district of the Tyumen region // Agrosnabforum. - 2015. - № 11. - P. 72-73.

5. Rzaeva V.V., Fisunov N.V. The main tillage in the cultivation of spring wheat in the Northern Trans-Urals // In the book: Actual problems of agriculture and soil protection from erosion. Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference and School of Young Scientists dedicated to the year of ecology and the 50th anniversary of the issuance of a decree on combating soil erosion. - 2017. - P. 238-241.

6. Shakhova O.A. The influence of leached chernozem processing technologies and means of chemicalization on the elements of fertility and crop productivity in the northern forest-steppe of the Tyumen region: author. diss. ... Cand. S.-H. sciences. - Tyumen, 2007. - 20 p.

7. Shakhova O.A., Kharalgina, O.S., Raimbekov M.I. Influence of weather conditions and the main processing of leached chernozem on the formation of the harvest of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region // Bulletin of the State Agrarian University of Northern Zauralye. - 2013. - № 2 (21). - Pp. 3-5.

УДК 631.41 (470.32)

**МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ПОЧВ
ДЛЯ УСЛОВИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

ЧУЯН О.Г.,

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Агрохимия и ГИС и АЭМ»,
ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: agrochemgis@mail.ru.

ДЕРИГЛАЗОВА Г.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Агрохимия и ГИС
и АЭМ», ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: agrochemgis@mail.ru.

КАРАУЛОВА Л.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории «Агрохимия и ГИС
и АЭМ», ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: agrochemgis@mail.ru.

МИТРОХИНА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории «Агрохимии и ГИС
и АЭМ», ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: agrochemgis@mail.ru.

Реферат. Выявлено, что необходимым условием разработки целевых программ управления, агрохимическими свойствами почв является учет иерархических детерминированных связей в системах: климат – почвы – технология – урожай – свойства, поскольку позволяет оценивать значимость и характер влияния антропогенных факторов в процессе сельскохозяйственного использования почв, дифференцировать очередность, последовательность и направленность управляющих воздействий. Управление агрохимическими свойствами почв предполагает определение необходимого, целесообразного уровня среднегодового (по севообороту) насыщения средств системы удобрений для достижения целесообразного уровня эффективного плодородия, обеспечивающего обоснованные уровни продуктивности и баланс элементов. В рамках средств системы удобрений управление агрохимическими свойствами почв осуществляется при использовании следующей последовательности учитываемых категорий: климат – почва – севооборот – потенциальная продуктивность – допустимый (эффективный) баланс – регулируемое плодородие – регулируемая продуктивность. Выявлены закономерности формирования балансов элементов питания при различном насыщении удобрениями в зависимости от агроклиматических и почвенных условий.

Установлено, что повышение интенсивности баланса элементов питания, с целью оптимизации свойств почв, имеет ограничения экономического и экологического характера и не может быть решено только минеральной системой удобрений. С точки зрения сохранения плодородия почв и повышения эффективности производства продукции единственным решением является максимальный возврат биогенных элементов в органической форме – внесение побочной продукции, повышение уровня биологизации севооборотов, применение дополнительных органических удобрений. Общая закономерность состоит в повышении доли органических компонентов в составе органо-минеральных систем удобрений в ряду почв от черноземов к серым лесным и от тяжелых к более легким по гранулометрическому составу. Разработана структурно-функциональная схема модели управления агрохимическими свойствами почв, а также алгоритмы и нормативы для ее реализации.

Ключевые слова: потенциальная продуктивность, агрохимические свойства, плодородие почв, коэффициенты использования, баланс элементов, модели управления.

**THE MODEL OF MANAGEMENT OF AGROCHEMICAL PROPERTIES
OF SOILS FOR CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION**

CHUYAN O. G.,

doctor of biological Sciences, leading researcher of the laboratory of "agricultural Chemistry and GIS, and AEM", FEDERAL state budgetary institution "research Institute of agriculture and protection of soils from erosion", e-mail: agrochemgis@mail.ru.

DERIGLAZOVA G. M.,

doctor of agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of "agricultural Chemistry and GIS, and AEM", FEDERAL state budgetary institution "research Institute of agriculture and protection of soils from erosion".

KARAULOVA L.N.,

the candidate of agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of "agricultural Chemistry and GIS, and AEM", FEDERAL state budgetary institution "research Institute of agriculture and protection of soils from erosion»

MITROKHINA O.A.,

the candidate of agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of "agricultural Chemistry and GIS, and AEM", FEDERAL state budgetary institution "research Institute of agriculture and protection of soils from erosion»

Essay. It is revealed that the necessary condition for the development of target management programs, agrochemical properties of soils is the account of hierarchical deterministic relationships in the systems of climate – soil - technology – crop - properties, as it allows to assess the importance and nature of the influence of anthropogenic factors in the process of agricultural use of soils, to differentiate the order, sequence and direction of control actions.

Management of agrochemical properties of soils involves determining the necessary, appropriate level of average annual (crop rotation) saturation of the fertilizer system to achieve an appropriate level of effective fertility, providing reasonable levels of productivity and the balance of elements.

Within the framework of the fertilizer system, agrochemical properties of soils are managed using the following sequence of categories: climate-soil – crop rotation – potential productivity - acceptable (effective) balance – regulated fertility-regulated productivity.

The regularities of the formation of the balance of nutrients at different saturation fertilizers depending on agro-climatic and soil conditions.

It is established that the increase in the intensity of the balance of nutrients in order to optimize the properties of soils has economic and environmental constraints and can not be solved only by the mineral system of fertilizers. From the point of view of preserving soil fertility and increasing the efficiency of production, the only solution is the maximum return of nutrients in organic form – the introduction of by-products, increasing the level of biologization of crop rotations, the use of additional organic fertilizers. The General pattern is to increase the proportion of organic components in the composition of organic-mineral fertilizer systems in a number of soils from black to gray forest and from heavy to lighter in granulometric composition.

The structural and functional scheme of the model of management of agrochemical properties of soils, as well as algorithms and standards for its implementation.

Key words: potential productivity, agrochemical properties, soil fertility, utilization factors, element balance, management models.

Введение. Вопросы эффективного использования пашни, удобрений и мелиорантов были и остаются приоритетными в сельском хозяйстве. При прочих равных условиях рост урожайности сельскохозяйственных культур должен осуществляться, в том числе, и на основе оптимизации основных свойств определяющих уровень плодородия почв [1].

Единственным критерием оценки плодородия почв является урожайность сельскохозяйственных культур. Она определяется агроклиматическими факторами, совокупностью агрономически важных параметров свойств почв, а также комплексом агротехнических мероприятий (технологией возделывания).

Поме интенсификации производства возрастает необходимость и возможность регулирования плодородия почв. Комплекс агрохимических свойств, с которыми связан урожай, отражают состояние плодородия почв и периодически контролируются агрохимической службой, составляют содержание гумуса, кислотность почв, содержание гидролизующего азота, подвижные формы фосфора, калия и микроэлементов. Роль отдельных параметров свойств, так и их совокупности в формировании продуктивности зависит при этом как от генетиче-

ских особенностей почв, так и от агроклиматических условий [1].

Характеристики важнейших режимов почв, гумусного состояния, физико-химических свойств, обеспеченности основными элементами питания и микроэлементами подвержены изменениям в длительном и средневременном цикле, как в контролируемых условиях полевых опытов, так и сельскохозяйственном производстве [2, 3, 4].

В зависимости от конкретных почвенно-климатических условий, рельефа и хозяйственных факторов изменяется как соотношение, так и интенсивность процессов, определяющих направленность и динамику изменений агрохимических свойств почв [5].

Одним из ключевых факторов интенсификации производства сельскохозяйственной продукции, а также фактором прямого и опосредованного влияния на плодородие почвы является система удобрений [6]. Средства, используемые в системе удобрения, контролируют, прежде всего, реакцию почвенной среды, содержание в почвах органического вещества, обеспеченность элементами питания, включая и микроэлементы, а также оказывают влияние на биологические и агрофизические свойства почв.

Основным инструментом анализа круговорота веществ в земледелии являются балансовые методы,

позволяющие давать эколого-агрономическую оценку эффективности средств системы удобрений и их влияние на агрохимические свойства почв [7, 8].

В современных экономических условиях процесс получения сельскохозяйственной продукции неотделим от управления плодородием почвы и, по сути, должен рассматриваться как единая, взаимосвязанная система. В этой связи необходим переход от экспертно-описательных (качественных) систем к количественно наполненным, предполагающим использование системных взаимосвязей и определенной нормативной базы.

Цель исследований – разработать модель управления агрохимическими свойствами почв для условий центрального Черноземья.

Материал и методика исследования. Исследования выполняются на базе лаборатории агрохимии Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии (г. Курск), и включают концептуальное и математическое моделирование реализаций систем удобрений в условиях ЦЧР. Научно-методической основой создания модели управления агрохимическими свойствами почв являются балансовые методы [9, 10, 11].

Основой разработки модели управления агрохимическими свойствами почв служили совокупность алгоритмов и баз данных, разработанных лабораторией агрохимии ВНИИЗиЗПЭ [12, 13, 14].

Объектом для научно-теоретических обобщений являются модели взаимосвязей между базовыми почвенными и агрохимическими параметрами свойств почв, а также между ними и агроклиматическими показателями и продуктивностью сельскохозяйственных культур при использовании средств систем удобрений. Учитываются параметры баланса элементов питания, обменных оснований, гумуса.

Результаты исследования. Общий концептуальный подход заключается в том, что стратегия применения агрохимических средств, предполагает последовательное устранение лимитирующих продуктивности факторов, обусловленных генетическими особенностями почв, ориентирована на создание оптимальных условий и поддержание целесообразных уровней основных агрохимических свойств в долговременном цикле. Это обосновано тем, что значительная часть урожая формируется за счет почвенных ресурсов плодородия, при этом, даже при снижении эффективности удобрений с повышением обеспеченности почвы элементами питания экономически оправданный урожай становится значительно выше. Вместе с тем любые управляющие воздействия как длительного, так и оперативного характера должны быть согласованы с их возможной эффективностью, связанной с фактическим климатическим фоном (среднепогодными агроклиматическими условиями) характерным для конкретной территории и местоположения.

Каждая территориальная единица сельскохозяйственных угодий обладает совокупностью параметров, характеризующих продукционный потенциал и фактически (управляемым) уровнем продуктивности

в соответствии с исторически, хозяйственно сложившимся режимом использования пашни. В длительном цикле происходят изменения уровней параметров свойств почв в зависимости от интенсивности, длительности, складывающихся режимов, балансов веществ, а также уровней исходных свойств почв и их «податливости», наличия определенных буферных систем.

Система: климат – почва – продуктивность является динамичной и нелинейной.

Влияние средств системы удобрений на изменение ведущих параметров свойств почв определяется создаваемым балансом основных элементов и веществ в следующем детерминированном ряду: насыщение по севообороту удобрений и мелиорантов → почвенно-климатические условия → агротехника и качество работ → продуктивность → складывающийся баланс → резервы и буферность почвенной системы → изменение параметров плодородия почв.

Фактически в рамках средств системы удобрений управление предполагает использование следующей последовательности учитываемых категорий: климат – почва – севооборот – потенциальная продуктивность – допустимый (эффективный) баланс – регулируемое плодородие – регулируемая продуктивность.

Предотвращение определенных нежелательных изменений, или поддержание параметров на определенном уровне, а также целенаправленное их смещение в длительном цикле целесообразно проводить на основе обобщенных характеристик цикла (севооборота) сельскохозяйственного использования учитывающих их влияние на плодородие почв – баланса элементов питания, гумуса, оснований, показателей интенсивности баланса, коэффициентов возврата, уровней насыщения. В севооборотах складываются определенные режимы водного, энергетического и баланса элементов питания [15]. При этом особенно сильно потребления элементов питания в расчете на единицу продуктивности является относительное постоянство выносов (таблица 1).

За основу формирования модели управления агрохимическими свойствами может быть принята модель проектирования системы удобрения в адаптивно-ландшафтном земледелии, при которой первостепенное значение имеет определение и оценка возможных уровней продуктивности, ограниченных климатическими, почвенными и хозяйственными условиями [16].

Выявлено, что характер изменения продуктивности (севооборота) от возрастающих доз полного сбалансированного удобрения подчиняется тем же закономерностям, что и отдельно взятых культур – зависит от биологического выноса элементов питания и возможных уровней продуктивности:

$$PP = P_6 + (D / WSB) \cdot \exp(-D/2.3 \cdot WSB \cdot (ДВП - P_6)), (1)$$

где PP – продуктивность севооборота, ц з.е./га;

D – доза полного сбалансированного удобрения, (кг (N+P+K) д.в./га);

WSB – удельный биологический вынос, кг (N+P+K) /ц.з.е.);

ДВП – действительно возможная продуктивность для фактических условий;

Пб – базовая продуктивность без применения удобрений, ц з.е./га.

При этом коэффициенты эффективного использования отдельных элементов питания удобрений в расчете на полный вынос в севообороте могут быть оценены по следующему выражению:

$$k_{i(N,P,K)} = \exp(-D_{(N,P,K)} / 2.3 \cdot WB_{(N,P,K)} \cdot (ДВП - Пб)), \quad (2)$$

где $k_{i(N,P,K)}$ – коэффициенты использования азота, фосфора и калия – удобрений в биологическом выносе (в долях единицы);

$WB_{(N,P,K)}$ – биологический (полный) вынос отдельных элементов д.в. (N,P,K)/ ц з.е.

Коэффициенты использования элементов питания удобрений в севообороте, с учетом их последствия, а также вовлечения ассимилированных в пожнивно-корневых остатках и дополнительно мобилизованных почвенных, значительно превышают средние по культурам значения и могут составлять по азоту 60-75, фосфору 30-50 и калию 65 – 80 %.

Уровни складывающегося хозяйственного баланса элементов питания зависят от уровней доз

элементов питания, определяющих коэффициенты биологического использования, значений удельных (на единицу продуктивности) хозяйственных выносов и уровня базовой продуктивности:

$$B_{(N,P,K)} = D_{(N,P,K)} (1 - Kx \cdot k_{i(N,P,K)}) - Пб \cdot WX_{(N,P,K)} \quad (3)$$

где $B_{(N,P,K)}$ – баланс элементов питания, кг/га;

Kx – отношение хозяйственного выноса к полному;

WX – хозяйственный вынос элементов питания д.в. (N, P, K)/ ц з.е.

Это обеспечивает возможность взаимоувязать степень насыщения севооборота (с учетом его структуры) минеральными удобрениями с их эффективностью в плане получения продукции и влиянием (через складывающийся баланс) на почву.

Математическое моделирование позволяет преодолеть объективную невозможность простановки строгих экспериментов одновременно в широком диапазоне различных исходных условий. Для анализа использованы агроклиматические и почвенные условия Курской области и агрохимическая характеристика почв хозяйств по данным агрохимических станций Курская и Рыльская (таблица 2).

Таблица 1 - Удельный вынос элементов питания на единицу продуктивности, кг д.в./ц з.е.

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫНОСА	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Сумма элементов
Основная продукция	1,78	0,63	1,58	3,99
Побочная продукция	0,62	0,19	0,98	1,79
ПКО (остаточный)	1,23	0,35	1,40	2,98
Категории выноса				
Хозяйственный	2,40	0,82	2,56	5,78
Биологический (полный)	3,63	1,17	3,96	8,76
Соотношения выносов				
Хозяйственный / полный	0,66	0,70	0,65	0,66
Основная / полный	0,49	0,54	0,40	0,46
Остаточный/ полный	0,34	0,30	0,35	0,34

Таблица 2 - Статистическая характеристика выборки агрохимических свойств почв по хозяйствам Курской области, n=404

Параметры	Среднее	Минимум	Максимум	25 %	75 %	SD	V %
Гумус, %	4,2	1,8	7,0	3,2	5,2	1,2	28,1
N _{шт} , мг/кг	111,5	41,1	195,7	85,4	136,1	32,7	29,3
P ₂ O ₅ , мг/кг	141,0	53,1	240,0	119,5	159,4	33,2	23,5
K ₂ O, мг/кг	110,9	62,5	220,0	91,1	127,2	28,1	25,3
pH _{KCL}	5,5	4,7	7,1	5,1	5,9	0,5	8,9
Пб, ц з.е./га	26,6	16,8	43,9	23,2	29,0	4,7	17,5
КОП, ц з.е./га	61,3	47,0	70,0	57,0	66,0	6,1	9,9
ПР, ц з.е./га	44,6	32,0	56,0	43,0	47,0	4,0	8,92

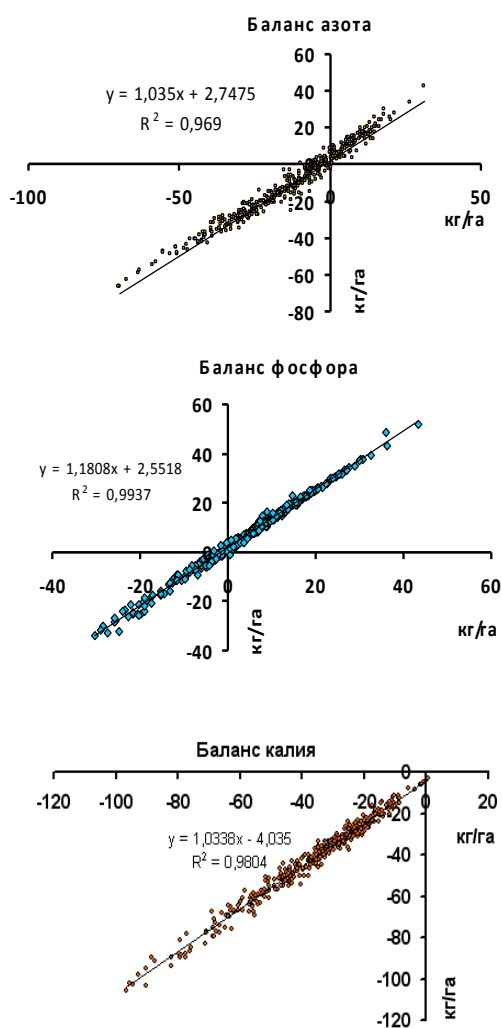


Рисунок 1 - Соответствие баланса элементов по расчетным коэффициентам использования и выносу урожаем с учетом вносимых полных доз

Установлено, что ввиду особенностей биологического потребления элементов питания и соотношения их хозяйственного выноса, возможности достижения положительного баланса азота и калия ограничены высокими коэффициентами их использования в севообороте. Так, соответствие хозяйственного выноса поступлению элементов питания по азоту, фосфору и калию (балансовый коэффициент использования равен единице) наступает при уровне доз азота 100-110, калия 110–120 и фосфора 35–45 кг д.в. га (рисунок 2).

Исходя из структуры параметров формирования баланса элементов (3) следует, что расчет доз удобрений, учитывающих эффективность их использования относительно обеспеченности самой почвы, повышает интенсивность баланса на бедных малоплодородных почвах и снижает его на средние и высокообеспеченных при росте отрицательного баланса.

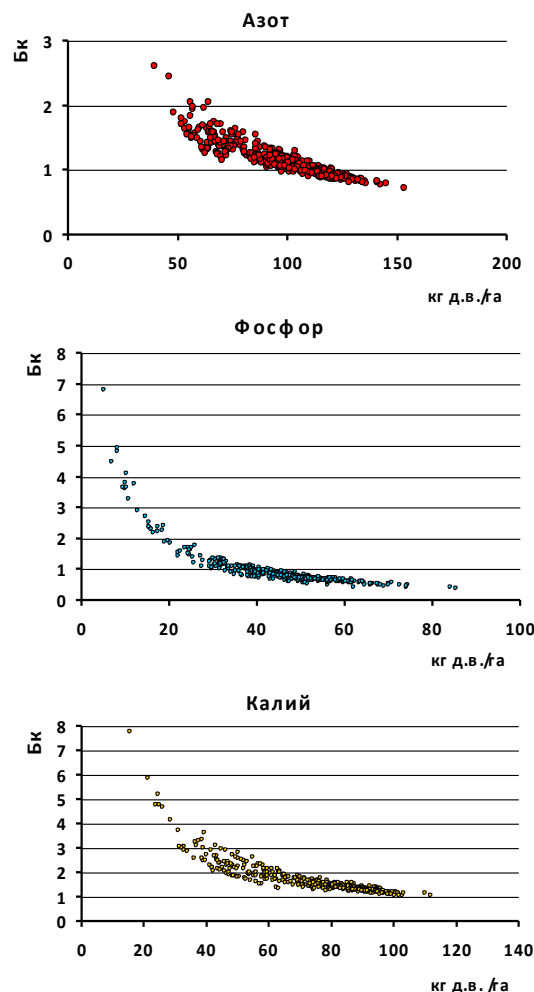


Рисунок 2 - Зависимость балансовых коэффициентов использования элементов (Бк) от уровня вносимых доз

Значения баланса элементов питания в почвах не всегда коррелируют с изменением подвижных их форм (фосфора, калия), поскольку формирование их режимов происходит при участии процессов мобилизации - иммобилизации, сорбции-десорбции, фиксации-высвобождения, а также под влиянием растений [17, 18, 19].

Однако могут служить критерием изменения потенциально доступных их форм и плодородия почвы. Поэтому уровень баланса согласуется с возможной эффективностью применяемых элементов в зависимости от исходной обеспеченности почв соответствующими элементами. Основным условием достоверного накопления в почвах подвижного фосфора и калия является внесение соответствующих удобрений в дозах, превышающих вынос этих элементов питания с урожаем. Эти величины могут существенно изменяться в зависимости от подтипа почв, их гранулометрического состава, содержания гумуса и исходного содержания подвижных форм этих элементов, местоположения почв в рельефе,

состава севооборота. Интенсификация сельскохозяйственного производства не снижает роли органического вещества почвы как системообразующего фактора оптимизации режима питательных элементов, плодородия почв в целом.

Целесообразным подходом в отношении гумуса почвы является поддержание его содержания на исходном уровне при сложившихся условиях агроэкосистемы [20, 21].

Возможность более детального учета баланса азота предполагает и более обоснованные расчеты складывающегося баланса гумуса в почвах в зависимости от фактического уровня интенсификации использования пашни и потерь азота почвы:

$$B_N = PP \cdot WX_N - D_N \cdot Kx \cdot ki_N, \quad (4)$$

где B_N – вынос азота почвы, кг/га;

PP – продуктивность севооборота ц з.е./га;

WX_N – хозяйственный вынос азота кг/ ц з.е.;

ki_N – коэффициент использования азота;

Kx – отношение хозяйственного выноса к полному.

Исследования показывают, что снижение дефицита баланса азота на каждый килограмм способствует сохранению 9-11 кг гумуса почвы. При этом, однако, бездефицитный баланс азота возможен только при очень высоком уровне насыщения минеральным азотом (более 100 кг д.в.) остаточные уровни (не использованные растениями) которого способствуют повышению подвижности гумуса и его дальнейшему разрушению. Таким образом, достижение наименее дефицитного баланса гумуса почвы возможно только при удовлетворении потребности в азоте как минеральными, так и органическими источниками.

В значительной мере решение проблемы обеспеченности почвы микроэлементами и, соответственно, растений лежит в сфере оптимизации их баланса в системе почва-растение. При этом основную роль в данном вопросе играют органические удобрения [22]. С учетом химического состава элементов урожая основных сельскохозяйственных культур в побочной продукции растениеводства концентрируется от 30 до 50 % микроэлементов от общего хозяйственного выноса (таблица 3).

Наряду с содержащимися микроэлементами в минеральных удобрениях, применение органических удобрений и побочной продукции растениеводства может существенно снизить отрицательную дина-

мику содержания основных микроэлементов в пахотных почвах.

Таким образом, управление агрохимическими свойствами почв предполагает определение необходимого, целесообразного уровня среднегодового (по севообороту) насыщения средств системы удобрений для достижения целесообразного уровня эффективного плодородия, обеспечивающего экономически обоснованные уровни продуктивности и баланс элементов.

В соответствии с этим разработана структурно-функциональная схема модели управления агрохимическими свойствами почв (рисунок 3).

На первом этапе формируется блок исходных данных включающий агроклиматические условия, почвенные и агрохимические характеристики, фактическую продуктивность севооборота и дозы внесения удобрений, а также стоимость сельскохозяйственной продукции, удобрений и топлива.

На втором этапе проводится оценка почвенно-климатических ресурсов продуктивности с учетом тепло-влагообеспеченности периода вегетации и качества почв [23]. Количественная привязка к хозяйственным условиям осуществляется последовательно с использованием данных фактической производственной деятельности и продуктивности при внесении удобрений.

На третьем этапе определяется потребность в мелиорантах, минеральных и органических удобрениях с учетом результатов баланса для севооборота. Расчет уровней насыщения удобрениями тесным образом взаимосвязан с расчетом планируемой целесообразной продуктивности, ориентированной на различные критерии оптимизации - максимум чистого дохода, заданный уровень возврата элементов питания в зависимости от плодородия почвы [16].

При этом, первоочередным мероприятием оптимизации параметров свойств почв является устранение лимитирующих факторов системного характера к которым относятся физико-химические свойства почв. Для условий почвенного покрова областей ЦЧР, ввиду наличия значительных площадей кислых почв проводят известкование. Дифференцированные по условиям мелиоративные дозы известковых материалов, ввиду значительного влияния уровня кислотности на азотный, фосфорный и калийный режим рассчитываются на достижение оптимальных уровней pH_{KCL} с учетом типа почв, гранулометрического состава, структуры севооборота и ведущих культур на основе учета буферных свойств почв.

Таблица 3 - Средний вынос микроэлементов на 1 ц.з.е, г/га

B	Cu	Mn	Zn	Mo
Основная продукция				
0,80	0,50	3,10	1,40	0,035
Побочная продукция				
0,40	0,26	4,13	1,56	0,030
Хозяйственный вынос				
1,2	0,8	7,2	3,0	0,07



Рисунок 3 - Функциональная блок – схема модели управления агрохимическими свойствами почв

$$I_M = ((pH_{opt} - pH_i) / pH_i) \cdot 2,5 \cdot h \cdot d \cdot (S + Hg) \cdot (1 + \tau \cdot pH_i), \quad (5)$$
 где I_M - мелиоративная доза извести ($CaCO_3$, т/га);
 pH_i и pH_{opt} - исходное и оптимальное значения pH_{KCL} ;
 h - глубина (м); d - плотность почвы ($г/см^3$);
 S - сумма обменно-поглощенных оснований, Мэкв/100 г;
 Hg - гидролитическая кислотность Мэкв/100 г;
 τ - показатель удельной дифференциальной емкости почвы.

Среднегодовые дозы $CaCO_3$ для поддерживающего известкования (т/га) оцениваются на основании основных статей баланса по завершении цикла расчетов по:

$$I_{II} = 10^{-3} (I_I + t^{-1} \cdot (\sum I_M + \sum I_W - \sum I_O)), \quad (6)$$
 где I_I - потери $CaCO_3$ на вымывание из почвы, кг/га год;
 I_M - потери $CaCO_3$ при внесении минеральных удобрений, кг/га;
 I_W - потери $CaCO_3$ на вынос урожаем культур, кг/га;
 I_O - поступление $CaCO_3$ с органическими удобрениями, кг/га;
 t - количество культур севооборота, период, лет.

Для осуществления расчетов по основным блокам модели разработана база справочных и норма-

тивных данных, включающая нормативы выноса элементов питания по 30 основным сельскохозяйственным культурам для условий ЦЧР, а также базовые коэффициенты возврата элементов питания для основных типов и подтипов почв ЦЧР, к которым отнесены светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные, черноземы оподзоленные, черноземы выщелоченные, черноземы типичные, черноземы обыкновенные.

Выводы. При планировании уровней сбалансированного насыщения агрохимическими средствами необходимо учитывать как возможную их эффективность, так и складывающийся баланс основных биогенных элементов при фактической реализации в севообороте. В современных жестких экономических условиях к обоснованным элементам агрохимического окультуривания следует отнести химическую мелиорацию кислых почв. Повышение интенсивности баланса элементов питания с целью оптимизации свойств почв имеет ограничения экономического и экологического характера и не может быть решено только минеральной системой удобрений. С точки зрения сохранения плодородия почв и повышения эффективности производства продукции единственным решением является максимальный возврат биогенных элементов в органической форме

– внесение побочной продукции, повышения уровня биологизации севооборотов, применение дополнительных органических удобрений. Общая закономерность состоит в повышении доли органических компонентов в составе органо-минеральных систем удобрений в ряду почв от черноземов к серым лесным и от тяжелых к более легким по гранулометрическому составу. Предварительный прогноз эффективного баланса питательных элементов, баланса кальция, магния и органического вещества, с учетом

возможной эффективности средств системы удобрений в настоящих условиях может быть основой сбалансированного подхода в сфере регулирования интенсификации производства для обеспечения устойчивой продуктивности и сохранения плодородия почв. Усовершенствованные приемы оценки балансов основных элементов позволяют адаптировать разрабатываемые системы удобрений для фактических агроэкологических условий и уровня применяемых агротехнологий.

Список использованных источников

1. Сычев В.Г., Беличенко М.В., Романенков В.А. Результаты мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности севооборотов и изменения свойств почв в длительных опытах Географической сети // Плодородие. - 2017. - № 6. – С. 2-7.
2. Кудеяров В.Н., Соколов М.С., Глинушкин А.П. Современное состояние почв агроценозов России, меры по их оздоровлению и рациональному использованию // Агрохимия - № 6. - 2017. – С. 3-11.
3. Лукин С.В. Динамика основных агрохимических показателей плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России // Агрохимия. - 2011. - № 6. - С. 11-18.
4. Чекмарев П.А. Агрохимическое состояние пахотных почв ЦЧО России // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т. 29. - № 9. - С. 17-20.
5. Чекмарев П., Лукин С. Динамика плодородия пахотных почв, использования удобрений и урожайности основных сельскохозяйственных культур в центрально-черноземных областях России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 4. – С. 41-44.
6. Кирюшин В.И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - № 3. - С. 19-25.
7. Жуков Ю.П. Баланс питательных веществ как прогнозно-экологический показатель плодородия почв и продуктивности культур // Агрохимия. - 1996. - № 7. - С. 35-45.
8. Сычев В.Г., Шафран С.А. О балансе питательных веществ в земледелии России // Плодородие. - 2017. - № 1(94). - С. 1-4.
9. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / Под ред. А.Л. Иванова и Л.М. Державина. - М.: Минсельхоз РФ, РАСХН, 2008. - 392 с.
10. Чуян Г.А., Карпинец Т.В., Проценко Е.П. Методические указания по автоматизированному проектированию системы удобрения в севооборотах Центрального Черноземья. - Курск, 2000. - 70 с.
11. Методические указания по определению баланса питательных веществ азота, фосфора, калия, гумуса, кальция. - М.: Изд-во ЦИНАО, 2000. – 40 с.
12. Чуян О.Г. Усовершенствованная база данных для планирования урожайности сельскохозяйственных культур при проектировании системы удобрений (для Центрального Черноземья). - Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2011. - 53 с.
13. Чуян О.Г. База данных для регулирования физико-химических свойств кислых почв в адаптивно-ландшафтном земледелии (для Центрального Черноземья). - Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. - 78 с.
14. Чуян О.Г. Усовершенствованная база данных для определения потребности в органических удобрениях при проектировании системы удобрений. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. – 71 с.
15. Акименко А.С. Методика использования ресурсов в земледелии на основе информационно-энергетического анализа / Под ред. В.М. Володина. – Курск: Изд-во ЮМЭКС, 2000. - 76 с.
16. Чуян О.Г. Модель системы удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья // Достижения науки и техники АПК. - 2017. – Т 31. - № 12. – С. 5-8.
17. Иванов А.Л., Сычев В.Г. Державин Л.М. Агробιοхимический цикл фосфора. - М.: Россельхозакадемия, 2012. - 512 с.
18. Прокошев В.В., Дерюгин И.П. Калий и калийные удобрения. - М.: Ледум, 2000. - 185 с.
19. Никитина Л.В. Исследование калийного режима разных типов почв в длительных опытах геосети // Агрохимия. - 2018. - № 1. - С. 39-51.

20. Сычев В.Г., Шевцова Л.К., Мерзлая Г.Е. Исследование динамики и баланса гумуса при длительном применении систем удобрений на основных типах почв // *Агрохимия*. - 2018. - № 2. - С. 3-21.
21. Шарков И.Н., Данилова А.А. Влияние агротехнических приемов на изменение содержания гумуса в пахотных почвах // *Агрохимия*. - 2010. - № 12. - С. 72-81.
22. Лукин С.В. Микроэлементы в почвах ЦЧО // *Земледелие*. - 2015. - № 6. - С. 26-28.
23. Чуюн О.Г., Дериглазова Г.М. Оценка агроклиматического потенциала продуктивности пашни для модели управления агрохимическими свойствами почв // *Земледелие*. - 2018. - № 7. - С. 6-11.

List of used sources

1. Sychev V.G., Belichenko M.V., Romanenkov V.A. Results of monitoring crop yields, crop rotations productivity and changes in soil properties in long-term experiments of the geographic network. *Fertility*. - 2017. - № 6. - P. 2-7.
2. Kudayarov V.N., Sokolov M.S., Glinushkin A.P. The current state of the soil of agrocenoses of Russia, measures for their recovery and rational use // *Agrochemistry* - № 6. - 2017. - P. 3-11.
3. Lukin S.V. Dynamics of the main agrochemical indicators of arable soil fertility in the Central Black Earth regions of Russia // *Agrochemistry*. - 2011. - № 6. - P. 11-18.
4. Chekmarev P.A. Agrochemical condition of arable soils of the Central Election Commission of Russia // *Achievements of science and technology of agriculture*. - 2015. - V. 29. - № 9. - P. 17-20.
5. Chekmarev P., Lukin S. Dynamics of arable soil fertility, fertilizer use and yields of major crops in the central black earth regions of Russia // *International Agricultural Journal*. - 2017. - № 4. - P. 41-44.
6. Kiryushin V.I. Mineral fertilizers as a key factor in the development of agriculture and optimization of environmental management // *Achievements of science and technology of agriculture*. - 2016. - № 3. - P. 19-25.
7. Zhukov Yu.P. Nutrient balance as a predictive ecological indicator of soil fertility and crop productivity // *Agrochemistry*. - 1996. - № 7. - P. 35-45.
8. Sychev V.G., Shafran S.A. On the balance of nutrients in agriculture of Russia // *Fertility*. - 2017. - № 1 (94). - P. 1-4.
9. Methodological guidelines for the design of fertilizer application in technologies of adaptive landscape agriculture / Ed. A.L. Ivanova and L.M. Derzhavina. - M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008. - 392 p.
10. Chuyan, G.A., Karpinets, T.V., Protsenko, E.P. Guidelines for automated design of fertilizer systems in the crop rotation of the Central Black Soil Region. - Kursk, 2000. - 70 p.
11. Guidelines for determining the nutrient balance of nitrogen, phosphorus, potassium, humus, calcium. - M.: Publishing house TsINAO, 2000. - 40 p.
12. Chuyan O.G. Improved database for planning crop yields in the design of fertilizer systems (for the Central Black Soil Region). - Kursk: GNU VNIIZIZPE RAAS, 2011. - 53 p.
13. Chuyan O.G. Database for regulating the physicochemical properties of acidic soils in adaptive landscape agriculture (for the Central Black Earth Region). - Kursk: GNU VNIIZIZPE RAAS, 2012. - 78 p.
14. Chuyan O.G. Improved database for determining the need for organic fertilizers when designing a fertilizer system. - Kursk: GNU VNIIZIZPE RAAS, 2013. - 71 p.
15. Akimenko A.S. Methods of using resources in agriculture based on information and energy analysis / Ed. V.M. Volodin. - Kursk: Publishing House YuMEX, 2000. - 76 p.
16. Chuyan O.G. Model of fertilizer system in adaptive landscape agriculture of the Central Chernozem region // *Achievements of science and technology of agriculture*. - 2017. - T 31. - № 12. - P. 5-8.
17. Ivanov A.L., Sychev V.G., Derzhavin L.M. Agrobiological cycle of phosphorus. - M.: Russian Agricultural Academy, 2012. - 512 p.
18. Prokoshev V.V., Deryugin I.P. Potassium and potash fertilizers. - M.: Ledum, 2000. - 185 p.
19. Nikitina L.V. Investigation of the potassium regime of different soil types in long-term experiments of the geo-network // *Agrochemistry*. - 2018. - № 1. - P. 39-51.
20. Sychev V.G., Shevtsova L.K., Frozen G.E. Study of the dynamics and balance of humus with long-term use of fertilizer systems on the main types of soil // *Agrochemistry*. - 2018. - № 2. - P. 3-21.
21. Sharkov I.N., Danilova A.A. The influence of agrotechnical methods on the change in the content of humus in arable soils // *Agrochemistry*. - 2010. - № 12. - P. 72-81.
22. Lukin S.V. Trace elements in the soils of TsChO // *Agriculture*. - 2015. - № 6. - P. 26-28.
23. Chuyan, OG, Deriglavova, G.M. Assessment of the agroclimatic potential of arable land productivity for a model for managing the agrochemical properties of the soil // *Farming*. - 2018. - № 7. - P. 6-11.

УДК 633.16 (651.52) 571.12

УРОЖАЙНОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ЯКУБЫШИНА Л.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
e-mail: Ya.Mila80@mail.ru.

Реферат. Главная особенность сибирского климата заключается в том, что в некоторые годы метеорологические элементы оказываются неблагоприятными для формирования зерна с высокими качествами. Из-за короткого безморозного периода и холодной влажной погоды в августе в отдельные годы затягивается вегетационный период, и семена не успевают созреть, что приводит к снижению качества.

Природно-климатические условия Тюменской области позволяют выращивать широкий ряд сельскохозяйственных культур. Интенсивное развитие животноводства, особенно свиноводство в нашей области требует увеличения производства зерна ячменя. Основой формирования кормовой базы является подбор культур и сортов для получения качественного корма и достижения устойчивой урожайности по годам. В производстве нашего региона вновь появляются сорта зерновых культур, возделываемые в Европе. Но по результатам многолетних испытаний иностранные сорта во многом уступали российским сортам. Наши селекционеры работают на перспективу, то есть создают сорта, которые отвечают требованиям производства. За последние годы новые сорта стабильно формируют высокий урожай, в производствах под ними заметно идет увеличение посевных площадей. Проведена большая работа по обновлению сортов зерновых культур в производстве. За многолетний период изучено около семи тысяч коллекционных сортов ярового ячменя из разных регионов России и зарубежных стран.

В качестве основного метода создан исходный селекционный материал, он обладает широким спектром полезных признаков – это актуальный вопрос в селекции любой культуры. Современные хозяйства с новыми сортами могут полнее реализовать свои природно-климатические условия при выращивании культур.

Ключевые слова: северная лесостепь, ячмень, селекция, селекционный материал, сорт, урожай.

YIELD AND PLASTICITY OF BREEDING LINES FOR SPRING BARLEY IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

YAKUBYSHINA L.I.,

kandidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Production, Storage and Processing of Crop Production of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Zauralye", Tyumen

Essay. The main feature of the Siberian climate is that in some years, meteorological elements are unfavorable for the formation of grain with high quality. Due to the short frost-free period and cold wet weather in August, the vegetation period is prolonged in some years and the seeds do not have time to ripen, which leads to a decrease in quality.

Natural and climatic conditions of the Tyumen region allow to grow a wide range of crops. Spring barley remains a valuable grain-forage crop in our conditions. Intensive development of animal husbandry, especially pig breeding in our region requires an increase in barley grain production. In the production of our region again there are varieties of grain crops cultivated in Europe. But according to the results of many years of testing foreign varieties are largely inferior to Russian varieties. Our breeders work for the future, that is, create varieties that meet the requirements of production. In recent years, new varieties consistently form a high yield, in production under them there is a noticeable increase in acreage. A lot of work has been done to update the varieties of grain crops in production, i.e. to increase productivity in the region and improve the quality of grain. Over a long period of time, about seven thousand collection varieties of spring barley from different regions of Russia and foreign countries have been studied.

As the main method, the initial breeding material was created, it has a wide range of useful traits - this is a pressing issue in the selection of any culture. Modern farms with new varieties can more fully realize their natural and climatic conditions when growing crops.

Key words: northern forest-steppe, barley, selection, breeding material, variety, harvest.

Введение. Производство зерна - одна из приоритетных задач сельского хозяйства [1. - С. 30]. В получении высоких и устойчивых урожаев ячменя большую роль играет сорт, при этом сорта должны быть адаптированными к местным условиям [2. - С. 147]. С интенсивным развитием сельского хозяйства остро стоит проблема решения кормовой базы [3. - С. 82]. Зерно ячменя преимущественно используют на корм [4. - С. 69]. Концентрированные корма должны содержать большое количество легкоперевариваемых высокопитательных веществ [5. - С. 53]. Селекция ярового ячменя направлена на создание стабильных и высокоурожайных сортов, которые хорошо отзываются на условия выращивания.

Материал и методика исследования. Объект изучения: сорт Ача (st) и селекционные линии ячменя: Т-КН59; Т-КН16; Т-КН173; Т-КН260; Т-КН271.

Методика S.A. Eberhart end W.A. Russell (1966) [6. - С. 36].

Результаты исследования. Приспособленностью сорта к данным условиям может быть рост и развитие растений, получение стабильных урожаев по годам (таблица 1).

Метод Эберхарта и Расселла, основан на расчете коэффициента линейной регрессии (b_i) (отклик на

улучшение условий выращивания) и дисперсии (σ^2_d) (стабильность сорта в различных условиях среды).

Индексы условий среды I_j необходимы для вычисления коэффициента линейной регрессии (таблица 1). Благоприятные погодные условия сложились только в 2015 году, индекс условий среды составил +1,28. В остальные годы условия были худшими для произрастания сортов, индексы условий среды были отрицательными.

У селекционных линий Т-КН173, Т-КН260 и Т-КН271 коэффициент регрессии (реакция на условия выращивания) больше единицы (b_i от 1,13 до 1,45), могут увеличить урожайность при улучшении условий выращивания. Такие селекционные линии относятся к интенсивному типу. У стандартного сорта Ача коэффициент регрессии был близок и почти равен единице (b_i 0,99), это говорит о том, что идет полное соответствие урожайности с изменением условий выращивания. У остальных линий Т-КН59, Т-КН-161 коэффициент регрессии меньше единицы (b_i от 0,45 до 0,79), характеризуется слабой реакцией на улучшение условий выращивания.

Стабильность (σ^2_d) в среднем за годы исследований у всех изучаемых селекционных линий была высокая в пределах от 0,01 до 0,31. Реакция на условия внешней среды представлена на рисунке 1.

Таблица 1 – Оценка селекционных линий ярового ячменя по урожайности и экологическая пластичность (2014-2016 гг.)

Фактор А (сорт)	Год			Средняя (y_i)	Пластичность (b_i)	Стабильность, (σ^2_d)
	2014	2015	2016			
Ача, стандарт	4,10	6,37	5,01	5,16	0,99	0,16
Т-КН 59	4,51	5,35	4,40	4,75	0,45	0,04
Т-КН 161	4,02	5,73	4,44	4,73	0,79	0,01
Т-КН 173	4,02	6,26	3,68	4,65	1,20	0,31
Т-КН 260	3,72	6,17	4,31	4,73	1,13	0,02
Т-КН 271	4,10	7,20	4,79	5,36	1,45	0,01
Среднее	4,08	6,18	4,44	4,90	-	-
I_j	-0,82	1,28	-0,46	-	-	-

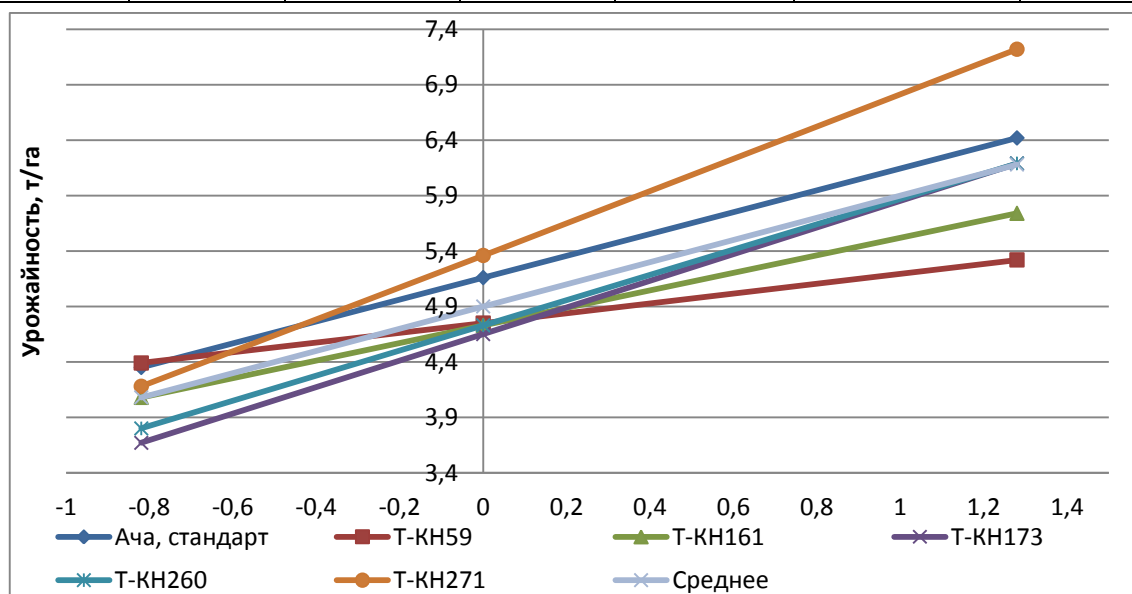


Рисунок 1 – Линии регрессии урожайности селекционных линий ярового ячменя

Селекционные линии Т-КН59, Т-КН161, Т-КН173 и Т-КН260 имеют урожайность ниже средней по опыту (4,9 т/га), их линии регрессии находятся ниже средней. Средняя урожайность по годам линии Т-КН271 и стандартного сорта Ача составила 5,16-5,36 т/га, линии регрессии находятся выше точки средней по опыту.

У сорта Ача и линии Т-КН271 линии идут параллельно средней, значит они изменяют свою урожайность с изменением условий. Линия Т-КН173 характеризуется низкой отзывчивостью на улучшение условий выращивания (b_1 соответственно 0,31).

Вывод. Результаты показали, что при дальнейшем изучении селекционного материала ярового ячменя можно улучшить и создавать высокоурожайные сорта в условиях Тюменской области на фуражные цели. В среднем за годы исследований, высокий уровень урожайности показала линия Т-КН271 (5,36 т/га), с коэффициентом регрессии - 1,45 при улучшении условий выращивания способна увеличивать свою урожайность. В 2017 году организовать размножение семян по линии Т-КН271 и подготовить ее к передаче в государственное сортоиспытание.

Список использованных источников

1. Якубышина Л.И., Выдрин В.В., Файзуллина Г.Н. Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах Тюменской Области // Вестник ГАУ Северного Зауралья, Тюмень. - 2014. - № 4 (27). - С. 30-32.
2. Конева В.И., Лисовская А.Е. Урожайность и качество зерна селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области // В кн.: Актуальные вопросы науки и хозяйства. - 2017. - С. 69-72.
3. Лисовская А.Е., Конева В.И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в селекционном питомнике на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // В кн.: Актуальные вопросы науки и хозяйства. - 2017. - С. 82-85.
4. Шулепова О.В. Применение фунгицидов и препарата Росток на сортах пленчатого и голозерного ячменя // В кн.: Инновационное развитие АПК Северного Зауралья. - 2013. - С. 69-72.
5. Лазарев В.И., Шершнева О.М., Енютина Е.А. Эффективность использования полигексаметилен гуанидин хлорида (биопаг) при обработке семян и посевов гороха в условиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 52-54.
6. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sciens, 1966, 6, 1: 36-40.

List of sources used

1. Yakubysheva L.I., Vydrin V.V., Fayzullina G.N. Stability of spring barley yields in various zones of the Tyumen Oblast // Bulletin of the Northern Autonomous TransUral GAU, Tyumen, - 2014. No. 4 (27). - P. 30-32.
2. Koneva V.I., Lisovskaya A.E. The yield and quality of grain breeding lines of spring barley in the northern forest-steppe of the Tyumen region // In the collection: Actual problems of science and economy. - 2017. - Pp. 69-72.
3. Lisovskaya A.E., Konev V.I. The economic value of breeding lines of spring barley in a breeding nursery on the experimental field of the Northern Autonomous Trans-Urals GAU // In the collection: Actual problems of science and economy. - 2017. - Pp. 82-85.
4. Shulepova O.V. The use of fungicides and the drug Rostock on varieties of filmy and bare barley // In the collection: Innovative development of the agro-industrial complex of the Northern Trans-Urals. - 2013. - P. 69-72.
5. Lazarev V.I., Shershneva O.M., Enyutina E.A. Efficiency of use of polyhexamethylene guanidine chloride (biopag) in the treatment of seeds and crops of peas in the conditions of the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 2. - Pp. 52-54.
6. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sciens, 1966, 6, 1: 36-40.

УДК 631.95

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОЛАНДШАФТОВ

ГЛАЗУНОВ Г.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агрохимии и геоинформационных систем; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; тел 8(4712)53-11-62.

АФОНЧЕНКО Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и геоинформационных систем; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; тел 8(4712)53-11-62.

Реферат. Целью работы являлась разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. В статье обосновывается необходимость оценки ресурсного потенциала агроландшафта. Рассматривается база данных ресурсного потенциала агроландшафтов и схема соподчинения ее элементов. Приводятся преимущества комплексного подхода к оценке ресурсов агроландшафта. Усовершенствована концептуальная модель данных, а затем разработана реляционная база данных с логическими связями, отражающая необходимый состав сведений о ресурсном потенциале агроландшафтов в виде строго упорядоченной структуры, но с возможностью ее развития и динамики, состоящая из 7 блоков, каждый из которых включает в себя несколько позиций: общие сведения – 19, антропогенные ресурсы – 8, агроклиматические ресурсы – 15, почвенные ресурсы – 24, биологические ресурсы – 8, водные ресурсы – 10, нормативно-справочная документация – 5. Объектами базы данных являются таблицы для хранения информации, запросы, формы и макросы. В среде Lazarus разработаны программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов необходимые для автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности на основе ГИС-технологий. Программные средства включают в себя систему управления базами данных MySQL и базу данных по ресурсному потенциалу агроландшафтов. Разработанная информационно-справочная система по ресурсному потенциалу агроландшафтов является информационно-аналитическим комплексом для поддержки принятия решений при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением ГИС-технологий. Она необходима для облегчения и автоматизации процесса оценки ресурсного потенциала агроландшафтов и автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Ключевые слова: программные средства, агроландшафт, ресурсный потенциал, базы данных, адаптивно-ландшафтные системы земледелия, ГИС-технологии.

SOFTWARE OF DIRECTORY SYSTEM OF RESOURCE POTENTIAL OF AGROLANDSCAPES

GLAZUNOV G.P.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the agrochemistry and geographic information systems Laboratory of the SSI Kursk research institute agro-industrial production of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; tel. 8(4712)53-11-62.

AFONCHENKO N.V.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the agrochemistry and geographic information systems Laboratory of the SSI Kursk research institute agro-industrial production of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; tel. 8(4712)53-11-62.

Essay. The aim of the work was to develop software tools of the information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes to improve the design of adaptive-landscape farming systems. The article substantiates the need to assess the resource potential of the agricultural landscape. The database of the resource potential of agricultural landscapes and the scheme of subordination of its elements are considered. The advantages of an integrated approach to assessing the resources of the agricultural landscape are given. The conceptual data model was improved, and then a relational database with logical links was developed, reflecting the necessary information about the resource potential of agricultural landscapes in the form of a strictly ordered structure, but with the possibility of its development and dynamics, consisting of 7 blocks, each of which includes several positions : general information - 19, anthropogenic resources - 8, agroclimatic resources - 15, soil

resources - 24, biological resources - 8, water resources - 10, regulatory and reference documentation - 5. Obek The databases are tables for storing information, queries, forms, and macros. In the Lazarus environment, software tools were developed for the information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes needed to automate the design of adaptive-landscape farming systems of various intensities based on GIS technologies. The software includes the MySQL database management system and the database on the resource potential of the agroland shafts. The developed information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes is an information-analytical complex for decision-making support in the development of adaptive-landscape farming systems using GIS technologies. It is necessary to facilitate and automate the process of assessing the resource potential of agricultural landscapes and computer-aided design of adaptive-landscape farming systems.

Keywords: an agrolandscape, natural and resource potential, databases, parameters, properties of soils, location in a relief, the adaptive and landscape systems of agriculture, GIS-technology.

Введение. При переходе к адаптивно-ландшафтной системе земледелия одной из важных задач является разработка системы оценки ресурсного потенциала агроландшафтов. Для этого необходимо создание обширной пространственной и тематической информационной базы, для чего требуется систематизация, обработка и анализ многогранной информации о ее состоянии. Особенно значимую роль при сборе, хранении и анализе пространственной информации играют цифровые базы данных, геоинформационные системы и ГИС-технологии, позволяющие значительно повысить качество проводимых исследований, открывающих новые возможности повышения производительности, экологичности и прибыльности сельского хозяйства [1-5].

Оптимизировать процесс анализа могут информационные технологии, развитие которых позволяет создавать компактные программные продукты со структурированной, иерархически организованной информацией. Один из видов таких продуктов – электронные базы данных, информационно-справочные системы и программные средства по оценке агроландшафта. Вместе с тем эти технологии в области проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия недостаточно изучены и применяются в России в единичных случаях. Поэтому разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов, является актуальной задачей.

Объектом исследования являлись алгоритмическая и нормативная базы данных, обеспечивающие пользователя объективной и достаточной информацией для проведения оценки ресурсного потенциала агроландшафтов.

Целью исследований была разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования и автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Новизна исследований состоит в разработке программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования и автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем зем-

леделия различной интенсивности на основе ГИС-технологий.

Материал и методика исследования. Научные исследования проводились на базе лаборатории агрохимии, геоинформационных систем и агроэкологического мониторинга ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии с использованием сравнительно-аналитического метода анализа, экосистемного подхода, ГИС-технологий на основе современных методик (Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство; Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; Методические указания МУ 13.5.13-00 Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов; Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия) и результатов опыта по проведению агроэкологической оценки земель при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия хозяйств Курской области (КФХ «Рассвет» Коньшевского района, СПК «Русь» Советского района) [6-12] с использованием свободной реляционной системы управления базами данных MySQL и программных средств Microsoft Office EXCEL, MapInfo, Surfer.

Результаты исследования. Изучению ресурсного потенциала природных и антропогенно преобразованных агроландшафтов посвящён ряд работ (Арманд Д.Л., 1975; Исаченко А.Г., 1980; Гродзинский М.Д., 1986; Реймерс Н.Ф., 1990, 1994; Карпачевский Л.О., 1993; Каштанов А.Н., Щербаков А.П., Швебе Г.И. и др., 1993; Романенко Г.А., Каштанов А.Н., 1994; Лопырев М.И., 1995; Кирюшин В.И., 1996, 2010; Каштанов А.Н., Явтушенко В.Е., 1997; Зволинский В.П., Хомяков Д.М., 1998; Володин В.М., Масютенко Н.П., Еремина Р.Ф., 2000; Д.Д. Ульман, Д. Уидом., 2000; Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др., 2000, 2004; Ковалев Н.Г., Ходырев А.А., Иванов Д.А., Тюлин В.А., 2004; Кирюшин В.И., Иванов А.Л., 2005; Каштанов А.Н., Лисецкий В.Н., Швебе Г.И., 2009; А.Д. Хомоненко и др., 2009; Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Акименко А.С. и др., 2010; Масютенко Н.П. и др., 2012, 2015; Фрид А.С., Королева И.Е., 2013 Б.Я. Советов и др., 2014 и др.), однако

остаётся недостаточно изученным процесс автоматизации оценки ресурсного потенциала агроландшафтов. Для этого необходим комплексный подход с использованием ГИС-технологий.

При разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия и формировании агроландшафтов требуется объективная оценка ресурсного потенциала агроландшафта, основанная на комплексе показателей и критериев в полной мере характеризующих его особенность.

Ресурсный потенциал агроландшафта можно условно разделить на пять больших групп:

1) климатические ресурсы – гидротермические и фотосинтетические ресурсы, обуславливающие возможность произрастания культуры;

2) почвенные ресурсы – уровень плодородия почвы, складывающийся из ее физико-химических свойств, а также рельефа как одного из основных факторов почвообразования;

3) биологические ресурсы, складывающиеся из генетических особенностей культуры, а также состава флоры, энтомофауны, микроорганизмов;

4) водные ресурсы – это пригодные для использования в хозяйстве как наземные воды рек, озер, каналов, водохранилищ, так и подземные грунтовые воды;

5) антропогенные или агротехнические ресурсы – способы и приемы возделывания культуры, регулируемые с целью увеличения количества и качества получаемой продукции.

На основе проведённых исследований, данных научной литературы и результатов собственного опыта по разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия хозяйств Курской области (КФХ «Рассвет» Коньшевского района, СПК «Русь» Советского района) усовершенствована концептуальная модель данных, а затем разработана реляционная база данных с логическими связями, отражающая необходимый состав сведений о ресурсном потенциале агроландшафтов в виде строго упорядоченной структуры, но с возможностью ее развития и динамики, состоящая из 7 блоков, каждый из которых включает в себя несколько позиций: общие сведения – 19, антропогенные ресурсы – 8, агроклиматические ресурсы – 15, почвенные ресурсы – 24, биологические ресурсы – 8, водные ресурсы – 10, нормативно-справочная документация – 5 (рисунок 1).

В основе построения базы данных лежат следующие принципы:

1) база данных является единым хранилищем информации, которая накапливается за счет поступления от различных источников. Объектами базы данных являются таблицы для хранения информации, запросы, формы и макросы;

2) в качестве интерфейса выступает автоматизированная информационная система созданная на основе языка программирования Lazarus, обеспечивающая все возможности обработки и управления данными при работе с большими объемами информации;

3) конечный пользователь получает информацию непосредственно из единой базы данных путем запросов;

4) ввод данных, анализ данных, преобразование и прогноз процессов осуществляется путем применения инструментария системы с последующим ее сохранением в единой базе данных;

5) ключевым компонентом структуры является земельный участок с установленными границами, входящий в агроландшафтную основу.

На основе выше представленной модели в среде Lazarus разработаны программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов, включающие в себя систему управления базами данных MySQL и базу данных по ресурсному потенциалу агроландшафтов, состоящую из: блока исходных данных, формирующегося посредством введения данных полученных при проведении полевых и камеральных исследований; нормативно-справочной документации и алгоритма, состоящего из следующих информационно-справочных блоков: выбора контрольных точек, антропогенные ресурсы, агроклиматические ресурсы, почвенные ресурсы, биологические ресурсы, водные ресурсы.

Для использования программы необходимо следующее программное обеспечение:

- Windows XP/версия выше – операционная система. Дополнительное программное обеспечение, необходимое для визуализации картографического материала и наложения сетки отбора почвенных образцов: MapInfo, OziExplorer, SASPlanet, Grid.

Программа представляет собой файл с расширением *.exe. Она является объектом с различным уровнем доступа к информации и структуре основных элементов. Изменения в нормативно-справочную базу данных и алгоритм, в случае необходимости, могут вносить только пользователи с расширенными правами. Запуск программы осуществляется путём запуска файла issagrolands.exe.

После запуска программы появляется стартовое окно информационно-справочной системы (рисунок 2), в котором происходит авторизация или регистрация пользователя.

Информационно-справочная система по ресурсному потенциалу агроландшафтов является информационно-аналитическим комплексом для поддержки принятия решений при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением ГИС-технологий. Её структура построена таким образом, чтобы обеспечить пользователя необходимой и достаточной информацией для проведения оценки ресурсного потенциала агроландшафтов, а также для визуализации внесённой в неё информации.

Полученные результаты будут использованы для автоматизации оценки ресурсного потенциала агроландшафтов и автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности на основе применения ГИС-технологий.

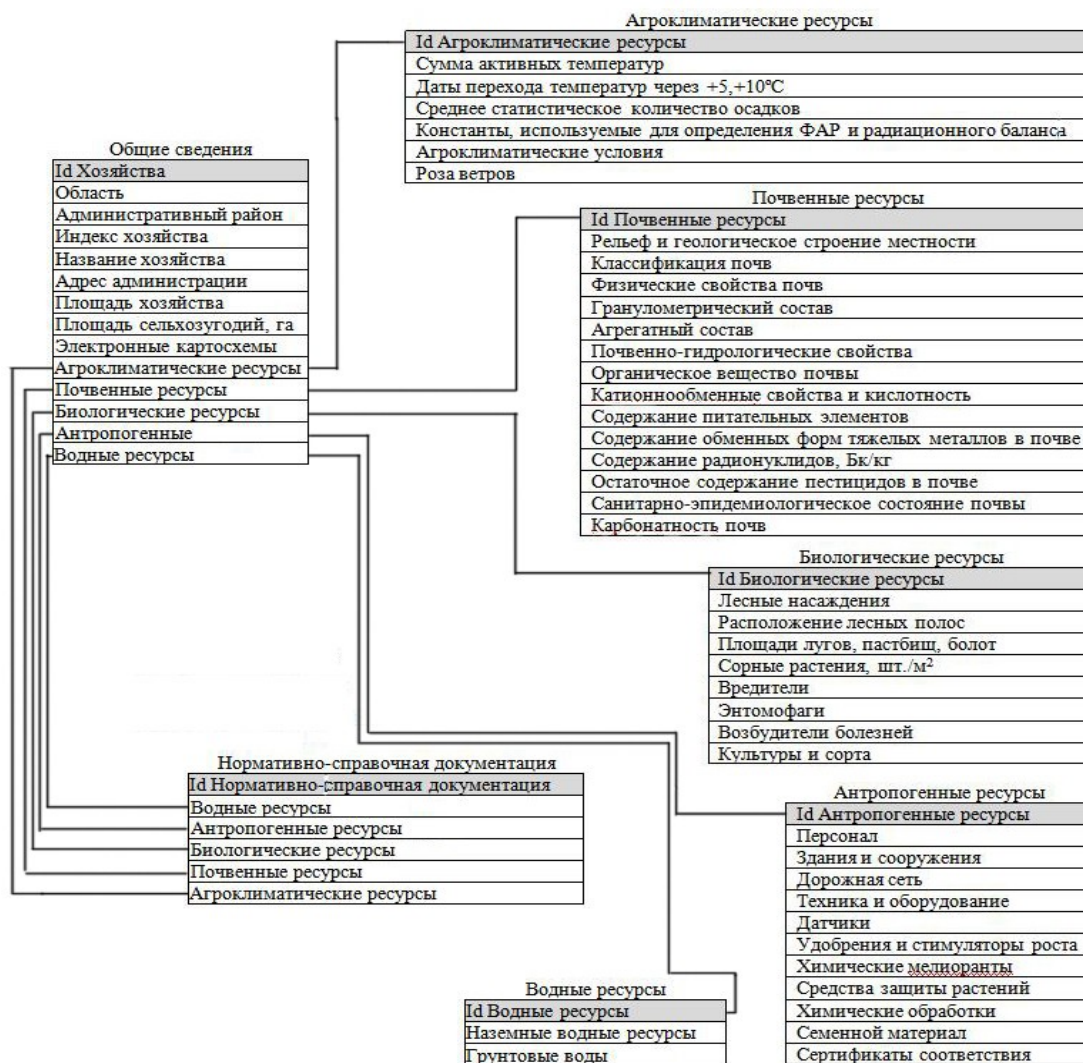


Рисунок 1 - Укрупнённая реляционная модель базы данных ресурсного потенциала агроландшафта



Рисунок 2 – Стартовое окно информационно-справочной системы

Выводы. Таким образом, в результате проведённых исследований:

- усовершенствована структура базы данных ресурсного потенциала агроландшафта;
- на основе системы управления базами данных MySQL создана электронная база данных ресурсного потенциала агроландшафтов с возможностью её развития и динамики;

- созданы программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов на основе ГИС-технологий для усовершенствования проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности.

Список использованных источников

1. К усовершенствованию теоретических основ формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, Н.А. Чуян, А.В. Кузнецов и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 8. – С. 10-14.
2. Масютенко Н.П., Кузнецов А.В. К методике оценки воздействия агрогенных нагрузок на почву // Модели автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции (к 40-летию ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии). - Курск, 2010. – С. 208-211.
3. Лабильное органическое вещество чернозема типичного и влияние на него местоположения почвы в рельефе и агрогенных факторов / Н.П. Масютенко, Г.П. Глазунов, А.Г. Калужских и др. // Почвозащитное земледелие в России: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии. - Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2015. – С. 191-198.
4. Брескина Г.М. Применение геоинформационных технологий для изучения почв // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2016. – С. 268-271.
5. Система оценки ресурсного потенциала агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, Н.А. Чуян, А.В. Кузнецов и др. - Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – 67 с.
6. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.: «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
7. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. - 240 с.
8. Методические указания МУ 13.5.13-00 Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов. - М.: Минсельхозом РФ, 2000.
9. Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия / Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Акименко А.С. и др. – М.: Россельхозакадемия, 2010. - 85 с.
10. Адаптивно-ландшафтная система земледелия КФХ «Рассвет» Коньшевского района Курской области / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.С. Акименко и др. – Курск. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2011. – 85 с.
11. 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.
12. Кирушин В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. - 687 с.

List of used sources

1. To improve the theoretical foundations of the formation of environmentally balanced agrolandscapes / N.P. Masyutenko, N.A. Chuyan, A.V. Kuznetsov and others. // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2015. - V. 29. - № 8. - P. 10-14.
2. Masyutenko N.P., Kuznetsov A.V. To the method of assessing the impact of agrogenic loads on the soil // Models of computer-aided design of adaptive-landscape farming systems. Collection of reports of the All-Russian scientific-practical conference (on the 40th anniversary of the Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion). - Kursk, 2010. - P. 208-211.
3. Labile organic matter of typical chernozem and the influence on it of the location of the soil in relief and agrogenic factors / N.P. Masyutenko, G.P. Glazunov, A.G. Kaluga and others. // Soil protection agriculture in Russia: a collection of reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion. - Kursk: FSBEI VNIIZIPE, 2015. - p. 191-198.
4. Breskina G.M. The use of geo-information technologies for the study of soil // In the book: Actual issues of innovative development of the agro-industrial complex: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2016. - P. 268-271.

5. The system for assessing the resource potential of agricultural landscapes for the formation of environmentally balanced agricultural landscapes / N.P. Masyutenko, N.A. Chuyan, A.V. Kuznetsov et al. - Kursk: GNU VNIIZIZE RAAS, 2012. - 67 p.
6. Agroecological assessment of land, design of adaptive-landscape farming systems and agrotechnologies. Methodical manual. - M.: Rosinformagrotekh, 2005. - 784 p.
7. Guidelines for the integrated monitoring of soil fertility of agricultural land. - M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2003. - 240 p.
8. Methodical guidelines of the Ministry of Health of Ukraine 13.5.13-00 Organization of the state radioecological monitoring of agro-ecosystems in the zone of exposure to radiation hazardous objects. - M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2000.
9. The design methodology of the basic elements of the adaptive-landscape system of agriculture / Cherkasov G.N., Masyutenko N.P., Akimenko A.S. and others - Moscow: Rosselkhozakademiya, 2010. - 85 p.
10. Adaptive-landscape system of agriculture of the Rassvet farm in the Konyshovsky district of the Kursk region / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko et al. - Kursk. GNU VNIIZIZE RAAS, 2011. - 85 p.
11. Adaptive-landscape farming system of the SEC "Rus" of the Sovetsky district of the Kursk region / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko et al. - Kursk. GNU VNIIZIZE RAAS, 2012. - 92 p.
12. Kiryushin V.I. Agronomical soil science. - M.: Colossus, 2010. - 687 p.

УДК 631.527.41

ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ КУРСКОГО НИИ АПП

ЕМЕЛЬЯНОВА А.А.,

старший научный сотрудник; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: emeiyanova.a87@mail.ru, 8-960-689-97-42.

ЛОГВИНОВА Е.В.,

научный сотрудник; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: logvinova.e78@mail.ru, 8-906-574-95-92.

НОВИКОВА В.Т.,

старший научный сотрудник; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: novikova.v54@mail.ru, 8-960-681-99-49.

Реферат. В статье изложены результаты экологического испытания различных сортов и линий мягкой яровой пшеницы за 2014-2016 гг. В лаборатории экологической селекции Курского научно-исследовательского института (Курский НИИ АПП) на договорной основе о творческом сотрудничестве, совместно с селекционными центрами Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья проводится селекционная работа. В основу селекции зерновых культур заложен экологический принцип, который является совокупностью приемов и методов, обеспечивающих создание сортов и гибридов с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях предполагаемого региона возделывания, экологический принцип является высокоэффективным, менее затратным методом селекции: параллельное изучение исходного материала в разнообразных экологических средах, создание генетического разнообразия и его совместное использование [1]. Помимо возможности создания сортов и широкой экологической пластичностью, такой подход повышает точность оценки сорта, не удлиняя сроков изучения [2]. В статье приведена оценка урожайности изучаемых сортов и линий мягкой яровой пшеницы, а также данные структурного анализа изучаемого селекционного материала в почвенно-климатических условиях Курской области, которые позволили выделить лучшие сорта и линии по хозяйственно-ценным признакам в сложившихся за годы исследований почвенно-климатических условиях Курской области. Вид работы сорта и линии яровой мягкой пшеницы будут использованы как исходный материал для создания новых сортов адаптивных к условиям Центрально-Черноземной зоны.

Ключевые слова: мягкая яровая пшеница, сорт, линии, урожай, селекция, продуктивность, структура урожая, зерно, оценка, полегание, устойчивость, признак, адаптивность, вегетационный период.

**ASSESSMENT OF VARIETIES AND LINES OF SOFT SPRING WHEAT IN THE NURSERY
OF COMPETITIVE VARIETY TESTING OF THE KURSK RESEARCH INSTITUTE OF APP.**

EMEL'YANOVA A.A.,

senior researcher Federal State Budgetary Institution "Kursk Research and Development Institute of Agroindustrial Production"; e-mail: emel'yanova.a87@mail.ru.

LOGVINOVA E.V.,

researcher Federal State Budgetary Institution "Kursk Research and Development Institute of Agroindustrial Production"; e-mail: logvinova.e78@mail.ru.

NOVIKOVA V.T.,

senior researcher Federal State Budgetary Institution "Kursk Research and Development Institute of Agroindustrial Production"; e-mail: novikova.v54@mail.ru.

Essay. The article presents the results of environmental testing of various varieties and lines of soft spring wheat for 2014-2016. In the laboratory of ecological selection of the Kursk Research Institute (Kursk Research Institute APP) on a contractual basis on creative cooperation, together with the breeding centers of the Russian Federation and the near and far abroad, selection work is carried out.

The basis for the selection of grain crops is the ecological principle, which is a combination of techniques and methods that ensure the creation of varieties and hybrids with maximum and sustained productivity in the conditions of the intended cultivation region, the ecological principle is a highly efficient, less expensive method of selection: parallel study of the source material in various ecological environments, the creation of genetic diversity and its sharing [1].

In addition to the possibility of creating varieties and wide ecological plasticity, this approach improves the accuracy of the assessment of the variety, without extending the study dates [2]. The article presents an assessment of the yield of the studied varieties and lines of soft spring wheat, as well as the data of the structural analysis of the studied breeding material in the soil and climatic conditions of the Kursk region, which allowed us to identify the best varieties and lines for economically valuable traits in the soil and climatic conditions that have been formed over the years Kursk region. The type of work of the variety and lines of spring soft wheat will be used as a starting material for the creation of new varieties adaptive to the conditions of the Central Black Earth Zone.

Keywords: soft spring wheat, variety, lines, harvest, selection, productivity, crop structure, grain, assessment, lodging, resistance, trait, adaptability, vegetation period.

Введение. Пшеница занимает лидирующее место в мировом производстве и является одной из ведущих продовольственных культур. На долю зерна пшеничного приходится около 27 % из общего мирового производства зерна.

Зерно – основной источник питания человека, а также является кормом для сельскохозяйственных животных и сырьем для промышленности. Зерно питательно и калорийно. В химический состав зерна пшеницы входят элементы: ферменты, витамины, белки, углеводы, жиры и минеральные вещества. Его легко хранить, транспортировать, перерабатывать в муку, крупу и другие продукты.

Яровая пшеница (лат. *Triticum aestivum*) считается универсальной культурой кормового, продовольственного и технического значения. Эта культура дает зерно более высокого качества, она является страховой на случай пересева погибших озимых, обеспечивает более равномерное напряжение в уборочной работе, так как созревает позже других зерновых культур. Она в меньшей степени повреждается весенними заморозками, меньше осыпается на корню, более устойчива к полеганию [3].

Цель исследования. Изучить и выделить в селекционных питомниках исходный материал яровой пшеницы для создания новых, высокопродуктивных, устойчивых к био-абиострессам сортов, в почвенно-климатических условиях Курской области.

Материал и методика исследования. Материалом исследований являлись новые перспективные сорта и линии яровой мягкой пшеницы различных селекционных центров. Исследования проводились на базе лаборатории экологической селекции по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур с использованием систематических методов «Методика полевого опыта» Б.А. Доспехова [4, 5].

В конкурсном сортоиспытании посев культур проводился на делянках площадью 10 м², повторность шестикратная. Норма высева 5 млн. всхожих зерен на 1га. Расположение делянок в первом ярусе систематическое, для удобства демонстрации опытов, в остальных - рендомизированное. Способ посева сплошной рядовой, сеялкой СКС-6-10.

На опытах проводятся фенологические наблюдения по фазам: всходы, кущение, колошение, молочная спелость, восковая спелость, полная спелость. Проводится учет густоты стояния растений по всходам и перед уборкой, учет поражения болезнями: мучнистой росой, пыльной головней и бурой ржавчиной. Проводится балльная оценка состояния посевов по всходам и перед уборкой, устойчивости к полеганию, выравненности стеблестоя, выполненности зерна, продуктивности колоса. После уборки селекционных делянок, в лабораторных условиях, анализируются растения по элементам структуры урожая, определяется выполненность и выравнен-

ность зерна. По лучшим номерам зерновых культур на последнем этапе селекционного процесса проводится технологическая оценка зерна.

Результаты исследования. В формировании урожая мягкой пшеницы и качества зерна определяющим фактором являются погодные условия вегетационного периода.

Важным агроэкологическим условием успешного возделывания яровой пшеницы является оптимизация водного и пищевого режимов почвы [6]. Растения яровой пшеницы в вегетационный период нуждаются в большом количестве влаги. Но при чрезмерном увлажнении почва уплотняется, образуется корка, аэрация затрудняется, что приводит к кислородному голоданию растений.

В годы проведения исследований, погодные условия складывались следующим образом: 2014 год, характеризовался в основном благоприятными условиями для роста и развития зерновых культур. Весенне-полевые работы были начаты на 1,5-2 недели раньше обычных сроков в первой декаде апреля. Однако большую часть мая преобладала погода с дефицитом осадков на фоне аномальной жары (особенно 22-26 мая). Условия для образования вторичной корневой системы и формирования репродуктивных органов ухудшались, в связи с сухостью воздуха и почвы. К концу мая после прошедших дождей, состояние растений улучшилось. Налив и со-

зревание зерна происходили при благоприятных условиях.

Таким же образом и в 2015 году суховейные явления с недостаточной влагообеспеченностью (сумма осадков в мае составила 12 мм или 24 % от нормы) оказали неблагоприятные воздействия на развитие растений, но условия для налива преобладали хорошие.

Агрометеорологические условия 2016 года сложились неблагоприятно для роста, развития и сохранности зерновых. Негативным явлением явилось большое количество осадков в летние месяцы, которое привело к сильному росту и развитию сорняков в посевах и послужило причиной невысокой урожайности.

К настоящему времени получены 3-х летние данные конкурсного сортоиспытания по 14 сортам мягкой яровой пшеницы. Стандарты сорта Дарья и Прохоровка (таблица 1).

Урожайность зерна существенно варьировалась по годам исследования.

В 2014 году она колебалась от 34,9 до 58,8 ц/га, у стандартов Дарья – 43,5 ц/га и Прохоровка 53,0 ц/га.

Комплексная оценка изученных в 2014 году линий и сортов мягкой яровой пшеницы по признакам адаптивности, позволила выделить 4 линии (112230.1, 112233, 112230.2, 112231.1) которые по урожайности превысили оба стандарта на 2,0-15,3 ц/га.

Таблица 1 - Результаты экологического сортоиспытания мягкой яровой пшеницы (среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт, линия	Происхождение	2014 г.			2015 г.			2016 г.		
		Урожайность, ц/га.	Отклонение от стандарта (+, -), ц/га.		Урожайность, ц/га.	Отклонение от стандарта (+, -), ц/га.		Урожайность, ц/га.	Отклонение от стандарта (+, -), ц/га.	
			Дарья	Прохоровка		Дарья	Прохоровка		Дарья	Прохоровка
Прохоровка St	Ершовская оп.ст.	53,0	-	-	49,9	-	-	33,3	-	-
Дарья St	Беларусь	43,5	-	-	45,7	-	-	22,2	-	-
112230.1	Германия	58,8	+15,3	+5,8	45,7	-	-	30,0	+7,8	-3,3
112233	Германия	58,6	+15,1	+5,6	49,0	+3,3	-0,9	31,5	+9,3	-1,8
112230.2	Германия	57,0	+13,5	+4,0	49,0	+3,3	-0,9	30,4	+8,2	-2,9
112231,1	Германия	55,0	+11,5	+2,0	49,8	+4,1	-0,1	27,4	+5,2	-5,9
Корона	Беларусь	46,4	+2,9	-6,6	38,7	-7,0	-11,2	24,0	+1,8	-9,3
Рассвет	Беларусь	44,7	+1,2	-8,3	40,6	-5,1	-9,3	20,7	-1,5	-12,6
Союз-1	Курский НИИ АПП	44,3	+0,8	-8,7	41,1	-4,6	-8,8	28,5	+6,3	-4,8
Мелисос	Германия	44,3	+0,8	-8,7	44,5	-1,2	-5,4	27,6	+5,4	-5,7
Курская 2038	Курский НИИ АПП	42,8	-0,7	-10,2	41,9	-3,8	-8,0	24,9	+2,7	-8,4
Анюта	Беларусь	42,8	-0,7	-10,2	44,4	-1,3	-5,5	24,0	+1,8	-9,3
STD Тасос	Германия	42,6	-0,9	-10,4	42,6	-0,9	-10,4	27,7	+5,5	-5,6
Виза-Виза	Беларусь	40,4	-3,1	-12,6	42,1	-3,6	-7,8	28,4	+6,2	-4,9
Ксенос	Германия	39,4	-4,1	-13,6	41,6	-4,1	-8,3	24,8	+2,6	-8,5
VL Гамлет	Германия	34,9	-8,6	-18,1	51,4	+5,7	+1,5	28,4	+6,2	-4,9
НСР ₀₅			1,8			0,8			0,9	

Таблица 2 – Структурный анализ мягкой яровой пшеницы (среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт, линия	Вегетационный период, дней	Устойчивость к полеганию, балл	Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Масса 1000 зерен, г	Главный колос	
						длина, см	число зерен, шт
Прохоровка St	94	4,6	103,2	3,1	36,0	7,5	31,0
Дарья St	94	5,7	98,3	3,5	32,2	7,0	31,4
112230.1	95	6,3	77,0	2,6	36,0	6,2	30,1
112233	94	6,3	80,1	2,9	35,1	6,7	37,5
112230.2	95	6,3	75,6	3,3	35,3	6,2	27,6
112231.1	96	6,3	78,8	2,6	32,5	6,2	30,7
Корона	92	6,3	96,5	2,4	35,9	5,8	26,4
Рассвет	94	6,3	90,7	2,6	31,7	6,7	27,6
Союз-1	94	5,7	96,0	2,4	39,1	6,6	23,5
Мелисос	93	6,3	84,0	2,3	35,6	6,5	30,3
Курская 2038	96	6,0	115,0	2,5	38,2	7,2	30,4
Анюта	92	6,2	92,0	2,6	36,3	6,6	29,7
STD Тасос	94	6,3	92,0	2,7	31,0	6,0	27,9
Виза-Виза	96	6,3	95,0	2,4	32,2	6,5	29,9
Ксенос	93	6,3	84,0	2,3	32,7	6,5	27,1
VL Гамлет	95	6,3	87,0	2,4	34,2	6,4	29,7

Отличительная особенность выделенных линий - короткостебельность (на 24-37см), высота стебля меньше, чем у стандартов, что позволило им, в благоприятном по увлажнению году, сохранить устойчивость к полеганию и сформировать хорошо озерненный колос (32,3-40,2 зерен) с крупным зерном (масса 1000 зерен 37,5-39,4 г).

В 2015 году урожайность составила 38,7-51,4 ц/га, у стандартов Дарья – 45,7 ц/га, Прохоровка – 49,9 ц/га.

Значительную роль в повышении урожайности играет продуктивная кустистость, это можно объяснить тем, что хорошо кустящиеся сорта лучше переносят неблагоприятные воздействия дефицита осадков. В 2015 году значительное превышение над стандартами, по этому компоненту структуры урожая, было отмечено у линии 112230.2 – 4,6.

Крупные, хорошо озерненные колосья в 2015 году сформировали линии 112233, 112231.1, 112230.1 и сорт Мелисос (35,4-26,5 зерен).

По такому показателю, как масса 1000 зерен, в этом же году выделились следующие сорта: Союз-1 (46,4г), Мелисос (42,1 г), Гамлет (41,0 г), Анюта (39,1г), Курская 2038 (37,4 г).

Минимальный уровень урожайности, за 3 года проведения исследования, был получен в 2016 году от 20,7 ц/га до 33,3 ц/га, в связи с неблагоприятными погодными явлениями.

Низкий показатель продуктивной кустистости был обусловлен дефицитом эффективных осадков в период закладки узла кушения.

Анализ структурных элементов урожайности растений, таких как масса 1000 зерен, продуктивная кустистость и выход зерна с колоса представлены в таблице 2.

Продуктивность сорта складывается из компонентов структурного анализа растений.

Задачей селекционеров является создание сортов, включающих в себя как можно большее число компонентов, лимитирующих урожайность и качество зерна. Именно поэтому, значительную роль здесь играет подбор родительских форм с выявленными теми или иными высокими показателями структуры урожая.

В результате проведенных исследований и анализов получена оценка сортов и линий мягкой яровой пшеницы, что позволило выделить некоторые из них по следующим показателям: масса 1000 зерен играет важную роль в формировании урожая. Повышать продуктивность необходимо, в том числе и за счет выхода зерна с колоса. Этот показатель имеет высокую корреляционную связь с урожайностью, также как и продуктивная кустистость.

Эти показатели характерны для линий немецкой селекции (112230.1, 112233, 112230.2, 112231.1) и сортов: Союз-1, Мелисос, Курская 2038, Анюта.

Выделенные сорта и линии, по вегетационному периоду являются среднеспелыми и отличаются устойчивостью к поражению болезнями и полеганию.

Выводы. На основании выше изложенного можно сделать выводы, что совместная работа с ведущими селекционерами селекционных учреждений, расположенных в разных почвенно-климатических зонах, позволяет значительно ускорить создание новых сортов мягкой яровой пшеницы.

В результате проведенных исследований в 2014-2016 гг. в конкурсном сортоиспытании получен исходный материал мягкой яровой пшеницы для создания новых перспективных сортов с высоким уровнем адаптивности к условиям Центрально-Черноземного региона и комплексом хозяйственно ценных признаков.

Список использованных источников

1. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. – Мн.: Тэхналогія, 1997. – 372 с.
2. Неттевич Э.Д. Избранные труды. Селекция и семеноводство яровых зерновых культур. – Немчиновка, 2008. – С. 46-51, 56-61.
3. Технология возделывания яровой пшеницы / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Т.М. Булавина, Л.В. Кучинская // Ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Минск, 2007. – С. 128-138.
4. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.2. – М., 1989.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд. перераб. и доп. – М.; Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Влияние предшественников и агрохимикатов на урожайность яровой пшеницы / В.К. Каличкин, Г.М. Захаров, Т.Н. Крупская, М.В. Зобнина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 3. – С. 37-40.

List of used sources

1. Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. Ecological plant breeding. - Minsk: Tehnalogiya, 1997. - 372 p.
2. Nettevich E.D. Selected Works. Breeding and seed growing of spring grain crops. - Nemchinovka, 2008. - P. 46-51, 56-61.
3. Technology of cultivation of spring wheat / S.I. Mushroom, V.N. Bushtevich, T.M. Bulavina, L.V. Kuchinsky // Resource-saving technologies of crop production in Belarus. - Minsk, 2007. - P. 128-138.
4. Methods of State crop testing. Issue 2. - M., 1989.
5. Armor B.A. Field experience. 5th ed. reclaiming and add. - M.; Agropromizdat, 1985. - 351 p.
6. Effect of predecessors and agrochemicals on the yield of spring wheat / V.K. Kalichkin, G.M. Zakharov, T.N. Krupskaya, M.V. Zobnina // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2004. - № 3. - P. 37-40.

УДК 631.674:635.63

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА

ШУЛЬПЕКОВ А.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора УНИЦ «Агротехнопарк»
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

КОЦАРЕВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

ШАБЕТЯ О.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, с. н. с., профессор ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

Реферат. Получены положительные результаты применения водорастворимых удобрений на технологический процесс выращивания огурца F₁ Гуннар в теплице УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ. Отмечено хорошее разрастание корневой системы и вегетативной массы огурца. Выход продукции составил 7,3 кг/м². Установлена положительная реакция растений огурца F₁ Гуннар в период вегетации на питательный раствор с водорастворимыми удобрениями. При использовании удобрений не произошло нарушений в работе капельниц и поливных магистралей. По результатам исследований установлена возможность использования водорастворимых удобрений при выращивании рассады огурца (NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ)) и в течение вегетационного периода (NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ)) без нарушения питания в связи с недостатком или избытком элементов, необходимых для правильного роста и развития растений. Установлено, что водорастворимые удобрения производства отвечают современным требованиям при выращивании огурца.

Ключевые слова: капельный полив, маточный раствор, водорастворимые удобрения, огурец, элементы питания, гидропоника.

STUDYING THE EFFECT OF WATER-SOLUBLE FERTILIZERS ON THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF CUCUMBER GROWING

SHULPEKOV A.S.,

candidate of agricultural sciences, deputy director of the UNIC "Agrotechnopark" of the Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorina.

KOTSAREVA N.V.,

doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina.

SHABETYA O.N.,

doctor of agricultural sciences, senior researcher., professor, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina.

Essay. The positive results of the application of water-soluble fertilizers on the technological process of growing cucumber F₁ Gunnar in the greenhouse of the UNIC "Agrotechnopark" of the Belgorod State Agrarian University have been obtained. Good growth of the root system and vegetative mass of cucumber was noted. The product yield was 7.3 kg / m². The positive reaction of the Gunnar F₁ cucumber plants during the growing season to the nutrient solution with water-soluble fertilizers was established. When using fertilizers there were no disturbances in the operation of drippers and irrigation lines. According to the research results, the possibility of using water-soluble fertilizers for growing cucumber seedlings (NPK (18: 18: 18+ 3MgO + ME)) and during the vegetative period (NPK (12: 6: 36 + 2.5 MgO + ME)) without disturbing nutrition due to the lack or excess of the elements necessary for the proper growth and development of plants. It has been established that water-soluble fertilizers of production meet modern requirements when growing cucumber.

Keywords: drip irrigation, mother liquor, water-soluble fertilizers, cucumber, batteries, hydroponics.

Введение. От выбора удобрений и определения дозы внесения зависит успех выращивания любой продукции. Большинство необходимых удобрений могут быть использованы с помощью капельного полива [1]. Основные преимущества фертигации перед традиционными методами внесения удобрений для овощных культур следующие: позволяет поддерживать в субстрате необходимый уровень концентрации элементов питания; экономит затраты труда и энергии на внесение удобрений [2]. Выбор удобрений для фертигации должен базироваться на их совместимости между собой.

В последние годы, кроме традиционных, базовых удобрений хозяйства активно используют водорастворимые комплексные удобрения, содержащие макро- и микроэлементы. В составе этих удобрений, кроме традиционных элементов (фосфора, азота, калия), можно встретить бор, железо, цинк, марганец и др. [2]. Элементы питания различаются по формам и динамике их влияния на урожай и его качество, на окружающую среду и требуют в связи с этим точной дозировки. Нормы удобрений необходимо определять по каждой культуре индивидуально, так как дисбаланс приводит к существенному снижению количественных и качественных показателей хозяйственного урожая [3].

Удобрение, используемое для капельного полива должно отвечать следующим требованиям: высокое качество продукта, высокая растворимость и чистота, соответствующее требованиям pH, удобрение должно хорошо адаптироваться в программу удобрения культур в хозяйстве, не вызывать коррозию металлических частей оборудования [4].

Наиболее частым элементом, который применяют при удобрении, является азот [5]. Большое количество различных удобрений, содержащих азот в сочетании с другими питательными веществами, разрабатываются специально для применения в капельном орошении. Доступность фосфора для растений определяется величиной pH. Из-за малой мобильности распределение фосфора при фертигации незначительно превосходит распределение поливной воды. Только с помощью технологии капельного орошения можно добиться эффективного применения фосфорсодержащих удобрений [6].

Кислотность – вторая важная характеристика удобрения для фертигации. При нейтральной реакции аммонийный азот усваивается растениями лучше, а при кислой — хуже, чем нитратный. Повышенное содержание кальция, магния и калия создает более благоприятные условия для усвоения аммонийного азота, а при нитратном питании значение имеет достаточная обеспеченность фосфором и молибденом. Недостаток молибдена тормозит восстановление нитратов и ограничивает ассимиляцию нитратного азота растениями. Источником калия могут в системе капельного орошения быть хлориды, сульфаты, нитраты. Проблем с засорением системы при этом не возникает [6].

Кальций постоянно должен присутствовать в питательном растворе, поскольку он нужен для роста корней. Это единственный элемент, который не может транспортироваться с нисходящим током от листьев к корням. Таким образом, недостаток кальция приводит к гибели клеток в зоне роста корня. При фертигации основной источник кальция - кальциевая

селитра. Для фертигации также подходят нитрат и сульфат магния, а в качестве источника серы используют сульфаты калия, магния и аммония [4].

В практике выращивания очень важно знать, как правильно удобрять овощные культуры в условиях гидропоники и как ведут себя удобрения в субстрате и в растениях. Широко для гидропоники используются простые и комплексные удобрения, полихелаты микроудобрений, комплексные удобрения различных марок, обогащенные микроэлементами в полихелатной форме [7].

В современной технологии, обеспечивающей высокие урожаи и качество продукции, важность приобретает фактор оперативного агрохимического контроля. Наиболее правильным и обоснованным способом программирования питания растений является полный агрохимический анализ, на основании которого следует правильно организовать рациональное использование минеральных удобрений, экономное их расходование с одновременным обеспечением оптимально высоких урожаев и высокого качества продукции [8, 9].

Рецепт питательного раствора и способ его применения играют в гидропонике решающее значение. Динамика поглощения зависит от гибрида, температурных условий. Анализ уровня ЕС раствора измерять необходимо 3 раза в сутки [10].

Водорастворимые удобрения были разработаны для комплексного питания растений на всех фазах роста: в тепличном производстве на всех культурах [11].

Основой оптимизации питания тепличных культур — овощных, цветочных и других является использование стандартных по периодам выращивания растворов с соответствующими сбалансированными соотношениями макро- и микроэлементов, уровнями ЕС, pH, поддержание необходимых условий микроклимата (температура, влажность субстрата и воздуха, освещенность, подкормка углекислотой, защита растений от вредителей и болезней. В процессе выращивания тепличных культур постоянно возникают явления, которые необходимо учитывать для оптимизации питания:

- антагонизм элементов питания в связи с фактической концентрацией отдельных элементов питания в субстратном растворе, вследствие чего нарушается усвоение растениями отдельных элементов питания, несмотря на использование сбалансированных питательных растворов;

- нарушение питания в связи с недостатком или избытком элементов, необходимых для правильного роста и развития растений, что имеет место при неблагоприятных агротехнических условиях, или вследствие недостатка-избытка элементов питания.

Поэтому изучение новых видов водорастворимых удобрений, отвечающих современным требованиям при выращивании овощных культур, повышающих урожайность и качество продукции на гидропонике является актуальным.

В условиях осеннего оборота в теплице УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ проведены исследования по влиянию водорастворимых удоб-

рений NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ) и NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ) на технологический процесс выращивания огурца F₁ Гуннар.

Целью работы было изучение влияния водорастворимых удобрений NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ) и NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ) на технологический процесс выращивания огурца в гидропонной теплице.

Были поставлены и решены следующие задачи: определен фактический расход NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ) при выращивании рассады огурца (кг/га в месяц) в условиях малообъемной технологии, фактическая дозировка и расход NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ) (кг/га в месяц и пофазно в кг/га в период от высадки рассады до окончания вегетации), рассчитано необходимое количество базовых водорастворимых удобрений, произведенный на основании результатов листовой диагностики (в том числе нитрата кальция концентрированного) для обеспечения полноценного питания растений огурца в период от высадки рассады до окончания вегетации (в кг/га в месяц и в кг/га пофазно), установлено влияние используемых удобрений на рост и развитие растений огурца, на работу системы капельного полива, на качество продукции.

Материал и методика исследования. Исследования проводили в лаборатории овощных и цветочных культур открытого и защищенного грунта, клонирования Белгородского ГАУ. Семена огурца F₁ Гуннар высевали в кубики 70х70 «Извол» для второго оборота. Проращивание проводили при относительно низкой ЕС питательного раствора (1,5-1,8 мСм/см), в последующем ЕС медленно повышали по мере роста растений.

Температура субстрата при проращивании составила 21-22°C, температура поливной воды - 20°C (минимально 18°C). Продолжительность выращивания рассады огурца составила 3 недели при досвечивании. Уровень освещенности 12 тыс. люкс. Рассада к моменту высадки на постоянное место имела 4-5 листьев. В период выращивания рассады отмечали симптомы недостатка кальция.

Огурцы выращивали на стандартных минераловатных матах при плотности посадки 4 растения на мат. При выращивании в теплице плотность посадки составила 2,4 растения /м², с объемом субстрата не менее 20 л/м².

На самой ранней стадии удаляли все пасынки, за исключением последних двух от вершины растения. Когда растения переросли шпалеру на 15 см, точку роста удаляли и растения фиксировали на шпалере. Два боковых побега, сформировавшиеся сразу под шпалерой, перебрасывали через шпалеру. При достижении длины 60-80 см побеги прищипывали. Сбор плодов проводили через 1-2 суток.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения, мониторинг появления вредителей и профилактические обработки биопрепаратами.

Общая площадь опыта составила 57 м². Общее количество вегетационных лотков 7.

При помощи компьютера и установленных датчиков ЕС и pH устанавливали требуемые параметры для полива и питания в овощном блоке № 1. Подача маточного раствора проводилась по поливным магистральям с использованием игольных капельниц.

В течение вегетационного периода выращивания зеленцов огурца проводили вытяжки раствора из поливной поды и минерало-ватных матов для определения ЕС и pH с помощью минилаборатории.

Определение нитратов и листовую диагностику проводили в лаборатории СХП «Теплицы Белогорья» при помощи фотоколориметра «Экотест-2020». Определяли фотохимическую активность суспензии хлоропластов, полученной из средней пробы листьев диагностируемых растений [12].

Результаты исследований. При выращивании рассады огурца отмечали симптомы недостатка кальция.

В овощном отделении растения развивались удовлетворительно в питательном растворе (NPK 12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ) в дозе 100 кг + нитрат кальция в дозе 10 кг на 1000 л воды. При осмотре корневой системы в мате было отмечено хорошее разрастание корневой системы и вегетативной массы.

Уровень ЕС при выращивании огурца F₁ Гуннар в пределах нормы (2,0-2,5), но отмечали небольшое превышение в конце вегетации составил - 2,75

мСм/см (рисунок 1). Реакции растений огурца на повышение ЕС раствора не отмечали.

Кислотность питательного раствора при выращивании огурца F₁ Гуннар варьировала от pH-5,44 до pH-5,67 (рисунок 2).

При проведении биометрических измерений определили суточный прирост растений огурца (рисунок 3). Длина междоузлий за период вегетации варьировала от 6 см до 10 см. Следует отметить, что после пересадки длина междоузлий была больше, а концу вегетации уменьшилась, в то время как ширина листа увеличилась с 13,3 см до 21 см.

Суточный прирост у растений огурца увеличивался с 6 см (высадка рассады) до 17 см (массовое плодоношение) и уменьшался до 10-12 см к концу вегетации. При выращивании огурца F₁ Гуннар с использованием водорастворимых удобрений была определена динамика выхода продукции зеленца (таблица 1).

За первые 10 суток выход зеленцов огурца составил 0,24 кг/м². Наибольший выход в осенней культуре огурца был получен при сборе огурцов в первой декаде октября – 1,9 кг/м². Всего выход продукции составил 7,3 кг/м². Товарность огурца была высокой – 98 %.

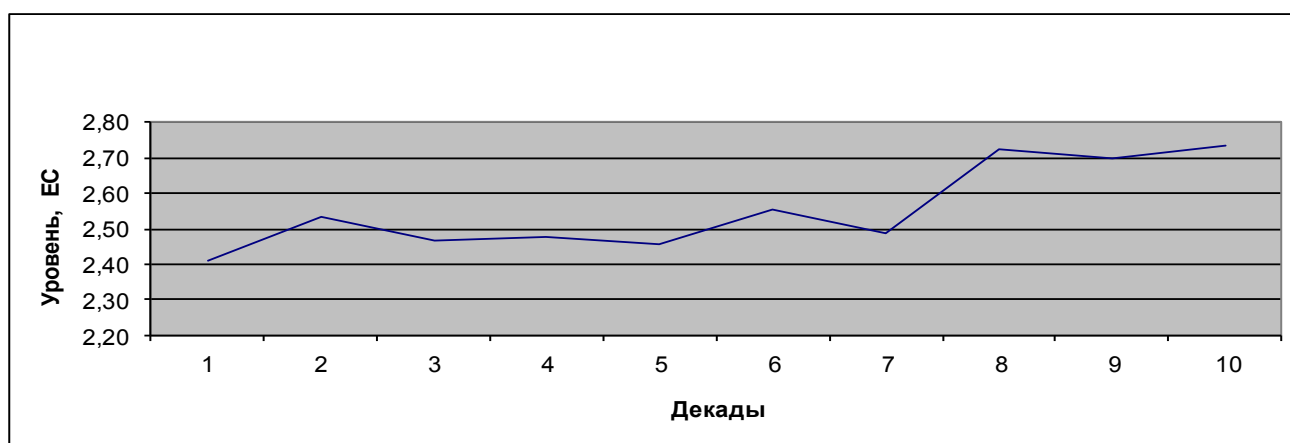


Рисунок 1 - Уровень содержания ЕС при выращивании огурца F₁ Гуннар

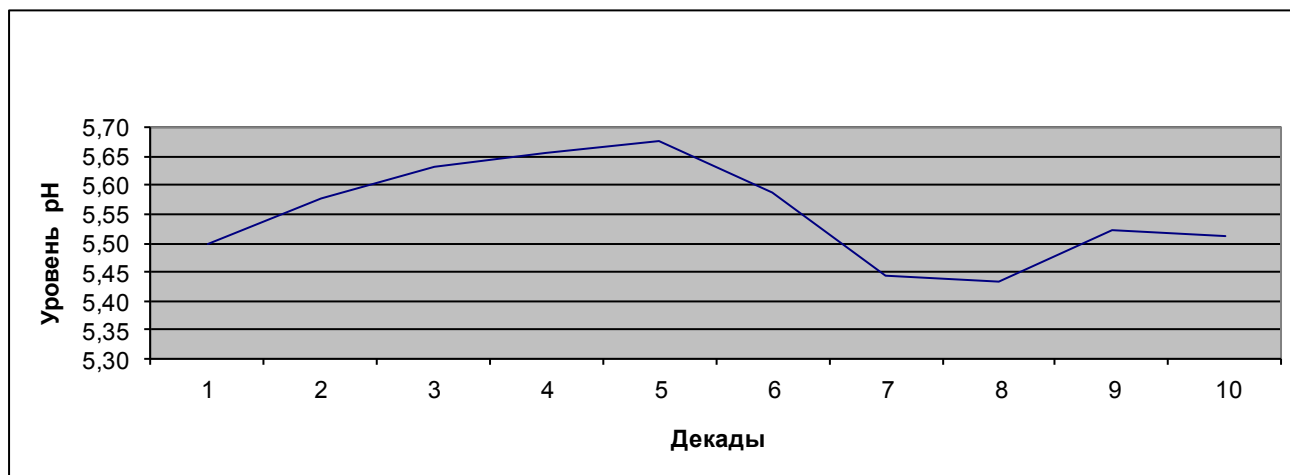


Рисунок 2 - Уровень pH при выращивании огурца F₁ Гуннар

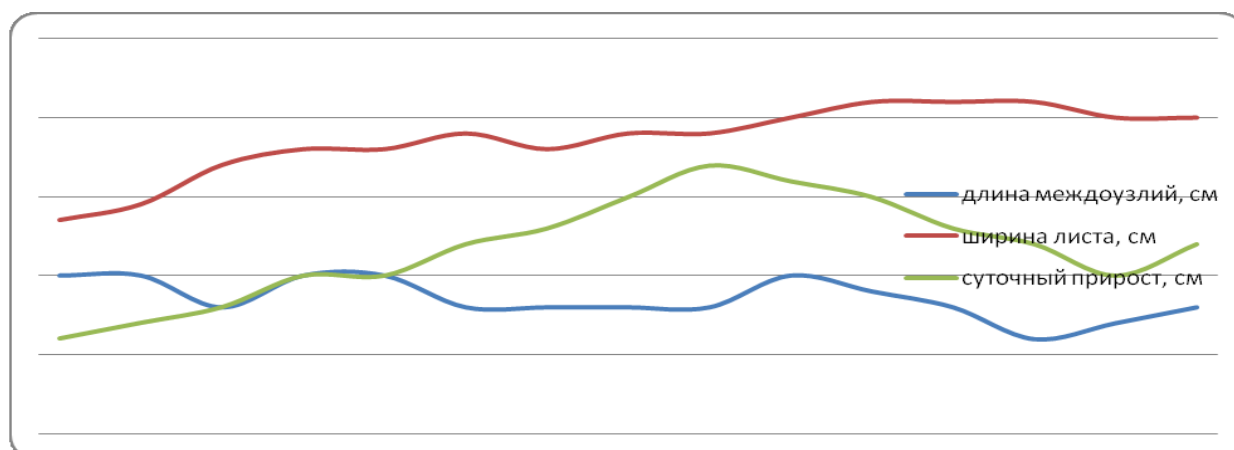


Рисунок 3 - Результаты биометрических измерений растений огурца F₁ Гуннар

Таблица 1 - Динамика выхода продукции огурца

В килограммах на 1 м²

Декады	Сентябрь	Октябрь			Ноябрь			Декабрь	Всего	Товарность, %
	III	I	II	III	I	II	III	I		
Выход продукции	0,24	1,9	1,0	1,3	0,8	0,8	0,6	0,4	7,3	98

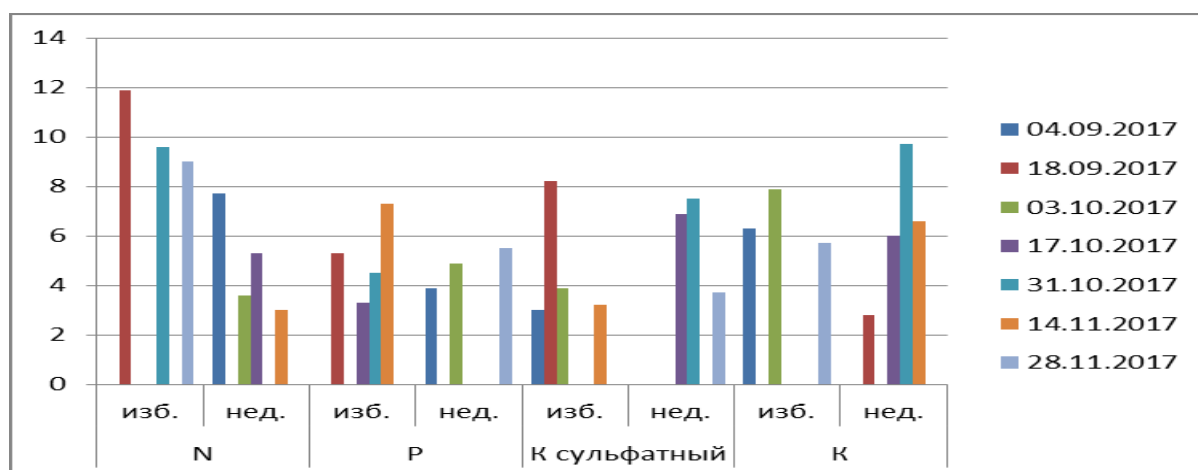


Рисунок 4 - Результаты анализа функциональной диагностики минерального питания растений огурца F₁ Гуннар в период вегетации (макроэлементы, %)

В результате проведения листовой диагностики огурца было установлено, что в период вегетации растения огурца F₁ Гуннар неоднозначно реагировали на питательный раствор с водорастворимыми удобрениями. По макроэлементам в основном отмечали избыток азота при второй листовой диагностике от 18.09.2017 (фаза цветения) – 11,9 % и от 31.10.2017 и 28.11.2017 – 9,6 % и 9,0 % соответственно (рисунок 4). Из семи проведенных листовых диагностик в четырех случаях отмечали недостаток азота от 3 % до 7,7 %.

Избыток фосфора в пределах 3,3-7,3 % отмечали в четырех случаях. Недостаток этого элемента проявлялся при второй листовой диагностике – 18.09.2017 – 5,3 %, затем от 17.10.2017 – 3,3 %, от 31.10.2017 – 4,5 % и от 14.11.2017 – 7,3 %. Недостаток фосфора отмечали в трех случаях из семи проводимых диагностик.

Избыток калия в сульфатной форме составил от 3,0 % до 8,2 %, недостаток – от 3,7 до 7,5 %. При определении содержания калия было установлено, что избыток за период вегетации был в трех случаях из семи. Недостаток калия составил у огурца от 2,8 % до 9,7 %.

На протяжении всей вегетации огурца отмечали избыток кальция – от 2,7-7,7 % (рисунок 5). Как в случае с макроэлементами, так и микроэлементами Mg, Cu, Zn, Fe, Mo реакция растений также была неоднозначна. В период вегетативного роста и цветения был отмечен недостаток бора, и кобальта, а в период плодоношения этих элементов уже было в избытке – 3,6-7,0 % бора, марганца -4,4-7,5 % и кобальта - 3,7-8,8 %. Растениям огурца не хватало йода почти весь период вегетации, за исключением фазы массового цветения.

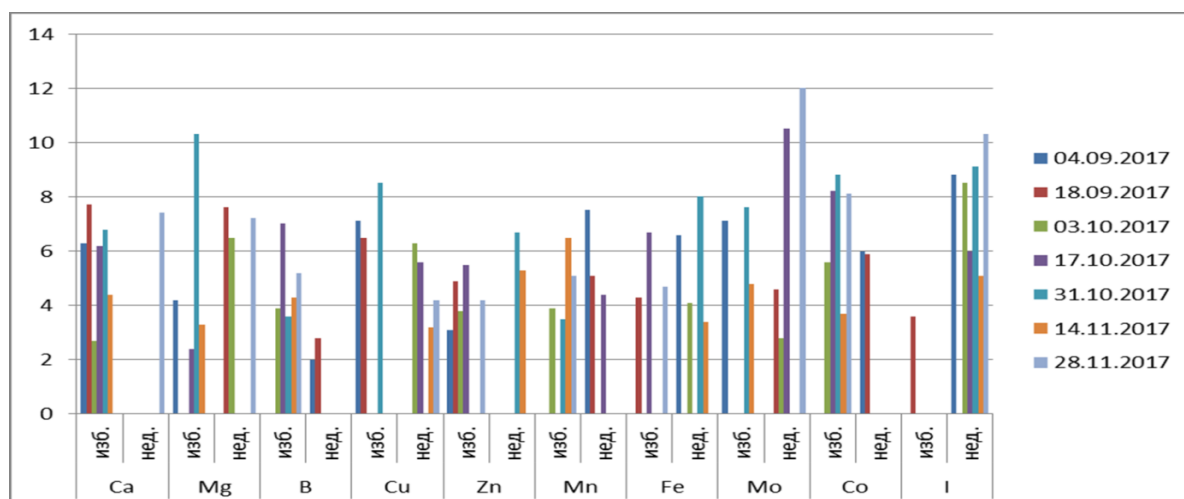


Рисунок 5 - Результаты анализа функциональной диагностики минерального питания растений огурца F₁ Гуннар в период вегетации (микроэлементы, %)

Выводы. 1. Изучено влияние водорастворимых удобрений NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ) и NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ) на технологический процесс выращивания огурца. Расход NPK (18:18:18+ 3MgO + МЭ) в условиях малообъемной технологии составил 33 кг/га в месяц при выращивании рассады огурца. Расход NPK (12:6:36 + 2,5 MgO + МЭ)+ нитрат кальция в дозе 10 кг в условиях малообъемной технологии составил 1904 кг/га + нитрат кальция в дозе 190 кг, а в месяц и 5714 кг/га + нитрат кальция в дозе 571 кг при выращивании зеленцов огурца F₁ Гуннар. Уровень Ес при выращивании огурца F₁ Гуннар составил от 2,4 мСм/см до 2,75 мСм/см. Кислотность питательного раствора при выращивании огурца F₁ Гуннар варьировала от pH-5,44 до pH-5,67.

2. В результате выращивания продукции не выявлены нарушения в росте и развитии растений огурца, связанных с режимом минерального питания с применением водорастворимых удобрений. Отмечено хорошее разрастание корневой системы и вегетативной массы. За первые 10 суток выход зеленцов огурца составил 0,24 кг/м². Наибольший выход в осенней культуре огурца был получен при сборе огурцов в первой декаде октября – 1,9 кг/м². Всего

выход продукции составил 7,3 кг/м². Товарность огурца была высокой – 98 %.

3. Растения огурца F₁ Гуннар неоднозначно реагировали на питательный раствор с водорастворимыми удобрениями. При проведении листовой диагностики отмечали избыток азота в фазе цветения 11,9 % и в фазе плодоношения 9,0-9,6 %, в остальных сроках проведения недостаток азота - от 3 % до 7,7 %. Недостаток фосфора отмечали в трех случаях из семи проводимых диагностик. По калию в сульфатной форме избыток составил 3,0- 8,2 % , недостаток –3,7- 7,5 %. На протяжении всей вегетации огурца отмечали избыток кальция – 2,7-7,7 %, в период вегетативного роста и цветения - недостаток бора и кобальта, а в период плодоношения этих элементов уже было в избытке – 3,6-7,0 % бора, марганца - 4,4-7,5 % и кобальта - 3,7-8,8 %. Растениям огурца не хватало йода в течение вегетации, за исключением фазы массового цветения. По микроэлементам (Mg, Cu, Zn, Fe, Mo) реакция растений была неоднозначной. Все отклонения по элементам питания были в пределах нормы.

4. Не отмечали нарушений в работе системы капельного полива при использовании водорастворимых удобрений. Растворный узел нормально функционировал. Не наблюдали нарушений в работе системы распределения рабочего питательного раствора (гипсование трубопроводов, фильтров, капельниц).

Список использованных источников

1. Аутко А.А., Долбик Н.Н., Козловская И.П. Тепличное овощеводство. - Минск: УП «Технопринт», 2003. - 255 с.
2. Барабаш О. Ю. Овощеводство. - Киев: Высшая школа, 1994. - 374 с.
3. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта : учеб. пособие для учеб. Заведений / Е. Н. Белогубова, А. М. Васильев, Л. С. Гиль и др. - Житомир : ЧП «Рута», 2007. - 532 с.
4. Внесение удобрений при поливе – фертигация овощных культур // URL://www://https://mirzam.ru/readarticle.php/ - Дата обращения - 12.11.2017.
5. Овощные культуры в Сибири / Е.Г. Гринберг, В.Н. Губко, Э.Ф. Витченко, Т.Н. Мелешкина. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2004. – С. 400.
6. Договор на создание (передачу) научно-технической продукции (работы) АО «ОХК «УРАЛ-ХИМ» от 17 января 2017 г.

7. Комплексное применение средств химизации с поливной водой при дождевании (рекомендации). – М.: Агропромиздат, 1988. – 58 с.
8. Лукин С.В. Агроэкологическая оценка содержания азота в сельскохозяйственных растениях и почвах Белгородской области / С.В. Лукин, Н.С. Четверикова, М.А. Ероховец // Научные ведомости БелГУ; серия Естественные науки. – 2011. – № 21 (116). – Вып. 17. – С. 95–102.
9. Малюга Н.Г., Правда И.И., Быков О.Б. Влияние удобрений и обработки почвы на урожай и качество зерна озимой пшеницы на обыкновенном черноземе // Особенности формирования урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от условий выращивания. – Краснодар, 1993. – С. 29-35.
10. Практикум по агрохимии - 2-е изд.: учебное пособие / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, О.А. Амелянчик и др. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 689.
11. Плешков К.К. Овощеводство открытого и закрытого грунта / К.К. Плешков, Н.М. Ткаченко, Л.М. Шульгина. – Киев: Вища школа, 1991. – 351 с.
12. ТЕПЛИЦЫ.ru - промышленные теплицы, тепличные технологии // URL://www.://https://greenhouses.ru - Дата обращения - 22.01.2017.
13. Налойченко А.О., Атаканов А.Ж. Удобрительное орошение посредством внесения жидких минеральных удобрений с поливной водой (фертигация) // Ассоциация НИЦ — ИВМИ. Проект повышения продуктивности воды на уровне поля (ППВ) (Кыргыз. НИИ ирригации), Бишкек, 2009. - С.24.
14. Уралхим // URL://www://https://uralchem.ru - Дата обращения - 22.01.2017.
15. URL://www://https://uagro.info>...vodnyj...kapelnoe-oroshenie-perts.html - Дата обращения - 12.11.2017.
16. URL://www://: http://sortoved.ru/ogurec/sort-ogurca-gunnar-f1.html.
17. Лаборатория функциональной диагностики растений (ФЭД) // URL://www://: http://optimum-lab.ru> - 02.09.2017.

List of used sources

1. Autko A.A., Dolbik N.N., Kozlovskaya I.P. Greenhouse vegetable. - Minsk: Technoprint unitary enterprise, 2003. - 255 p.
2. Barabash O. Yu. Vegetable. - Kiev: High School, 1994. - 374 p.
3. Modern vegetable growing of the closed and open ground: studies. manual for studies. Institutions / E.N. Belogubova, A.M. Vasilyev, L.S. Gil, etc. - Zhytomyr: PE "Ruta", 2007. - 532 p.
4. Fertilization with watering - fertigation of vegetable crops // URL: // www: // https: //mirzam.ru>readarticle.php / - The circulation date is 12.11.2017.
5. Vegetable cultures in Siberia / E.G. Grinberg, V.N. Gubko, E.F. Vitchenko, T.N. Meleshkina. Novosibirsk: Sib. univ publishing house, 2004. - p. 400.
6. Contract for the creation (transfer) of scientific and technical products (work) of URALCHEM, JSC, dated January 17, 2017
7. Comprehensive application of chemicals with irrigation water during sprinkling (recommendations). - M.: Агропромиздат, 1988. - 58 p.
8. Lukin S.V. Agroecological assessment of nitrogen content in agricultural plants and soils of the Belgorod region / S.V. Lukin, N.S. Chetverikov, M.A. Erokhovets // Scientific Bulletin of BelSU; A series of Natural Sciences. - 2011. - № 21 (116). - Vol. 17. - pp. 95–102.
9. Malyuga N.G., Pravda I.I., Bykov O.B. The influence of fertilizers and tillage on the yield and grain quality of winter wheat on ordinary black soil // Features of the formation of crops of crops, depending on growing conditions. - Krasnodar, 1993. - Pp. 29-35.
10. Workshop on agrochemistry - 2nd ed.: study guide / V.G. Mineev, V.G. Sychev, O.A. Amelyanchik et al. - M.: Moscow State University Publishing House, 2001. - P. 689.
11. Pleshkov K.K. Vegetable-growing of open and closed ground / K.K. Pleshkov, N.M. Tkachenko, L.M. Shulgin. - Kiev: Vishcha school, 1991. - 351 p.
12. GREENHOUSES.ru - industrial greenhouses, greenhouse technologies // URL: // www.: // https://greenhouses.ru - The appeal date is 01.01.2017.
13. Naloychenko AO, Atakanov A.Zh. Conducive irrigation through the introduction of liquid mineral fertilizers with irrigation water (fertigation) // Association SIC - IWMI. Field Water Efficiency Improvement Project (FWP) (Kyrgyz. Research Institute for Irrigation), Bishkek, 2009. - P.24.
14. Uralhim // URL: // www: // https://uralchem.ru - The appeal date is January 22, 2017.
15. URL: // www: // https://uagro.info>...vodnyj...kapelnoe-oroshenie-perts.html - The appeal date is 12/11/2017.
16. URL: // www: //: http://sortoved.ru/ogurec/sort-ogurca-gunnar-f1.html.
17. Laboratory of functional diagnostics of plants (FED) // URL: // www: //: http://optimum-lab.ru> - 02.09.2017.

УДК 636.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

МОШКИНА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парашина», e-mail: swetlashka-1@yandex.ru, тел. 89536185958.

Реферат. Одной из наиболее актуальных задач зоотехнической науки безусловно считается охрана здоровья и повышение сохранности высокоудойных коров. Анализ мониторинга заболеваний высокопродуктивных коров указывает на то, что основная масса проблем со здоровьем животных возникает в течение первых двух месяцев после отёла. В этой связи было проведено исследование по изучению эффективности использования комплекса гепатопротекторного действия в кормлении новотельных коров. Результаты эксперимента показали, что использование в рационах кормления коров в транзитный период УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором повлияло на молочную продуктивность подопытных животных (среднесуточный надой молока от коров второй подопытной группы за изучаемый период опыта увеличился на 5,4 %, жирность – на 3,1 %), положительно сказалось на воспроизводительных качествах животных (сервис-период во второй группе сократился на 6,1 %, индекс осеменения улучшился на 11,8 %, межотельный период снизился на 1,7 %), и несмотря на дополнительные затраты по включению УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором в рацион кормления коров второй опытной группы, способствовало получению прибыли за счет дополнительной продукции.

Ключевые слова: коровы, кормление, гепатопротекторы, отел, печень, обмен веществ, продуктивность.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A COMPLEX HEPATOPROTECTIVE ACTION IN DAIRY CATTLE

MOSHKINA S.V.,

candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of private zootechnics and farming of agricultural animals FSBEI of HE Orel SAU; e-mail: swetlashka-1@yandex.ru.

Essay. Health protection and safety of high-yield cows is one of the most urgent tasks of zootechnical science. The results of monitoring of diseases of highly productive cows indicate that the bulk of animal health problems occur within the first two months after calving. In this regard, a study was conducted to study the effectiveness of the use of hepatoprotective complex in feeding of new-bodied cows. The results of the experiment showed that the use in the diets of cows in the transit period of CVMCC "Felucen" with hepatoprotector affected the milk productivity of experimental animals (average daily milk yield from cows of the second experimental group during the study period of experience increased by 5.4%, fat content – by 3.1 %), had a positive impact on the reproductive quality of animals (service period in the second group decreased by 6.1 %, the insemination index improved by 11.8 %, the inter-body period decreased by 1.7 %), and despite the additional costs for the inclusion of CVMCC "Felucen" with hepatoprotector in the diet of cows of the second experimental group, contributed to profit from additional products.

Key words: cows, feeding, hepatoprotectors, calving, liver, metabolism, productivity.

Введение. Повышение сроков продуктивной жизни коров - одна из основных составляющих, обуславливающих высокую рентабельность молочного животноводства [1]. В последнее время большинство хозяйств закупают животных с высоким генетическим потенциалом для производства молока. Однако, совершенно не обращают внимания на то, что с увеличением продуктивности животных и интенсивности их использования возрастает риск возникновения несоответствия между фактическими параметрами кормления и физиологическими возможностями организма. Данное «несоответствие» является основной причиной нарушений обмена веществ

и снижения неспецифической резистентности, что в свою очередь является пусковым механизмом возникновения многих заболеваний. Одной из наиболее распространенных форм проявления метаболических нарушений являются заболевания печени – органа, с которым прямо или косвенно связаны большинство обменных процессов в организме. Решение проблемы оптимизации обменных процессов с помощью применения препаратов целевого действия на функции печени, является важным и не до конца использованным резервом повышения эффективности ведения животноводства. Наиболее широко с данной целью применяют гепатопротекторы, веще-

ства, действие которых направлено на восстановление гомеостаза в печени, повышение устойчивости ее к действию патогенных факторов, нормализацию функциональной активности и стимуляцию репаративно регенерационных процессов в данном органе [2-4]. В связи с вышеизложенным, представляет интерес изучение эффективности использования комплекса гепатопротекторного действия в кормлении новотельных коров. Это и послужило целью нашего исследования.

Материал и методика исследования. Для апробации возможности использования гепатопротекторного комплекса «Фелуцен» в кормлении новотельных коров в условиях ООО «Маслово» Орловской области было отобрано 20 голов клинически здоровых коров, которые по принципу пар-аналогов были расформированы на две группы по 10 голов в каждой. Объектом исследования являлись коровы чёрно-пёстрого голштинизированного скота (уровень голштинизации более 90 %) в период позднего сухостоя (21 день до отела) средней живой массой 567 кг.

Условия содержания животных в опытных группах были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. Различия в кормлении между подопытными группами коров заключались в том, что коровы первой (контрольной) группы находились на рационе, принятом в хозяйстве и соответствующем нормам кормления сухостойных коров; коровам второй опытной группы в рацион, принятый в хозяйстве, дополнительно вводили углеводно-витаминно-минеральный концентратный комплекс «Фелуцен» с гепатопротектором в количестве 400 грамм на голову в сутки во время скармливания концентрированного корма. Добавку вводили в рацион животных постепенно, в течение 5 дней. Для начала ее смешивали с небольшой порцией концентратов, затем эту смесь добавляли в общую массу суточной нормы концентратов. Суточную норму УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором скармливали за два кормления.

В состав УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором входят растительный протеин, легкоферментируемые углеводы (сахара), пребиотик, пропандиол - 1,2, глицерин, микосорба, аминокислоты (метионин), макроэлементы (кальций), микроэлементы (марганец, кобальт, селен органический), витамины (β-каротин, Е, В4, В5).

На протяжении научно-хозяйственного опыта изучалось потребление кормов, жевательная активность, клинические и гематологические показатели, молочная продуктивность, упитанность животных, воспроизводительные показатели.

Результаты исследования. Перед проведением эксперимента нами проводилось изучение условий кормления коров. Организация кормления коров в этом хозяйстве проводится по продуктивности. Используются рационы кормления коров в сухостойный период (2 рациона – первый и второй период сухостоя) и в период лактации (3 рациона – рацион на

раздое, разгар и спад лактации). Анализ рационов кормления животных по составу показал, что они по основным показателям были сбалансированы и соответствовали по питательности определенной фазе лактационного периода согласно принятых норм кормления. Наблюдался небольшой недостаток легкопереваримых углеводов, но отклонение было в допустимых пределах – 10 %. Рационы кормления коров отличались по содержанию энергии, сухого вещества, питательных веществ согласно их потребностям в зависимости от физиологии.

Структура рациона кормления коров по периодам лактации также отличалась. Это объясняется тем, что в период раздоя корове требуется много энергии для производства максимального количества молока; во вторую фазу сухостойного периода требуется подготовительное кормление животных к рационам лактационного периода.

Здоровье животных во многом определяется количеством и качеством потребляемых кормов, в связи с чем, важнейшим показателем состояния животных является их аппетит. Потеря аппетита говорит о нарушении обмена веществ у животных и ухудшении их здоровья. В связи с этим, нами было проведено изучение особенностей потребления кормов животными в течение опыта (рисунок 1).

Анализируя поедаемость кормов рациона животными опытных групп по результатам контрольных кормлений, отмечали достоверное положительное влияние введения УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором в рацион кормления коров второй опытной группы в количестве 400 грамм на голову в сутки. Потребление силоса кукурузного и сена клеверотимофеечного было выше по сравнению с первой (контрольной группой) на 5,7 % и 4,1 % соответственно в относительной величине. Это мы объясняем тем, что коровы опытной группы за счет скармливания добавки УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором быстрее приходили в норму после отела, работа пищеварительного тракта налаживалась, степень использования питательных веществ увеличивалась, а, следовательно, животные быстрее становились голодными и потребляли вновь корма.

Оценивая жевательную активность коров, отмечали некоторую разницу как по периодам эксперимента, так и по группам (рисунок 2). Так, очевидна взаимосвязь количества жевательных движений со структурой рациона кормления коров: в фазу раздоя в опытных группах количество жевательных движений в минуту уменьшалось, в связи с увеличением концентратной части в рационе и снижением доли грубых кормов. Заметна также связь жевательной активности от условий кормления: в опытной группе, где дополнительно в рацион вводили УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором, наблюдали более сглаженную кривую по количеству жевательных движений. Это может свидетельствовать о том, что животные за счет добавки более быстро адаптируются к произошедшему стрессу (отелу).

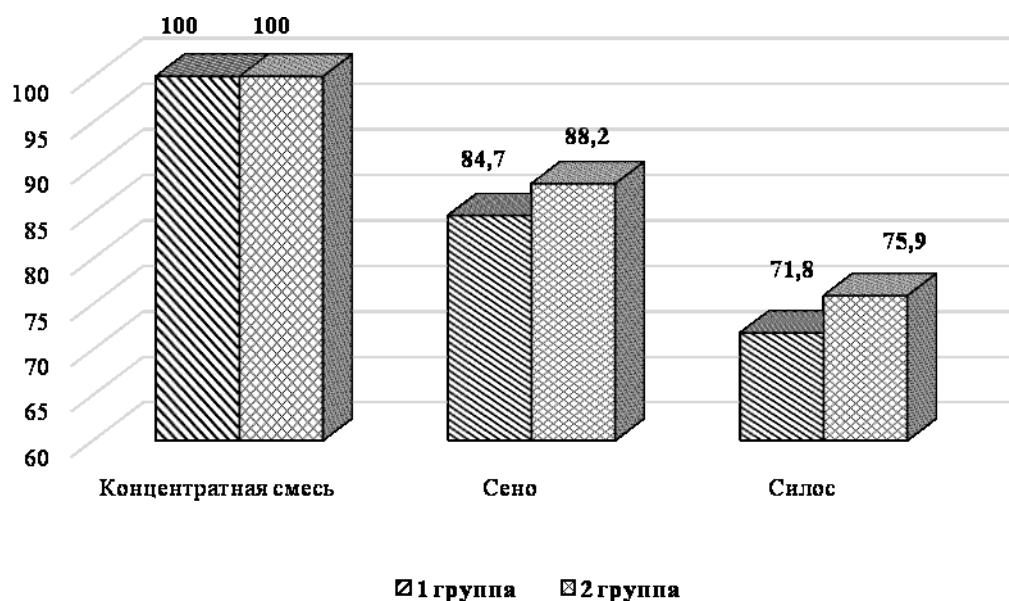


Рисунок 1 – Потребление кормов рациона животными за период опыта

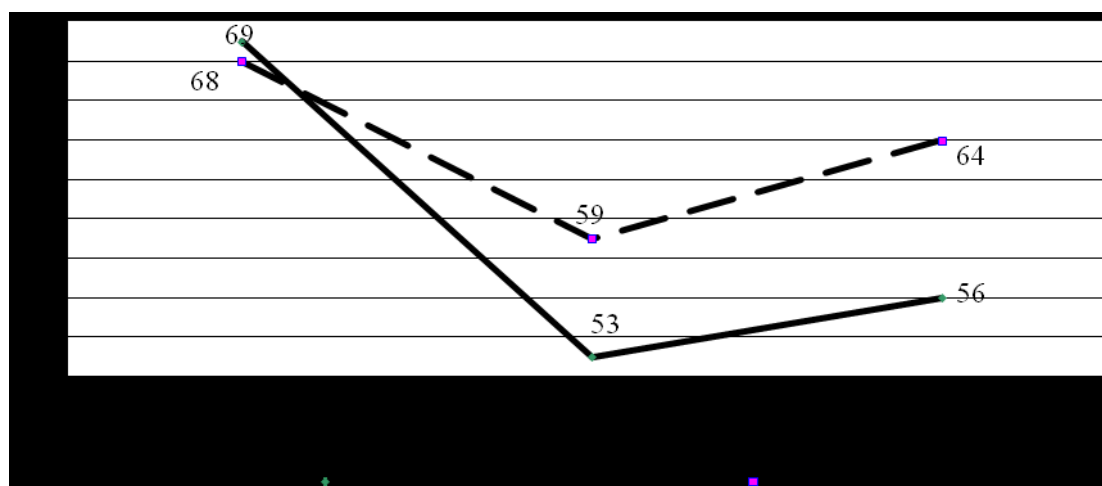


Рисунок 2 - Жевательная активность коров опытных групп

Нарушения обмена веществ являются одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. Основными причинами появления нарушений обмена веществ являются, главным образом, погрешности в кормлении. В связи с этим, необходимо постоянно следить за клиническими и гематологическими показателями животных. При изучении влияния УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором в рационе кормления коров второй (опытной) группы было отмечено, что у животных опытной группы параметры состояния физиологических функций находились в пределах норм, и не существенно отличались от указанных параметров первой (контрольной) группы, как в начале проведения опыта, так и в конце его.

Анализ гематологических показателей у подопытных животных показал некоторую динамику по группам – наблюдалось увеличение содержания гемоглобина и общего белка. Это может свидетель-

ствовать о том, что комплексный препарат, обладая иммуномодулирующим действием за счет входящих в его состав протеинов, участвует в белковом обмене, ускоряя катаболические процессы.

Потребность высокопродуктивных коров в питательных веществах не всегда удаётся обеспечить за счёт кормов, поэтому животные используют резерв, накопленный в сухостойный период. В этой связи, на протяжении всего производственного цикла необходимо следить за состоянием упитанности коровы, чтобы предотвратить сильное снижение живой массы животного посредством подбора определенных кормов [5, 6].

Проводя оценку и анализ упитанности животных опытных групп, нами было отмечено, что в опытной группе, животные которой получали УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором, быстрее приходило восстановление живой массы в норму (рисунок 3). Тогда как коровы контрольной группы в разгар лак-

тации еще имели низкую упитанность, к тому же она дальше снижалась.

Получение высокопродуктивного поголовья молочного скота считается основной задачей в молочном скотоводстве. Это связано с тем, что в противном случае разведение животных будет малоэффективным [7, 8]. В связи с тем, что продуктивность животных определяется прежде всего условиями кормления, нами проводилось изучение особенностей продуктивных качеств коров опытных групп при введении в рацион кормления УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором (таблица 1).

Анализ данных о молочной продуктивности животных подопытных групп показывает, что использование в рационе кормления молочного скота второй опытной группы УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором достоверно влияет на молочную продуктивность и содержание жира по сравнению с аналогичными показателями животных первой (кон-

трольной) группы на 5,4 % и 3,1 % соответственно ($P < 0,05$). Также отмечено увеличение содержания показателей белка и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке второй подопытной группы коров, однако данные не достоверны.

Вопросы, касаемые воспроизводства стада, на современном этапе ведения животноводства относятся к одним из главнейших проблем молочного скотоводства. Данные о воспроизводительной способности коров при различных условиях их кормления, приведенные в таблице 2, показывают зависимость воспроизводительных качеств молочного скота от условий кормления коров: сервис-период во второй группе, принимавшей дополнительно с рационом кормления УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором, сократился на 6,1 %, индекс осеменения улучшился на 11,8 %, межотельный период снизился на 1,7 %, что несколько приблизило это значение к оптимальному.

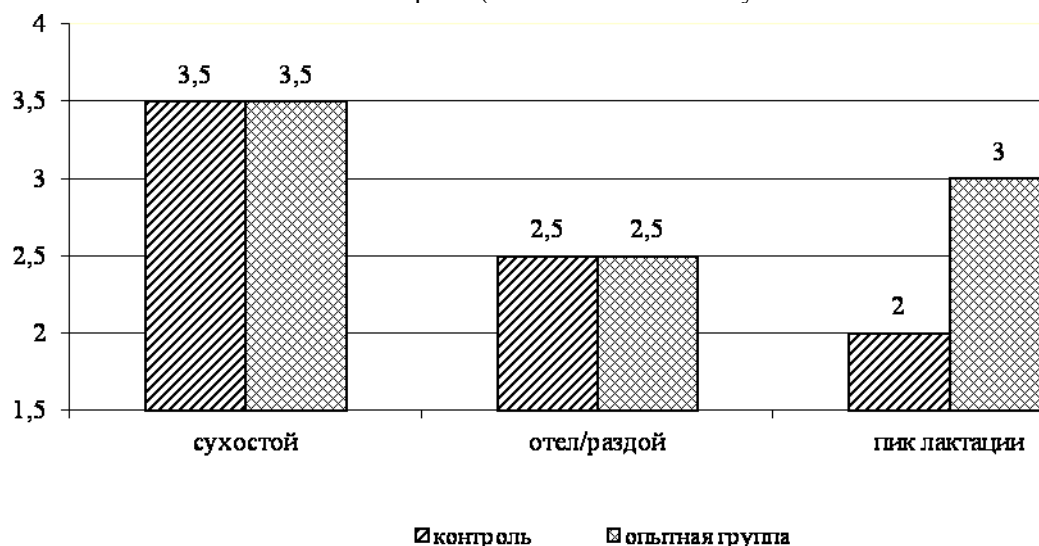


Рисунок 3 - Упитанность коров подопытных групп в течение лактации

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров подопытных групп, $M \pm m$

Наименование показателя	Группа животных	
	1 (контрольная)	2 (опытная)
Среднесуточный надой молока от коровы за период опыта, кг	27,6±0,47	29,1±0,51*
Среднее содержание жира в молоке за период опыта, %	3,86 ± 0,04	3,98 ± 0,04*
Среднее содержание белка в молоке за период опыта, %	3,21± 0,31	3,34± 0,26
Среднее содержание СОМО в молоке за период опыта, %	8,57± 0,34	8,73± 0,29

Примечание: * - достоверно при $P < 0,05$

Таблица 2 - Воспроизводительные качества коров опытных групп, $M \pm m$

Наименование показателя	1 группа	2 группа
Сервис-период	111,8 ± 2,15	105,4 ± 2,1*
Индекс осеменения	1,7 ± 0,08	1,5 ± 0,07
Межотельный период	396,4 ± 2,21	389,8 ± 2,17*

Примечание: * - достоверно при $P \leq 0,05$

По данным расчета экономической эффективности проведенного эксперимента, отметили, что использование УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором эффективно не только с производственной точки зрения, но и экономически оправдано: несмотря на то, что дополнительные затраты на УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором на 1 голову животного второй (опытной) группы за период опыта увеличились на 10,1 %, было получе-

но дополнительно прибыли 1860 руб. на 1 голову.

Вывод. На основании проведенного научно-хозяйственного опыта, представляется возможным предложить хозяйствам, занимающимся молочным животноводством, использование УВМКК «Фелуцен» с гепатопротектором в кормлении коров в транзитный период, так как это позволяет предприятию достичь экономической эффективности.

Список использованных источников

1. Годовалова А.М., Жикина Н.Н. Тенденции развития молочного скотоводства как основа импортозамещения // В кн.: Современные проблемы и тенденции развития АПК региона. - Пермь, 2015. - С. 177-181.
2. Афонина Л.А., Бундеева Н.А. Основные причины проявления нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров // В кн.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Ч. 2. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2012. - С. 32-34.
3. Подобед Л.И. Синдром «мобилизации жира» у дойных коров как результат длительных нарушений их нормированного кормления [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://podobed.org/sindrom_mobilizatsii_zhira_u_doinyh_korov.html, свободный. Дата обращения: 16.07.2018
4. Тяпугин Е.А., Симонов Г.А., Кузнецов В.М. Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением высокопродуктивного молочного скота: материалы заочной научной конференции, посвященной 95-летию со дня образования института // Молочное скотоводство России: состояние, тенденции, перспективы. - 2017. - С. 89-92.
5. Безручко А.В. Особенности кормления высокопродуктивного импортного крупного рогатого скота: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых // Агропромышленный комплекс: контуры будущего, г. Курск, 14-16 ноября 2012 г., ч. 2. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2012. - С. 41-43.
6. Харитонов Е.Л., Панюшкин Д.Е. Кормовые и метаболические факторы формирования жирнокислотного состава молока у коров // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2016. - № 2. - С. 76-106.
7. Мошкина С.В. Нормы кормления и продуктивность скота // Животноводство России. - 2004. - № 10. - С. 35-36.
8. Рядчиков В.Г. Питание и здоровье высокопродуктивных коров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 79. - С. 147-165.

List of sources used

1. Godovalova A.M., Zhikina N.N. Trends in the development of dairy cattle breeding as the basis of import substitution // In: Modern problems and tendencies in the development of the agro-industrial complex in the region. Perm State Agricultural Academy named after academician D.N. Pryanishnikova, 2015. - P. 177-181.
2. Afonina L.A., Bundeleva N.A. The main causes of manifestations of metabolic disorders in highly productive cows // In: Agro-industrial complex: contours of the future: materials of the International scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. - Part 2. - Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. Ak., 2012. - P. 32-34.
3. Podobed L.I. Syndrome "mobilization of fat" in milking cows as a result of prolonged violations of their normal feeding [Electronic resource]. Access mode: http://podobed.org/sindrom_mobilizatsii_zhira_u_doinyh_korov.html, free. Date of Circulation: 07/16/2018
4. Tyapugin E.A., Simonov G.A., Kuznetsov V.M. Metabolic disorders associated with inadequate feeding of highly productive dairy cattle: materials of a correspondence scientific conference dedicated to the 95th anniversary of the institute's formation // Dairy cattle breeding in Russia: state, trends, prospects. - 2017. - P. 89-92.
5. Bezruchko A.V. Features of the feeding of highly productive imported cattle / Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists: Agro-Industrial Complex: Contours of the Future, Kursk, November 14-16, 2012, Part 2. - Kursk: Kursk Publishing House. state. s.-. Ak., 2012. - P. 41-43.
6. Kharitonov E.L., Panyushkin D.E. Feed and metabolic factors of formation of fatty acid composition of milk in cows // Problems of the biology of productive animals. - 2016. - No. 2. - P. 76-106.
7. Moshkina S.V. Norms of feeding and productivity of livestock // Livestock of Russia. - 2004. - No. 10. - P. 35-36.
8. Ryadchikov V.G. Nutrition and health of high-yielding cows // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 79. - P. 147-165.

УДК 636.082.252

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ОРЛОВСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

ШЕНДАКОВ А.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», aish78@yandex.ru, тел. 8-953-816-78-84.

ГЛАЗКОВА Н.Ю.,

аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

ШЕНДАКОВА Т.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Реферат. Изучение иммуногенетического полиморфизма в селекции крупного рогатого скота является неотъемлемой частью не только прикладных, но и фундаментальных исследований. В настоящее время этому вопросу посвящены многие научные работы, однако в нашей стране сведений по иммуногенетическому полиморфизму недостаточно для объективных представлений о генетическом сходстве пород, их происхождении, эволюции и пр. Маркировка групп крови является неотъемлемой частью современной культуры животноводства. В связи с этим целью исследований авторов статьи было изучение иммуногенетического полиморфизма быков-производителей чёрно-пёстрой, голштинской и симментальской пород, семя которых реализовывало ОАО «Орловское». В работе применялись методы исследований, общепринятые при изучении групп крови и концентрации аллелей. Установлено, что наибольшую встречаемость имели эритроцитарные факторы A_1 , X_2 , E , F , H' (у 50-70 % быков-производителей). Антигены F_2 , P'_2 , и K имели наименьшую концентрацию и встречались довольно редко. Определение групп крови, входящих в систему B и C , дало больше возможностей при определении достоверности происхождения животных. При этом эритроцитарные факторы, характерные для голштинских быков-производителей (A_1 , G_2 , O_1 , Y_2 , E'_1 , Q' , W , X_2 , E , C'' , F , H' , L), были свидетельством высокого генетического потенциала удоев не только при анализе фактических данных предков, но и при анализе удоев дочерей. Авторами научной работы предложено специалистам скотоводческих предприятий ориентироваться в селекционной работе с поголовьем на эти эритроцитарные факторы при отборе животных с потенциально высокими удоями.

Ключевые слова: молочный скот, быки-производители, чёрно-пёстрая порода, голштинская порода, симментальская порода, иммуногенетический полиморфизм.

IMMUNOGENETIC POLYMORPHISM OF SIRES FROM THE DAIRY CATTLE POPULATION BRED IN THE OREL REGION

SHENDAKOV A.I.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head. Department of private animal husbandry and breeding farm animals FSBEI HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin ", aish78@yandex.ru, tel. 8-953-816-78-84.

GLAZKOVA N.Y.,

postgraduate Student, Department of Private Animal Science and Farm Animal Breeding FSBEI of HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

SHENDAKOVA T.A.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N. Parakhin ".

Essay. The study of immunogenetic polymorphism in cattle breeding is an integral part of not only applied but basic research too. Currently, many scientific papers focus on this issue, but in our country there is insuffi-

cient information on immunogenetic polymorphism to have unbiased views on the genetic similarity of breeds, their origin, evolution, etc. The use of blood groups in breeding enhances the culture of animal husbandry. In this regard, the objective of the research carried out by the authors of the article was to study the immunogenetic polymorphism of Black-and-White, Holstein and Simmental sires whose semen was sold by the breeding company JSC Orlovskoye (n=112). The authors used research methods generally accepted in studying blood groups and allele concentrations. It was found that the A₁, X₂, E, F, H' erythrocyte factors had the highest occurrence (among 50-70 % of sires). The F₂, P'₂ and K antigens had the lowest concentration and were quite rare. The determination of blood groups included in the B and C system gave more opportunities in determining the reliability of the animals' origin. At the same time, the erythrocyte factors common to Holstein sires (A₁, G₂, O₁, Y₂, E'₁, Q', W, X₂, E, C'', F, H', L) were evidence of a high genetic potential for milk yields not only when analyzing the actual data of ancestors but also when analyzing the milk yields of daughters. The authors of the scientific paper suggested that cattle-breeding businesses' specialists engaged in breeding activities be guided by these erythrocyte factors when selecting animals with potentially high yields.

Key words: dairy cattle, sires, Black-and-White breed, Holstein breed, Simmental breed, immunogenetic polymorphism.

Введение. Изучение иммуногенетического полиморфизма крупного рогатого скота в нашей стране имеет давнюю историю, однако, учитывая масштаб ареала разводимого поголовья и недостаточное финансирование племенной службы, в настоящее время далеко не в каждой области России скот протестирован по группам крови хотя бы на уровне 15-20 % от всего разводимого поголовья. В настоящее время подобные исследования разными научными коллективами проведены в Курской области [1. - С. 86; 2. - С. 135], Московской области [3. - С. 15], Белгородской, Воронежской, Калужской, Московской, Орловской и Тверской области [4. - С. 16-19], в Смоленской области [5. - С. 7], в уральской популяции скота [6. - С. 53], на острове Сахалин и в Хабаровском крае [7. - С. 45-46; 8. - С. 96] и др. Разными научными коллективами изучено иммуногенетическое разнообразие чёрно-пёстрой породы [9. - С. 70-72; 10. - С. 97-98], симментальского скота [5. - С. 8], голштинской породы [4. - С. 15; 7. - С. 46] и др. Большинство исследований групп крови связано с определением маркерной способности тех или иных аллелей. Так, проведены исследования, подтверждающие наличие ассоциаций аллелей с молочной продуктивностью коров, их жирномолочностью [11. - С. 11; 12. - С. 69; 13. - С. 10; 14. - С. 20], воспроизводительными особенностями [13. - С. 56] и пр. качествами. Основной научный и практический интерес, между тем, представляет наиболее разнообразная ЕАВ-система, поскольку она наиболее информативна не только в чистопородном массиве, но и в массивах, полученных за счёт скрещивания. Так, Дмитриева В.И. с соавт. (2018) [13. - С. 10], отмечает, что в Смоленской области при совершенствовании сычевской породы крупного рогатого скота широко использовали быков-производителей красно-пёстрой голштинской породы, что привело к изменению генетической структуры поголовья. Сахаутдиновым И. с соавт. (2010) [5. - С. 7] изучен антигенный состав групп крови коров симментальской породы местной и австрийской селекций, установлены различия по частоте встречаемости антигенов, выявлен отно-

сительно высокий показатель генетического сходства исследуемых популяций ($r=0,647$). Шукюровой Е.Б. (2018) [16. - С.19] исследования групп крови были проведены на 7109 чёрно-пёстрых коровах, семейно-генетическим анализом выявлено 92 ЕАВ-аллеля, 16 аллелей с различной частотой одновременно встречались во всех изученных стадах, из них с высокой частотой – аллели G₂Y₂E'₂Q', I₁(I₂) и «b». Было выявлено большое число редких ЕАВ-аллелей, характерных для крупного рогатого скота красного, бурого и палево-пестрого корней: B₂G₂O₂Y₂B'E'₃G'O'Y'G'', B₂G₂Y₂E'₂, B₂Q, G₂O₁Q', I₁O₁, O₁Y₂Q', O₁G'', P₂Q, Y₂D'G'', G'O', в том числе холмогорского и симментальского скота O₂Y₂D'G'G'', O₁G'', Y₂E'₃D'G'I'Q', B₂G₂, B₂G₂B'O', G₂I₁O₁I', G₂O₁Y₂D', G₂T₂Y₂B'D'G'O'Y'B'', I₂E'₃G'', Y₂O', D'G'I'Q'. Автором статьи было установлено, что исследованный скот отличался весьма оригинальной совокупностью маркерных аллелей. Кластерный анализ выявил разделение исследованных стад на три группы, тем самым наглядно отразив иммуногенетическую разобщенность большинства стад.

Исследуя иммуногенетический полиморфизм голштинской породы в 6 регионах, Попов Н.А. с соавт. (2018) [4. - С. 14], отмечает, что в результате паспортизации 5661 головы по семейному анализу (отец-мать-потомок) выявлен аллелофонд по ЕАВ-локусу крупного рогатого скота голштинской породы. В исследованиях объединен аллелофонд животных черно-пестрой и красно-пестрой масти, импортных быков и маток, а также их репродукция на племенных предприятиях и в стадах с 1973 года. Научным коллективом в ЕАВ-локусе было определено 84 аллеля, установлена их встречаемость. Авторами в результате исследований обнаружены аллели, сходные с аллелями европейского голштино-фризского скота и «палеовой» группой пород, их специфичность у быков, импортируемых в нашу страну. Установлено, что аллелофонд голштинов по регионам страны различается составом аллелей и уровнем гомозиготности, которая колебалась от 6,2 % до 11,8 %, а в отдельных стадах до 39,3 %.

За рубежом иммуногенетический полиморфизм, вместе с тем, изучен более подробно, начиная с 1950-1960 гг. Так, *Rocha, J. L.* (1994) [17. - С. 15-40] в работе «Blood group polymorphisms and production and type traits in dairy cattle: after forty years of research» обобщил 40-летний итог работы по исследованию групп крови в странах Запада. Из проанализированных отечественных и зарубежных работ следует подчеркнуть, что использование групп крови в селекции молочного скота повышает культуру ведения отрасли, способствует определению достоверности происхождения животных, выявлению иммуногенетического сходства и различий, микроэволюции и пр. генетических закономерностей в породах.

В связи с этим *целью исследований* являлось изучение иммуногенетического разнообразия быков-производителей чёрно-пёстрой, голштинской и симментальской пород в орловской популяции молочного скота. Исходя из цели исследований, были сформулированы следующие задачи: 1) определение концентрации аллелей групп крови по 11 локусам; 2) выявление аллелей с наибольшей концентрацией; 3) выявление редких аллелей; 4) определение потенциальной маркерной способности аллелей групп крови.

Материал и методика исследования. Изучение иммуногенетического полиморфизма проводилось у быков-производителей чёрно-пёстрой, голштинской и симментальской пород в

ОАО «Орловское» по племенной работе. (32, 58 и 22 головы соответственно). Определение эритроцитарных аллелей ОАО «Орловское» проводило в лаборатории генетики сельскохозяйственных животных Всероссийского института животноводства им. Л.К. Эрнста. Нами были проанализированы племенные свидетельства быков-производителей с группами крови по 11 локусам, достоверность происхождения племенного скота предприятия составляла 100 %. Частота встречаемости эритроцитарных аллелей производилась с применением методов, описанных в цитируемой литературе. Компьютерная программа «Microsoft Excel» служила основой для статистического анализа.

Результаты исследования. Исследования показали (рисунок 1), что у быков-производителей чёрно-пёстрой породы наблюдалась высокая встречаемость следующих аллелей: в системе A: A_1 – 31,25 %; в системе B: G_2 и Q' – по 50 %, O_1 – 34,38, Y_2 – 43,75, E'_1 – 37,5, в системе C: C_1 и C'' – по 34,38 %, W – 37,5, X_2 – 53,13, E – 31,25; в системе F-V: F – 51,57 %; в системе S: H' – 40,63 %; в системе L: L – 34,38 %. Также при вычислении концентрации аллелей низкая встречаемость была характерна для следующих аллелей: в системе A: A_2 ; в системе B: I_1 , K , O , A'_2 , E'_3 , K' , P'_2 ; в системе C: P и X ; в системе S: S , U , U' , H'' , U'' ; в системе J: J (все перечисленные аллели не превышали концентрацию 3,125 %).

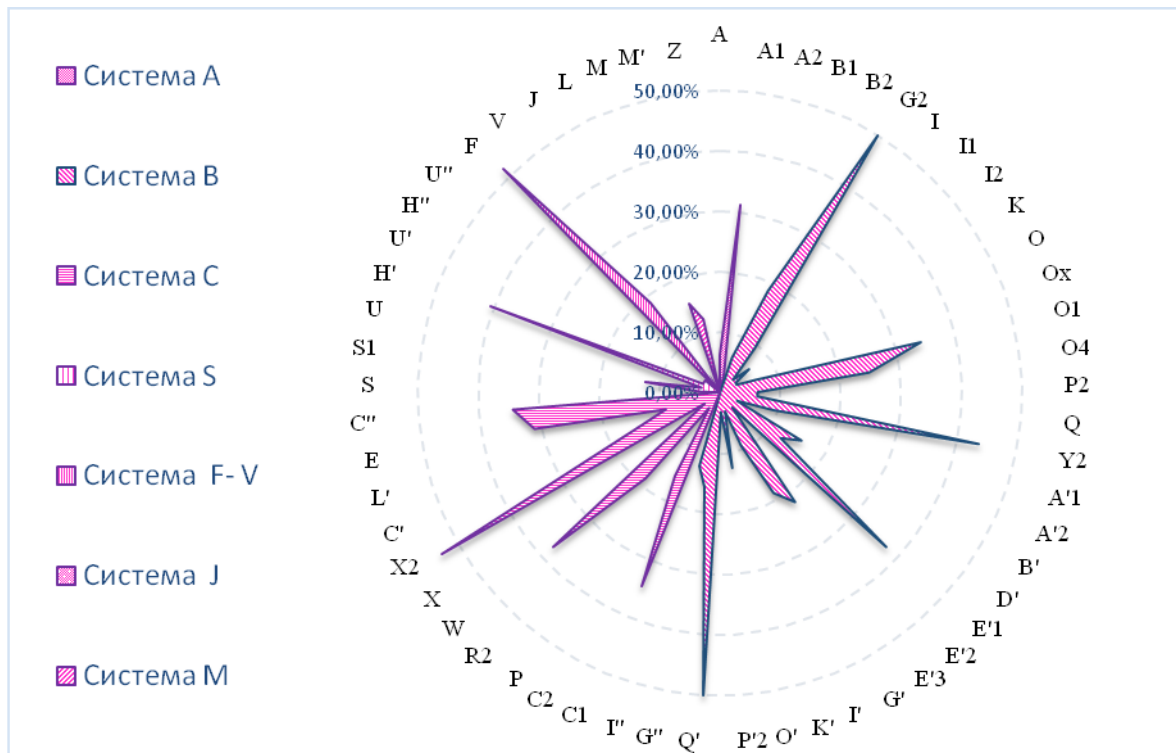


Рисунок 1 – Встречаемость антигенов групп крови у быков-производителей чёрно-пёстрой породы (n=32)

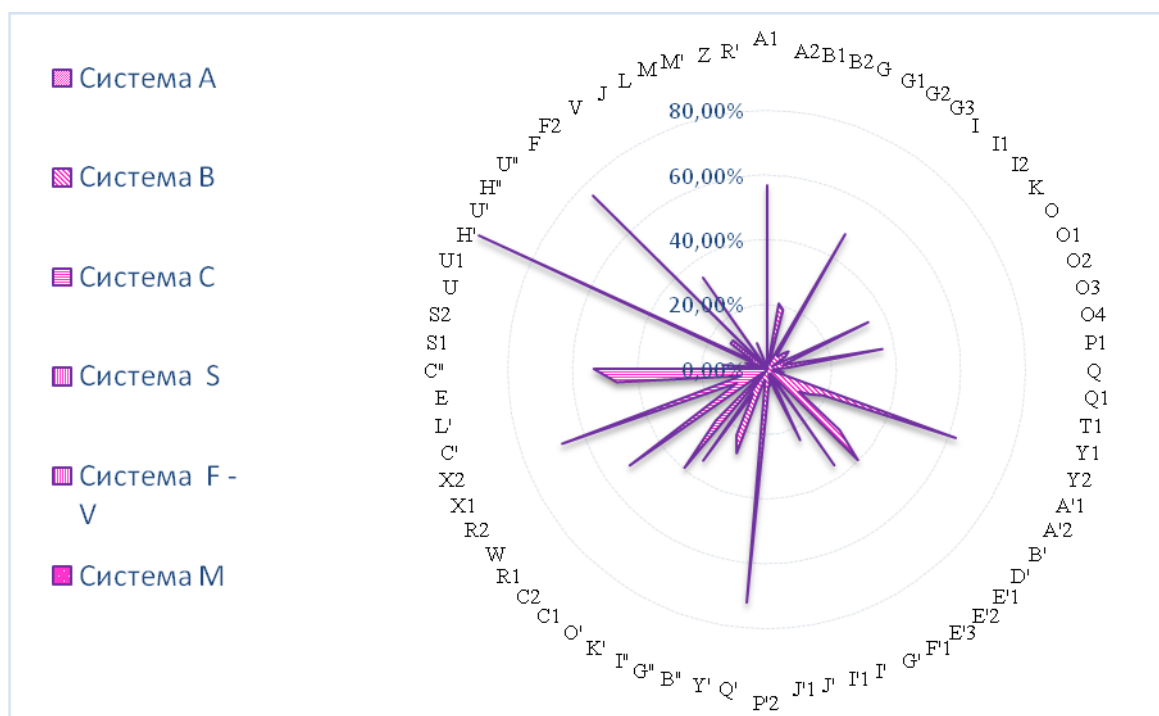


Рисунок 2 – Встречаемость антигенов групп крови у быков-производителей голштинской породы (n=58)

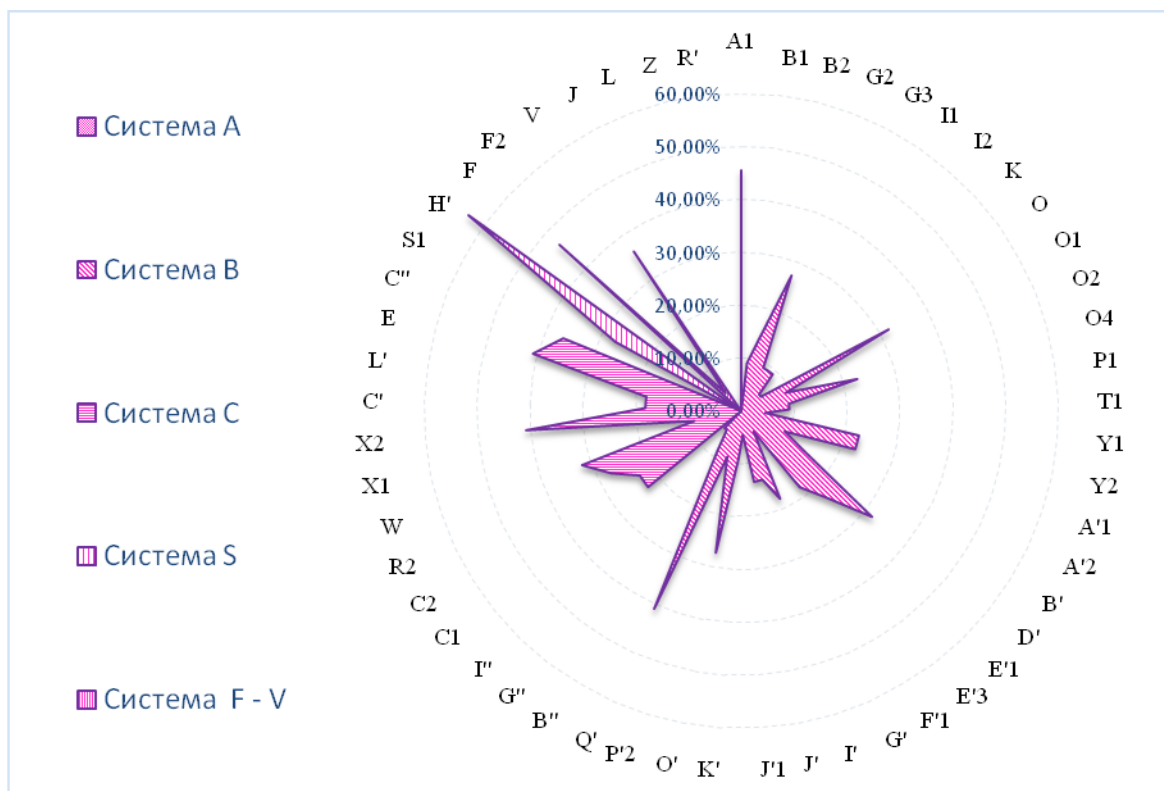


Рисунок 3 – Встречаемость антигенов групп крови у быков-производителей симментальской породы (n=22)

У быков-производителей голштинской породы высокую концентрацию показали аллели в следующих системах: в системе A: A₁ – 56,90 %; в системе B: G₂ – 48,28, Q' – 72,41, O₁ – 34,38, Y₂ – 62,07, E' – 39,66 %, O₄ – 36,21, O' – 34,48 %; в системе C: C₁ – 39,66, C'' – 53,45%, W – 51,72, X₂ – 67,24, E – 46,55; в системе F-V: F – 75,87, V – 34,48 %; в системе S: H' – 98,30 %; в системе L: L – 24,14 %. Из полученных данных вполне очевидно, что у голштинских быков-производителей, семя которых реализует ОАО «Орловское» по племенной работе, аллель H' имел концентрацию выше, чем у чёрно-пёстрых быков-производителей, на 57,67 %. Низкая встречаемость у голштинских быков-производителей была характерна для аллелей в системе A: A₂; в системе B: O, A'₂, K', G, Q, Y₁, F'₁, E'₂, I'₁; в системе C: R₁; в системе M: M'; в системе S: U; в системе J: J (все перечисленные аллели встречались в среднем у 2,0 % быков-производителей). Аллели I₁ и K имели у голштинов концентрацию на уровне 6,9 %. По концентрации ря-

да других аллелей также наблюдалось отличие с чёрно-пёстрыми быками-производителями.

У быков-производителей симментальской породы (рисунок 3) высокую частоту показали аллели в следующих системах: в системе A: A₁ – 41,45%; в системе B: G₂ – 27,27, Q' – 40,90, O₁ – 31,82, Y₂ и E' – по 22,73 %; в системе C: C'' – 36,36, W – 31,82, X₂ и E – по 40,90 %; в системе F-V: F – 56,81, V – 36,36%; в системе S: H' – 63,64 %; в системе L: L – 27,27 %. Низкая встречаемость была характерна для следующих аллелей: в системе B: K, O, J'₁, Y₁, F'₁, I, G''; в системе C: P и X; в системе S: S, U, U'', H'', U''; в системе R'/S': R' (все перечисленные аллели не превышали концентрацию 4,55 %).

Сравнительный анализ частоты встречаемости антигенов высокой концентрации у быков-производителей черно-пестрой, голштинской и симментальской породы показал, что чаще всего у них встречались следующие общие антигены: A₁, G₂, O₁, Y₂, E', Q', W, X₂, E, C'', F, H', L (рисунок 4).

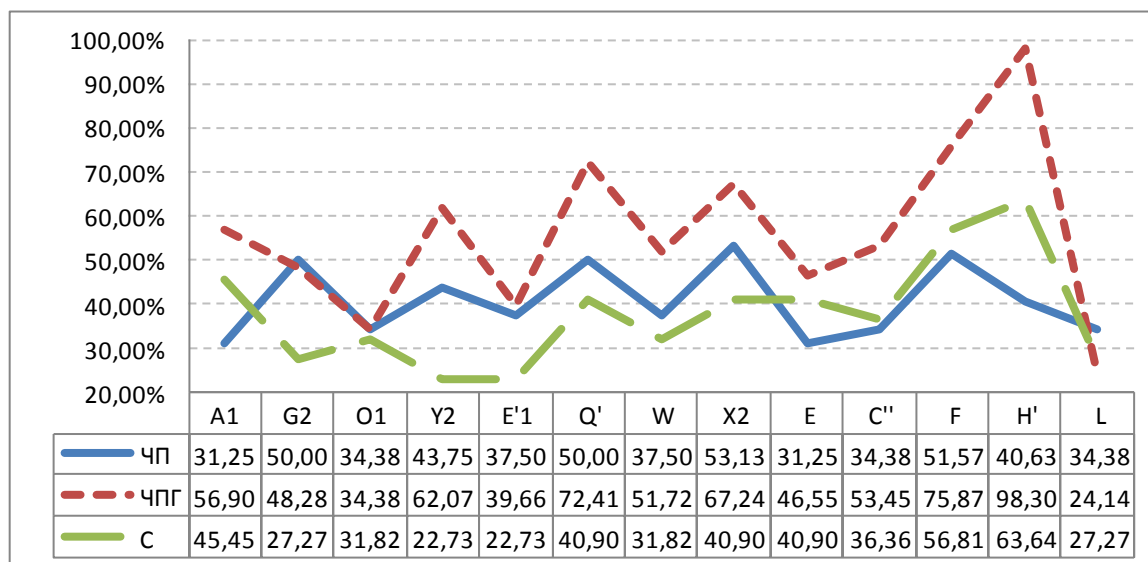


Рисунок 4 – Сравнительный анализ встречаемости антигенов с высокой концентрацией у быков-производителей (%)

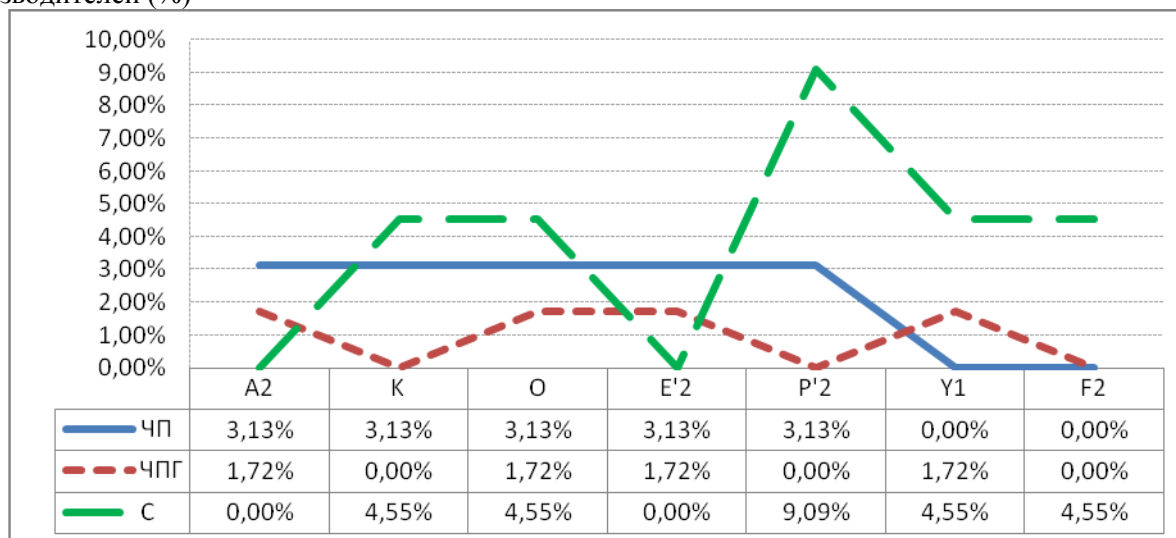


Рисунок 5 – Сравнительный анализ встречаемости антигенов с низкой концентрацией у быков-производителей (%)

Из рисунка 4 следует, что из трёх исследованных пород наивысшую концентрацию по наиболее встречаемым антигенам показали быки-производители голштинской породы. Наименьшая концентрация по часто встречаемым аллелям была у палево-пёстрых симментальских производителей. Следовательно, между этими породами в популяции скота Орловской области существуют отличия, особенно по аллелям Y_2 , E'_1 , Q' и H' . Концентрация перечисленных аллелей имела положительную корреляцию между голштинскими и чёрно-пёстрыми быками-производителями.

Сравнительный анализ частоты встречаемости антигенов редкой концентрации у быков-производителей черно-пестрой, голштинской и симментальской породы показал, что реже всего у них встречались антигены A_2 , K , O , E'_2 , P'_2 , Y_1 , F_2 . Из анализа данных рисунка 5 можно сделать вывод, что симментальские быки-производители превосходили по концентрации отдельных редких аллелей быков-производителей голштинской породы до 5-9 %. Для симментальских быков-производителей

была также характерна высокая встречаемость аллеля D' (31,82% от всего поголовья).

Выводы. Анализируя результаты исследований, необходимо подчеркнуть, что в поголовье быков-производителей, семя которых реализовывает ОАО «Орловское» по племенной работе, наибольшую концентрацию имели аллели A_2 , X_2 , E , F , H' (у всех анализируемых пород – до 50-70 % и выше). Аллели F_2 , P'_2 , и K имели наименьшую концентрацию и встречались довольно редко. Группы крови, входящие в систему В и С, отличались наиболее ожидаемыми предпосылками для маркерной селекции. При этом аллели, характерные для голштинских быков-производителей (A_1 , G_2 , O_1 , Y_2 , E'_1 , Q' , W , X_2 , E , C'' , F , H' , L), были свидетельством высокого генетического потенциала удоев не только при анализе фактических данных предков, но и при анализе удоев дочерей, а следовательно, можно предложить селекционерам в работе с поголовьем ориентироваться на эти аллели при отборе животных с потенциально высокими удоями в стадах.

Список использованных источников

1. Боев М.М., Боев М.М., Стрекозов Н.И. Селекционно-генетические аспекты повышения жирности молока крупного рогатого скота // Вестник РАСХН. - 2009. - № 2. - С. 86-89.
2. Бугаев С.П., Волобуев В.В. Иммуногенетические маркеры молочной продуктивности в селекции крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 9. - С. 135-140.
3. Букаров Н.Г., Силкина С.Ф. Генетический мониторинг в молочном скотоводстве с использованием маркерных групп крови // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 7. - С. 14-16.
4. Аллелофонд голштинской породы и его использование для совершенствования молочности крупного рогатого скота / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова, А.А. Некрасов, Е.Г. Федотова // Молочное и мясное скотоводство. - 2018. - № 4. - С. 14-20.
5. Аллелофонд групп крови и его связь с молочной продуктивностью симментальских коров / И. Сахаутдинов, Л. Муратова, С. Исламова, У. Гумеров // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 5. - С. 7-9.
6. Ткаченко И.В., Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Полиморфные системы групп крови и продуктивность крупного рогатого скота уральского типа // Российская сельскохозяйственная наука. - 2015. - № 4. - С. 53-55.
7. Шукюрова Е.Б. Иммуногенетическая характеристика крупного рогатого скота голштинской породы, разводимого на Сахалине // Российская сельскохозяйственная наука. - 2017. - №6. - С. 44-47.
8. Шукюрова Е.Б. Иммуногенетическая характеристика черно-пестрого крупного рогатого скота, разводимого в Хабаровском крае // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - № 7. - С. 96-99.
9. Гридина С.Л., Калугина Л.А. Исследование генетических "маркеров" жирности молока коров-первотелок черно-пестрой породы // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 6. - С. 70-72.
10. Шукюрова Е.Б. Динамика аллелей ЕАВ-локуса групп крови в стаде черно-пестрого крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - № 11. - С. 97-99.
11. Гумеров У., Исламова С. Аллелофонд групп крови и его связь с продуктивностью коров // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 2. - С. 11.
12. Анализ некоторых показателей продуктивности коров с наследованием ЕАВ-аллелей групп крови / В. И. Дмитриева, Д.Н. Кольцов, М.Е. Гонтов и др. // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2017. - № 3. - С. 68-70.
13. Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е. Аллели ЕАВ-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота по продуктивности // Аграрный вестник Юго-Востока. - 2018. - № 1 (18). - С. 10-13
14. Игнатъева Н., Лаврентьев А. Использование групп крови как генетического маркера в молочном скотоводстве // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2017. - № 4. - С. 19-25.

15. Кольцов Д.Н., Романов Ю.Д., Гонтов М. Е. Использование в качестве генетических маркеров групп крови при исследовании процессов воспроизводства у крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 12. - С. 55-57.
16. Шукюрова Е.Б. Характеристика чёрно-пёстрого крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу групп крови // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2018. - № 3. - С. 19-25.
17. Rocha J. L. 1994. Blood group polymorphisms and production and type traits in dairy cattle: after forty years of research. Ph.D. Diss., Texas A&M Univ., College Station. - P. 46.

List of used sources

1. Boev MM, Boev MM, Strekozov N.I. Selection and genetic aspects of increasing the fat content of cattle milk // Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2009. - № 2. - P. 86-89.
 2. Bugaev S.P., Volobuev V.V. Immunogenetic markers of milk production in the breeding of dairy and combined breeds of cattle // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 9. - P. 135-140.
 3. Bukarov N.G., Silkina S.F. Genetic monitoring in dairy cattle breeding using marker blood groups // Dairy and Beef Cattle Breeding. -2011. - № 7. - P. 14-16.
 4. Holstein breed allele pool and its use to improve the milk production of cattle / N.A. Popov, L.K. Marzanova, A.A. Nekrasov, E.G. Fedotova // Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2018. - № 4. - P. 14-20.
 5. Allelo fund of blood groups and its relationship with the milk productivity of simmental cows / I. Sakhautdinov, L. Muratova, S. Islamova, U. Gumerov // Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2011. - № 5. - P. 7-9.
 6. Tkachenko I.V., Gridin V.F., Gridina S.L. Polymorphic blood group systems and cattle productivity of the Ural type // Russian agricultural science. - 2015. - № 4. - p. 53-55.
 7. Shukurova E.E. Immunogenetic characteristics of Holstein cattle bred on Sakhalin // Russian agricultural science. - 2017. - №6. - p. 44-47.
 8. Shukurova E.E. Immunogenetic characteristics of black-and-white cattle bred in the Khabarovsk Territory // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2016. - № 7. - P. 96-99.
 9. Gridina S.L., Kalugina L.A. Investigation of genetic "markers" of milk fat content of black-and-white couple heifers // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2011. - № 6. - P. 70-72.
 10. Shukurova E.B. Dynamics of alleles of the EAB-locus of blood groups in a herd of black-and-white cattle // Achievements of science and technology of the AIC. - 2016. - № 11. - P. 97-99.
 11. Gumerov U., Islamova S. Allelo pool of blood groups and its connection with the productivity of cows // Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2009. - № 2. - P. 11.
 12. Analysis of some indices of cow productivity with inheritance of EAB alleles of blood groups / V.I. Dmitrieva, D.N. Koltsov, M.E. Gontov, etc. // Bulletin of the Russian agricultural science. - 2017. - № 3. - P. 68-70.
 13. Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E. Alleles of the EAB locus of blood groups in cattle breeding by productivity // Agrarian Bulletin of the South-East. - 2018. - № 1 (18). - P. 10-13.
 14. Ignatieva N., Lavrentiev A. Use of blood groups as a genetic marker in dairy cattle breeding // Veterinary medicine of farm animals. - 2017. - № 4. - P. 19-25.
 15. Koltsov, DN, Romanov, Yu.D., Gontov, ME, Use as genetic markers of blood groups in the study of reproduction processes in cattle // Achievements of science and technology of the AIC. - 2011. - № 12. - P. 55-57.
 16. Shukurova E. B. Characteristics of black-and-white cattle on the EAB locus of blood groups // Bulletin of Russian agricultural science. - 2018. - № 3. - P. 19-25.
 17. Rocha J.L. 1994. Bloodshed after dying cattle: after forty years of research. Ph.D. Diss., Texas A & M Univ., College Station. - P. 46.
-

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

АБРАМКОВА Н.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Паранина»; e-mail: necz34@mail.ru, тел: 8(4862)76-41-06.

Реферат. Изучено влияние увеличения уровня фосфора и кальция в рационах лактирующих коров на 10 % по сравнению с существующей нормой кормления на молочную продуктивность и качественные показатели молока. Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны клинически здоровые лактирующие коровы, которые по принципу пар-аналогов (по возрасту (2 лактация), массе тела (в среднем 515 кг), происхождению (черно-пестрый скот), уровню молочной продуктивности (в среднем 22 кг молока в сутки по предыдущей лактации) были расформированы на две группы по 6 голов в каждой. Кальций и фосфор вводились в виде солей, масса которых определялась с учетом содержания их в растительных кормах. В результате введения в рационы солей вышеуказанных минеральных веществ произошло увеличение среднесуточного удоя от коровы на 1,8 кг или 7,7 % при некотором повышении жирности молока. Расход кормов снизился на 0,06 кормовых единиц или 7,2 % в расчете на 1 кг продукции. Произошло увеличение затрат на производство молока в расчете на 1 голову в сутки на 0,7 % при одновременном снижении себестоимости 1 кг молока на 6,7 %.

Ключевые слова: коровы, молоко, минеральные вещества, кальций, фосфор.

INFLUENCE OF LEVEL OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN DIETS OF COWS ON DAIRY EFFICIENCY

ABRAMKOVA N.V.,

candidate of Biological Science, associate professor of the chair « Private zootechnics and cultivation of farm animals», Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin; e-mail: necz34@mail.ru, тел: 8(4862)76-41-06.

Essay. Influence of increase in level of phosphorus and calcium in diets of the lactating cows for 10% in comparison with the existing norm of feeding for dairy efficiency and quality indicators of milk is studied. For carrying out scientific experience clinically healthy lactating cows who by the principle of couples analogs (on age (the 2nd lactation), body weight (on average 515 kg), to origin (the black and motley cattle), level of dairy efficiency (on average 22 kg of milk a day on the previous lactation) have been disbanded on two groups up to 6 heads in everyone have been selected. Calcium and phosphorus were entered in the form of salts which mass was defined with contents them in stems. Introduction to diets of salts of the above-stated mineral substances was resulted by increase in an average daily yield of milk from a cow for 7,7 % at some increase in fat content of milk. The consumption of forages was cut for 7,2 % per 1 kg. production, prime cost of 1 kg. milk for 6,7 %.

Keywords: cows, milk, mineral substances, calcium, phosphorus.

Введение. В настоящее время остро стоит проблема увеличения продукции сельского хозяйства в целом и животноводства в частности. В задачи развития животноводства в первую очередь входит увеличение продуктивности животных при одновременном снижении затрат на производство продукции [1-4].

Наибольшее значение в решении этого вопроса имеет правильная организация кормления животных, особенно имеющих высокий потенциал продуктивности. В кормлении животных важна не только обеспеченность животных питательными, биологически активными и минеральными веществами, но и правильный их баланс в рационе. В последние годы все больше научных исследований посвящается изучению влияния различных добавок в рационы животных на их продуктивность и экономическую эффек-

тивность производства продукции [5-9].

Для оптимизации минерального кормления животных используются различные добавки и премиксы, предлагаемые производством. Однако наибольшую эффективность имеет подбор минеральных добавок относительно содержания минеральных веществ в рационах, принятых в хозяйстве. Только в этом случае можно максимально сбалансировать минеральное питание [10-12].

Отечественными и зарубежными учеными доказано, что высокопродуктивные животные испытывают повышенную потребность в питательных и биологически активных и минеральных веществах, поэтому повышение их уровня в рационах часто является резервом для повышения продуктивности [13-16].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований являлось изучение влияния повышенного уровня фосфора и кальция в рационах лактирующих коров на молочную продуктивность и качественные показатели молока применительно к конкретным условиям кормления.

Материал и методика исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны клинически здоровые лактирующие коровы, которые по принципу пар-аналогов (по возрасту (2 лактация), массе тела (в среднем 515 кг), происхождению (черно-пестрый скот), уровню молочной продуктивности (в среднем 22 кг молока в сутки по предыдущей лактации) были расформированы на две группы по 6 голов в каждой.

Различия в кормлении между подопытными группами заключались в том, что коровы первой (контрольной) группы находились на рационе, принятом в хозяйстве и соответствующем по содержанию питательных, минеральных и биологически активных веществ кормовой норме; коровам второй группы в рацион дополнительно включали минеральные добавки мононатрий фосфат и мел кормовой, что способствовало повышению уровня кальция и фосфора в рационе на 10 % относительно нормы

кормления (таблица 1).

Соли вводились в состав концентрированной смеси путем смешивания в миксере.

Анализ рациона кормления лактирующих коров показывает, что он соответствует существующим нормам по содержанию питательных и минеральных веществ, а также имеет их правильный баланс (таблица 2).

Анализ рациона:

СВ : Э.К.Е = 1 : 1,08 (норма 1:1,0-1,12);

Энерго-протеиновое отношение = 1:91 (норма 1:90-105);

Сахаро-протеиновое отношение = 1:0,8 (норма 1:0,8-1,2);

Сахаро-крахмальное отношение = 1:1,7 (норма 1:1,5-1,7)

Са:Р = 1:1,44 (норма 1:1,4-1,5);

СК в СВ = 21,9 % (норма 24-19 %).

Расчетным путем, исходя из содержания в минеральных подкормках (мел кормовой – 40 г. кальция в 100 г., мононатрийфосфат – 24 г фосфора в 100 г) было определено, что для увеличения уровня кальция и фосфора в рационе коров 2-ой группы необходимо ввести 37,5 г. мела кормового и 32,5 г мононатрийфосфата.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Поголовье	Продолжительность опыта	Условия эксперимента
1-я опытная	10	60	Уровень минеральных веществ, соответствующий кормовой норме
2-я опытная	10	60	Уровень минеральных веществ выше кормовой нормы на 10 %

Таблица 2 - Суточный рацион коров контрольной группы

Наименование показателя	Кол-во корма, кг	Э.К. Е., кг	С.В., г	С.П., г	П.П., г	Сахар, г	Крахмал, г	С.К., г	Са, г	Р, г
Требуется по норме		18,8	18800	2580	1750	1600	2600	4200	121	87
Сено клеверотимофеечное	10	0,58	820	104	53	26	11	219	6,5	2,3
		5,80	8200	1040	530	260	110	2190	65	23
Силос кукурузный	10	0,23	220	25	14	8	10	72	1,4	0,4
		2,30	2200	250	140	80	100	720	14	4
Сенаж вико-овсяный	15	0,38	410	51	39	14	5,3	107	2,8	1,4
		5,70	6150	765	585	210	79	1605	42	21
Конц.корма	4,3	1,09	840	127	104	35	515	24	1,15	3,68
		4,69	3612	546	447	151	2215	103	4,95	15,8
Меласса	1,2	0,76	780	87	51	560	0	0	3,20	0,20
		0,91	936	104	61,2	672	0	0	3,84	0,24
Динатрийфосфат	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Соль поваренная	0,105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Содержится в рационе	-	19,4	21098	2706	1763	1373	2504	4618,2	129,8	90

Таблица 3 - Молочная продуктивность коров подопытных групп и расход кормов на единицу продукции

Наименование показателя	Группа животных	
	1	2
Среднесуточный надой молока от коровы за период опыта, кг	23,5 ± 0,47	25,3 ± 0,46*
Содержание жира в молоке, %	3,5 ± 0,07	3,7 ± 0,07
Содержание кормовых единиц в рационе	19,4	19,6
Расход кормовых единиц на 1 кг молока	0,83	0,77

* - достоверно при $P < 0,05$;

Таблица 4 – Себестоимость 1 кг молока

Наименование показателя	1-группа	2-группа
Затраты на производство молока в расчете на 1 голову в сутки, руб	423	426,02
Молочная продуктивность 1 головы в сутки, кг	23,5	25,3
Себестоимость 1 кг молока, руб	18	16,8

Результаты исследования. При изучении влияния уровня минерального питания в рацион кормления коров второй (опытной) группы на их продуктивность нами было отмечено улучшение как количественных, так и качественных характеристик молока (таблица 3).

Анализ данных о молочной продуктивности животных подопытных групп показывает, что повышение в рационе кормления лактирующих коров второй группы уровня кальция и фосфора на 10 %, достоверно повлияло на количество полученного молока: среднесуточный надой молока от коровы второй группы за изучаемый период опыта увеличился на 1,8 кг или 7,7 %. Содержание жира в молоке по группам также отличалось, однако, достоверных различий по этому показателю отмечено не было.

В результате увеличения уровня кальция и фосфора в рационах коров второй группы снизился расход кормов на 1 кг продукции на 0,06 кормовых единиц или 7,2 %.

При расчете экономической эффективности ре-

зультатов проведенного нами научно-хозяйственного опыта исходили из того, что основной получаемой продукцией от подопытных животных было молоко. Экономическое обоснование проводилось исходя из стоимости минеральных добавок и их расхода в рационах подопытных животных. Расчет себестоимости 1 кг молока коров подопытных групп приведен в таблице 4.

Анализ себестоимости 1 кг молока показывает, что несмотря на увеличение суточных затрат на производство молока в расчете на 1 голову на 0,7 % во второй группе по сравнению с первой на увеличение уровня кальция и фосфора в рационах коров ведет к снижению себестоимости производства молока на 6,7 %.

Вывод. Таким образом, увеличение уровня кальция и фосфора в рационах высокопродуктивных лактирующих коров на 10 % выше кормовой нормы позволяет снизить расход кормов на единицу продукции на 7,2 % и себестоимость 1 кг молока на 6,7 %.

Список использованных источников

1. Зинченко А.П., Кагирова М.В. Эффективность скотоводства в России в период реализации государственных программ развития сельского хозяйства // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 108-124.
2. Столярова О.А. Основные направления интенсификации и эффективность молочного скотоводства // Региональная экономика: теория и практика. - 2014. - № 5. - С. 56.
3. Шаура Т.А. Влияние различных уровней кальция и фосфора в рационах ремонтных бычков молочного периода на интенсивность их роста и клинические показатели крови в зимний период // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». - 2010. - Т. 46. - № 2. - С. 326 – 329.
4. Шичкин Г.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства России // Молочная промышленность. - 2008. - № 4. - С. 32-34.
5. Абрамова Н.В. Влияние различных уровней минерального питания на интенсивность роста чернопестрого голштинизированного скота и последующую молочную продуктивность первотелок // В кн.: Генетика, молекулярная биология и биохимия сельскохозяйственных животных. - 2005. - С. 3-6.
6. Ерохин В.В. Баланс кальция и фосфора в организме телят при скормливании в составе рациона энтеросорбента «Ковелос-сорб» // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. - Т.24. - № 7. - С. 68 – 71.
7. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С. Влияние природного цеолита на обмен азота, кальция и фосфора в организме подопытных животных // Вестник мясного скотоводства. - 2012. - Т.1. - № 75. - С.76 – 81.
8. Менькова А.А. Влияние разного уровня минерального питания на переваримость и использование ремонтными телками питательных веществ рационов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1. - С. 10-14.

венной академии. - 2011. - № 3(2011). - С. 48-52.

9. Улитко В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4 (28). - С.136-147.

10. Абрамкова Н.В. Минеральная питательность кормов и обеспеченность потребности молодняка крупного рогатого скота в минеральных веществах // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - № 7. - С. 16-18.

11. Абрамкова Н.В. Обмен минеральных веществ у молодняка черно-пестрого голштинизированного скота в зависимости от возраста и условий кормления: диссертация на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. - Орел, 2002. - 119 с.

12. Зарубин А.Н., Петухов А.В., Абрамкова Н.В. Влияние состава рациона на баланс кальция в организме ремонтных телок // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. - 2014. - Т. 3. - № 3. - С. 9-12.

13. Абрамкова Н.В., Козлов А.С., Лактионов К.С. Показатели рубцового пищеварения у телок черно-пестрого скота в зависимости от возраста и уровня минеральных веществ в рационах // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2012. - Т. 39. - № 6. - С. 64-65.

14. Лёвичева Е.В. Влияние условий кормления молодняка крупного рогатого скота на реализацию продуктивного потенциала // Главный зоотехник. - 2013. - № 11. - С. 28-34.

15. Сергеева Ю.С., Абрамкова Н.В. Динамика роста ремонтных телок в зависимости от уровня минеральных веществ в рационах // Сетевой научный журнал Орел ГАУ. - 2015. - Т. 4. - № 4. - С. 66-67.

16. Улитко В.Е. Проблемы новых типов кормления коров и пути их решения // Зоотехния. - 2014. - № 8. - С. 2-5.

List of used sources

1. Zinchenko A.P., Kagirowa M.V. Efficiency of cattle breeding in Russia during the implementation of state programs for the development of agriculture // News of the Timiryazev Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 108-124.

2. Stolyarova O.A. The main directions of intensification and efficiency of dairy cattle breeding // Regional economy: theory and practice. - 2014. - № 5. - P. 56.

3. Shaura T.A. Influence of various levels of calcium and phosphorus in the diets of dairy repair gobies on their growth rate and clinical blood indicators in the winter period // Scientific Notes of the Educational Establishment "Vitebsk Order" Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine. - 2010. - Т. 46. - № 2. - P. 326 - 329.

4. Shichkin G.I. The state and prospects of development of dairy cattle breeding in Russia // Dairy industry. - 2008. - № 4. - P. 32-34.

5. Abramkova N.V. The influence of different levels of mineral nutrition on the growth rate of black-and-white Holsteinized livestock and the subsequent milk productivity of first heifers // In the book: Genetics, molecular biology and biochemistry of farm animals. - 2005. - P. 3-6.

6. Erokhin V.V. The balance of calcium and phosphorus in the body of calves when fed as part of the diet of enteric sorbent "Kovelos-sorb" // Collection of scientific works of the All-Russian Research Institute for Sheep and Goat Breeding. - 2014. - Т.24. - № 7. - P. 68 - 71.

7. Levakhin Yu.I., Nurzhanov B.S. Effect of natural zeolite on the exchange of nitrogen, calcium and phosphorus in the body of experimental animals // Bulletin of beef cattle. - 2012. - Т.1. - No. 75. - P. 76 - 81.

8. Menkov A.A. The influence of different levels of mineral nutrition on the digestibility and use of nutrient rations by calves // Herald of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2011. - № 3 (2011). - P. 48-52.

9. Ulit'ko V.E. Innovative approaches to solving problematic issues in feeding agricultural animals // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2014. - № 4 (28). - P. 136-147.

10. Abramkova N.V. Mineral nutritional value of feed and the security needs of young cattle in minerals // Feeding of farm animals and feed production. - 2012. - № 7. - P. 16-18.

11. Abramkova N.V. The exchange of mineral substances in young black-and-white Holsteinized livestock, depending on the age and conditions of feeding: dissertation. uch. step. Cand. biol. sciences. - Orel, 2002. - 119 p.

12. Zarubin A.N., Petukhov A.V., Abramkova N.V. The influence of the composition of the diet on the balance of calcium in the body repair heifers // Network scientific journal OrelGAU. - 2014. - Т. 3. - № 3. - P. 9-12.

13. Abramkova N.V., Kozlov A.S., Laktionov K.S. Indicators of cicatricial digestion in heifers of black-and-white cattle, depending on the age and level of mineral substances in the rations. Vestnik Orlovskogo State Agrarian University. - 2012. - V. 39. - № 6. - P. 64-65.

14. Lyovichcheva E.V. The influence of feeding conditions of young cattle on the implementation of the productive potential // Chief zootechnician. - 2013. - № 11. - P. 28-34.

15. Sergeeva, Yu.S., Abramkova, N.V. Dynamics of growth of repair heifers depending on the level of mineral substances in the rations // Network scientific journal OrelGAU. - 2015. - V. 4. - № 4. - P. 66-67.

16. Ulit'ko V.E. Problems of new types of feeding cows and their solutions // Zootechny. - 2014. - № 8. - P. 2-5.

УДК:636.22.28.082453

**ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ БИОПОТЕНЦИАЛА ПЛБАЦ
С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ОВЕЦ**

САМУСЕНКО Л.Д.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», тел. 76-10-21.

МАМАЕВ А.В.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», тел. 76-10-21.

КОНОВАЛОВ К.В.,

аспирант кафедры продукты питания животного происхождения, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» телефон 76-10-21.

Реферат. Современное мясное животноводство, направленное на достижение высоких производственных показателей, невозможно без использования новых разработок в области физиологии и технологии производства продуктов животного происхождения. Исследования были проведены в период с августа по ноябрь 2017 год в ООО «Сельхозинвест СП Навесное», ООО «Ливны интертехнологии СП Кирово» Ливенского района Орловской области. В соответствии с целью был отобран молодняк овец северокавказской породы в возрасте 6-7 мес. Установлено, что животные контрольной группы с более низким уровнем биоэлектрической активности ПЛБАЦ - 44,08 мкА, обладали меньшей на 7,0 % живой массой, относительно живой массы животных опытной группы ($P < 0,01$), при высокодостоверных различиях. Туши баранчиков отличавшихся до убоя высоким уровнем биоэлектрической активности ПЛБАЦ, превышали животных с низким уровнем биопотенциала ПЛБАЦ по убойной массе - на 11%, по массе парной туши - на 6 %, по убойному выходу - на 8 % ($**P < 0,01$; $***P < 0,001$), при высокодостоверных различиях. В мясе животных с высоким уровнем биопотенциала ПЛБАЦ отмечено большее содержание влаги - на 10,2 % и меньше содержание сырого жира - на 48,0 %, при достоверных различиях с контролем ($P < 0,05$). Таким образом, прямая взаимосвязь биопотенциала ПЛБАЦ и количества сырого жира в мясе опытных животных указывает на большую энергетическую ценность такого мяса. В результате установлено, что по уровню биопотенциала ПЛБАЦ баранчиков в возрасте 6-7 мес. можно с высокой степенью достоверности оценивать качественный состав мяса животных, его технологическую пригодность.

Ключевые слова: овцы, поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, мясная продуктивность, химический состав мяса.

**RELATIONSHIP THE LEVEL OF ACTION POTENTIAL OF SLBAC FROM
THE MEAT PRODUCTIVITY OF SHEEP**

SAMUSENKO L.D.,

Candidate of biological science, department of private animal husbandry and breeding;
e-mail: lds1977@rambler.ru.

MAMAEV A.V.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the food of animal origin, FSBEI HE (Federal state budgetary educational institution of higher education) «Oryol state agricultural university»;
e-mail: shatone@mail.ru.

KONOVALOV K.V.,

of the Chair of food of animal origin, FSBEI HE (Federal state budgetary educational institution of higher education) Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University named after N. V. Parahina».

Essay. At present, modern meat cattle breeding, aimed at achieving high production figures, is impossible without the use of modern developments in the fields of physiology and technology of livestock production. The purpose of the research is to study the level of bioelectrical potential of the SLBAC sheep with a different meat

productivity. The research was carried out during the period from August to November 2017 in LLC "Selkhozinvest AE Navesnoe", LLC "Livny Intertechnology AE Kirovo Livenesskiy district". In accordance with the purpose, young sheep of the North Caucasian breed were selected at the age of 6-7 months. It was found out that the animals of the control group - with a lower level of bioelectrical activity of SLBAC - 44.08 μ A had a living weight lower than in the experimental group by 7.0% ($P < 0.01$), with highly significant differences. Lamb bodies differed in the high level of bioelectrical activity of the SLBAC before slaughter, in slaughter weight - by 11%, in the weight of the carcass - by 6%, in the slaughter yield - by 8% higher than animals with a lower level of biopotential of SLBAC (** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$). In meat animals with a high level of biopotential, a higher content of moisture in the meat was observed at 10.2% and less at 48.0% of the crude fat, with significant differences with the control ($P < 0.05$). The relationship between the biopotential of SLBAC and the amount of raw fat indicates a high energy value of such meat. As a result, it has been established, that according to the level of biopotential of SLBAC of the sheep aged 6-7, it is possible to evaluate the qualitative composition of animal meat with a high degree of reliability with its technological suitability.

Keywords: Sheep, surface-localized biologically active centers, bioelectrical potential, meat productivity, chemical composition of meat.

Введение. Овцеводство как отрасль животноводства занимает важное место в народном хозяйстве страны. От овец получают шерсть, мясо, высококачественное шубно-меховое сырье. Опыт развития мирового рынка овцеводства показывает, что повышение эффективности и конкурентоспособности продукции обусловлен более полным использованием потенциала продуктивности овец, и в частности мясного овцеводства [1 - С. 36]. В связи с этим, в настоящее время большое внимание уделяется развитию скороспелого мясного и мясо-шерстного овцеводства. Породы данного направления продуктивности обладают высокими мясными качествами уже в молодом возрасте, что экономически выгодно при выращивании и реализации ягнят на мясо в более раннем возрасте [2. - С. 19; 3. - С. 31].

Однако, отсутствие методов быстрой и объективной оценки продуктивного потенциала животных является одной из проблем овцеводства. Поэтому дальнейшее развитие мясного животноводства, направленное на достижение высоких производственных показателей, невозможно без использования новых разработок в области физиологии и технологии производства продуктов животного происхождения. По данным исследований Мамаева А.В. (2005), Лещукова К.А. (2008) уровень продуктивности сельскохозяйственных животных можно прогнозировать по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (УБП ПЛБАЦ) тела продуктивных животных [4. - С. 32; 5. - С. 101; 6. - С. 36; 7; 8], а создание экспресс методов диагностики функционального состояния животных должны позволить быстро и достоверно оценивать возможности получения от животного той или иной продукции, обеспечить реализацию ими продуктивных и репродуктивных возможностей и, как следствие, давать экологически чистую продукцию.

Рабочей гипотезой исследований являлось положение о том, что напряжённость обменных процессов, и следовательно интенсивность формирования мясной продуктивности баранчиков можно

оценивать прижизненно по уровню биоэлектрического потенциала (УБП) поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ).

Цель исследований - изучить взаимосвязь уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ овец с их мясной продуктивностью.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены в ООО «Сельхозинвест СП Навесное», ООО «Ливны интертехнологии» СП Кирова» Ливенского района на поголовье овец северокавказской породы. В соответствии с целью исследований был отобран молодняк овец северокавказской породы в возрасте 6-7 мес. Группы формировали по принципу аналогов.

Основываясь на метамерно-структурной организации центров, сегментарной теории взаимосвязи центров с разными органами и системами животного организма, были выбраны ПЛБАЦ молодняка овец № 13, № 31, № 61, № 62, № 64, № 65, № 80 расположенные в зонах прохождения наибольшего числа сплетений симпатической и парасимпатической нервных систем.

Топографический поиск ПЛБАЦ проводили по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996), при помощи прибора типа ЭЛАП [9. - С.10; 10. - С. 113]. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 13, № 31, № 61, № 62, № 64, № 65, № 80 проводили в течение трех смежных дней и определяли его средний уровень.

Опытные животные были распределены на две группы по уровню биопотенциала - высокий и низкий. Овец взвешивали, определяли степень упитанности (ГОСТ 31777-2012) и проводили контрольный убой по методике ВИЖ (1978).

Химический анализ мяса проводили по образцам, отобранным из длиннейшей мышцы спины. В лабораторных условиях установлено содержание влаги, жира, золы и протеина [11. - С. 36; 12. - С. 35].

Результаты исследования. В результате исследований получены данные мясной продуктивности баранчиков с разным уровнем активности ПЛБАЦ, позволившие установить взаимосвязь

мясной продуктивности овец с уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ (таблица 1).

В результате исследований установлена прямолинейная зависимость уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с показателями живой массы, опытных баранчиков. Так, животные контрольной группы с более низким УБП ПЛБАЦ - 44,08 мкА отличались более низкой живой массой от баранчиков опытной группы на 7,0 % ($P < 0,01$), при высокодостоверных различиях. Туши баранчиков, отличавшиеся до убоя высоким УБП ПЛБАЦ, по убойной массе - на 11 %, по массе парной туши - на 6 %, по убойному выходу - на 8 % превышали эти показатели у контрольных животных, при высокодостоверных различиях ($**P < 0,01$; $***P < 0,001$). Показатели убойной характеристики туш сохранили также тенденцию прямой взаимосвязи с УБП ПЛБАЦ опытных животных. Наибольшая масса охлажденной туши отмечалась в группе животных с более высоким на 9,3 % УБП ПЛБАЦ, при достоверных различиях относительно контроля ($P < 0,5$).

Таким образом, установлено, что УБП ПЛБАЦ опытных баранчиков имеет прямолинейную взаимосвязь с показателями их мясной продуктивности.

Исследования А.И. Ерохина (2013), М.В. Забелиной (2007, 2012) показывают, что химический состав мякоти туши овец зависит от таких факторов как: порода, пол, возраст, живая масса животного, его упитанность, условия кормления и содержания.

При сопоставлении полученных данных химических исследований образцов длиннейшей мышцы спины с УБП ПЛБАЦ баранчиков (таблица 2) установлено, что все опытные животные сохранили ранее установленную зависимость мясной продуктивности от УБП ПЛБАЦ. Так, в мясе животных с высоким УБП ПЛБАЦ отмечалось

более высокое содержание влаги - на 10,2% и меньшее на 48,0 % содержание сырого жира, относительно контрольных баранчиков, при достоверных различиях ($P < 0,05$).

С физиологической точки зрения прямую взаимосвязь показателей содержания влаги в мясе с УБП ПЛБАЦ овец можно объяснить работой механизмов мембранного метаболизма клеток, который происходит

за счет действия калий-натриевого насоса. Так, чем выше уровень влаги в мясе, тем выше концентрация и скорость проникновения ионов калия и натрия через систему капилляров пронизывающих ткани центров, что формирует более высокий УБП ПЛБАЦ.

Пониженное содержание влаги в мясе указывает на его функционально-технологическую зрелость, что является одним из элементов прижизненной оценки качества мяса. Также взаимосвязь биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с количеством сырого жира указывает на повышенную энергетическую ценность мяса.

Известно, что процесс роста и развития животных в постэмбриональный период характеризуется постоянным изменением химического состава тканей организма животных. По мнению М.В. Забелина, 2007, 2012; Д.В. Никитченко 2006 наименьшей изменчивостью обладает белковая часть и минеральные вещества мяса. При этом наибольшее значение в качественной оценке мяса с позиций химического состава играет белок.

Результаты исследований (таблица 2) указывают на то, что в опытных группах баранчиков с разным УБП ПЛБАЦ, количественное содержание белка в мясе животных не имеет достоверных различий. Однако, установлена тенденция повышенного содержания белка в мясе баранчиков с низким уровнем биоэлектрического потенциала.

Таблица 1 - Взаимосвязь мясной продуктивности баранчиков северокавказской породы в возрасте 6-7 мес. с разным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, $M \pm m$

Наименование показателя	1. группа Низкий УБП (контроль) $n=5$	2. группа Высокий УБП $n=5$
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА	44,08±0,40	48,2±0,67**
Предубойная живая масса, кг	34,74±0,37	37,18±0,21**
Масса убойной туши, кг	14,31±0,16	16,15±0,35**
Масса парной туши, кг	14,03±0,14	15,01±0,08***
Убойный выход, %	41,20±0,08	44,81±0,31***
Масса охлажденной туши, кг	13,87±0,13	15,14±0,08*

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $P < 0,5$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Таблица 2 - Химический состав мяса баранчиков северокавказской породы с разным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, $M \pm m$

Уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, мкА	n	Вода, %	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %
56,6±0,42 (низкий)	5	66,23±01,05	19,14±0,47	11,84±1,6	1,03±0,05
61,7±0,50 (высокий)***	5	73,03±1,1*	18,88±0,76	6,15±0,33*	1,27±0,06

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Зольные элементы содержатся в основном в белках и поэтому закономерно то же их количественное распределение в мясе опытных баранчиков, что и белка.

Вывод. В результате исследований установлено, что УБП ПЛБАЦ может служить тестом для

прижизненной оценки качественного состава длинной мышцы спины баранчиков, при достаточной информативности и при оценке технологической пригодности мяса.

Список использованных источников

1. Баркова М.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивности и качества продуктов убоя овец // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. - 2016. - Т. 2. - № 2. - С. 36-45.
2. Забелина М.В. Технология выращивания баранчиков аборигенных пород овец Поволжья на мясо // Аграрная наука. - 2007. - № 11. - С. 19-21.
3. Забелина М.В. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец бакурской и волгоградской пород и их помесей с эдильбаевской // Научное обозрение. - 2012. - № 2. - С. 31-35.
4. Мамаев А.В. Биологически активные центры организма овец: строение и функции // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 1. - С. 32-33.
5. Мамаев А.В. Физиолого-морфологические аспекты использования биологически активных центров в оценке продуктивного потенциала овец // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2 (30). - С. 101-106.
6. Мамаев А.В., Лещуков К.А. Прижизненная оценка качества мясного сырья по уровню биоэлектрического потенциала // Вестник ОрелГАУ. - 2008. - № 2. - С. 36-38.
7. Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец: патент 2570325 Рос. Федерация. №2014116353/13; заявл.22.04.2014; опубл.10.12.15 Бюл. № 34.с.
8. Способ оценки убойных качеств крупного рогатого скота: патент № 2292710 Рос. Федерация. № 2005130832/13; заявл.04.10.2005; опубл.10.02.2007 Бюл. № 4.
9. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. - Орел, 1996. - 39 с.
10. Мамаев А.В. Анатомо-топографическая локализация, особенности электрофизиологической активности и строения биологически активных центров овец // Сб. материалов 68-ой Международной научно-практической конференции. - Рязань, 2017. - С.110-114.
11. Ерохин А.И. Морфологический состав туш овец куйбышевской породы при интенсивном откорме // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2013. - № 1. - С. 36-37.
12. Ерохин А.С. Продуктивность овец куйбышевской породы разного пола и типа рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014. - № 1. - С. 35-36.

List of used sources

1. Barkova M.V. Justification of physiological and bioenergy rapid methods for assessing the productive potential and quality of products of slaughter of sheep // Actual problems of natural science education, protection of the environment and human health. - 2016. - V. 2. - № 2. - P. 36-45.
2. Zabelina M.V. The technology of cultivation of sheep of the native species of Volga sheep for meat // Agrarian science. - 2007. - № 11. - P. 19-21.
3. Zabelina M.V. The chemical composition and biological usefulness of the meat of young sheep of the Bakur and Volgograd breeds and their hybrids with edilbaevsky // Scientific Review. - 2012. - № 2. - P. 31-35.
4. Mamaev A.V. Biologically active centers of the body of sheep: the structure and function // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2011. - № 1. - P. 32-33.
5. Mamaev A.V. Physiological and morphological aspects of the use of biologically active centers in assessing the productive potential of sheep // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2015. - № 2 (30). - Pp. 101-106.
6. Mamaev A.V., Leshchukov K.A. Lifetime assessment of the quality of raw meat by the level of bioelectric potential // Vestnik OrelGAU. - 2008. - № 2. - P. 36-38.
7. A method for identifying superficially localized biologically active centers of a sheep's body: Patent 2570325 Ros. Federation. No. 2014116353/13; Appointed 22/04/2014; publ.10.12.15 Bull. No. 34.s.
8. The method of assessing the slaughter qualities of cattle: patent number 2292710 Ros. Federation. No. 2005130832/13; Apr. 04.10.2005; publ.10.02.2007 Bull. No. 4
9. Guskov A.M., Mamaev A.V. Methodological manual for scientific research by graduate students, applicants and students in the field of animal husbandry. - Orel, 1996. - 39 p.
10. Mamaev A.V. Anatomical and topographical localization, especially the electrophysiological activity and structure of the biologically active centers of sheep // Sb. materials of the 68th International Scientific Practical Conference. - Ryazan, 2017. - P.110-114.

11. Erokhin A.I. The morphological composition of sheep carcasses of the Kuibyshev breed with intensive fattening // Sheep, goats, wool business. - 2013. - № 1. - P. 36-37.

12. Erokhin A.S. The productivity of Kuibyshev sheep of a different sex and type of birth // Sheep, goats, wool business. - 2014. - № 1. - P. 35-36.

УДК 636.22/28.083.37

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

ЛУКИЧЕВ Д.Л.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: l.dmitrij.l@list.ru, тел. 8-920-655-88-07.

ЛУКИЧЕВ В.Л.,

научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: l.viktor@list.ru, тел. 8-920-143-16-24.

Реферат. В предлагаемой статье приводятся результаты продолжения исследований выращивания ремонтных телок, полученных с использованием как обычного, так и сексированного семени от высокопродуктивных животных, в одном из ведущих хозяйств Ярославской области с надоем на фуражную корову свыше 10000 кг молока в год и рассматривается влияние эффективного выращивания ремонтных телок на параметры их воспроизводства. Приводится сравнительная оценка прироста телочек, полученных от обычного и от сексированного семени, параметров воспроизводства: живая масса при первом осеменении, возраст первого осеменения, живая масса при плодотворном осеменении, возраст плодотворного осеменения, кратность осеменения, коэффициент воспроизводства стада, расход кормов на 1 кг прироста живой массы, стоимость израсходованных кормов за период выращивания. Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что эффективное выращивание молодняка позволяет начинать первое осеменение телок при достижении ими возраста в среднем 12,85 месяцев или 390,87 дней с живой массой 383,49 кг и среднесуточным приростом от рождения до первого осеменения 888,10 г. Средний возраст плодотворного осеменения телок голштинской породы составляет 13,63 месяцев или 414,55 дней (что ниже на 3,17 месяца, в сравнении со средним значением по Ярославской области) с живой массой 406,73 кг, среднесуточным приростом от рождения до плодотворного осеменения 893,41 г и индексом осеменения 1,87. Учитывая 100 % сохранность опытных телочек коэффициент воспроизводства стада составит 2,31 (с использованием сексированного семени) и 1,30 (с использованием обычного семени), что выше средних значений по Ярославской области на 29,8 % и 30,0 % соответственно. Это позволит увеличить ввод нетелей в собственное стадо и реализовать оставшийся племенной молодняк в другие хозяйства.

Ключевые слова: выращивание ремонтных телок крупного рогатого скота, среднесуточный прирост, показатели воспроизводства, голштинская порода, удой 10000 кг.

THE EFFECTIVE INFLUENCE OF CULTIVATION ON THE PARAMETERS OF REPRODUCTION OF HEIFERS

LUKICHEV D.L.,

candidate of Biological Sciences, senior research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: l.dmitrij.l@list.ru, тел. +7-920-655-88-07.

LUKICHEV V.L.,

research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: l.viktor@list.ru, тел. +7-920-143-16-24.

Essay. The article presents the results of continuing research on the cultivation of repair heifers obtained using both conventional and sexy seeds from highly productive animals in one of the leading farms of the Yaroslavl region with milk yield per feed cow above 10,000 kg of milk per year and considers the impact of effective cultivation of repair heifers on the parameters of their reproduction. A comparative assessment of the growth of heifers obtained from the conventional and from the sexed seed, the parameters of reproduction: live weight at the first insemination, the age of the first insemination, live weight at fruitful insemination, the age of fruitful insemination, the multiplicity of insemination, the coefficient of reproduction of the herd, feed consumption per 1 kg of live weight gain, the cost of consumed feed during the growing period. The results of scientific and economic experience have shown that effective rearing of young animals allows to start the first insemination of heifers when they reach the age of an average of 12.85 months or 390.87 days with a live weight of 383.49 kg and an average daily increment from birth to the first insemination of 88.10 g. The average age of fruitful insemination of Holstein heifers is 13.63 months or 414.55 days (down 3.17 month, in comparison with the average value of the Yaroslavl region) with the live weight 406.73 kg, average daily gain from birth to fruitful insemination 893.41 g and insemination index of 1.87. Taking into account 100 % safety of the experimental heifers, the herd reproduction coefficient will be 2.31 (using a sexed seed) and 1.30 (using a conventional seed), which is higher than the average values for the Yaroslavl region by 29.8% and 30.0%, respectively. This will increase the input of heifers in their own herd and realize the remaining breeding young in other farms.

Keywords: the cultivation of repair heifers of cattle, daily gain, reproduction rates, Holstein breed, milk yield of 10,000 kg.

Введение. Перед современным молочным скотоводством стоит сложная задача получить в условиях промышленной технологии высокую продуктивность коров с одновременным сохранением их воспроизводительной способности и долголетия. Мировой и отечественный опыт показывают, что с увеличением величины стад и уровня молочной продуктивности плодовитость животных снижается. Поэтому скотоводство, несмотря на все генетические и селекционные достижения, при повышении молочной продуктивности имеет значительные потери от низких темпов воспроизводства. На современном этапе решающая роль в дальнейшей интенсификации скотоводства принадлежит повышению воспроизводительной функции животных до уровня, определенного их генетическим потенциалом. Возрастающие требования к регулярному получению продукции животноводства и потомства от молочных коров предопределяют необходимость более глубоких и комплексных исследований физиологических механизмов регулирования воспроизводительной функции с учетом продуктивности и конкретных условий содержания и кормления [1]. В высокопродуктивных стадах главной проблемой сохранения здоровья животных является изначально устранение недостатков от неправильного выращивания ремонтного молодняка, а в дальнейшем от болезней нарушения обмена веществ в результате дисгармонии генотипа, кормления и содержания взрослых животных. Решение этой проблемы требует четкого определения характера и уровня кормления животных в разные возрастные периоды, выяснения физиологических закономерностей формирования воспроизводительных и продуктивных функций и факторов, определяющих хозяйственную зрелость организма.

Материал и методика исследования. В ведущем хозяйстве Ярославской области ООО «Племзавод «Родина» Ярославского района была сформиро-

вана группа ремонтных телочек голштинской породы в количестве 44 голов. Молодняк находился в одинаковых условиях содержания, получал одинаковый основной рацион. Средний удой их матерей на начало опыта составлял 10022 кг молока. В предыдущих статьях рассматривались периоды выращивания ремонтных телок от рождения до 4,2-х месячного возраста телочек [2. – С. 46-53] и от 4,2-х до 15,7-и месячного возраста [3. – С. 72-79]. В предлагаемой статье анализируются результаты влияния эффективного выращивания на параметры воспроизводства ремонтных телок, полученных с использованием как обычного, так и сексированного семени от высокопродуктивных животных. Приводится сравнительная оценка прироста телочек, полученных от обычного и от сексированного семени, параметров воспроизводства (живой массы при первом осеменении, возраста первого осеменения, живой массы при плодотворном осеменении, возраста плодотворного осеменения, кратности осеменения, коэффициента воспроизводства стада), расхода кормов на 1 кг прироста живой массы, стоимость израсходованных кормов за период выращивания. Применяется монографический и математический методы исследования.

Результаты исследования. По мнению ряда отечественных и зарубежных ученых оптимальным среднесуточным приростом при интенсивном выращивании ремонтных телок в первый год жизни является 800-900 г [4. – С. 2-4, 5. – С. 273-279]. Для этого необходимо соблюдать следующие условия: обеспечить наличие кормов высокого качества, в полном ассортименте и количестве, соответствующем уровню планируемых приростов; организовать кормление и контроль его полноценности на протяжении всего жизненного периода; создать комфортные условия для содержания животных. Рассмотрим влияние эффективного выращивания ремонтных телочек в ООО «Племзавод «Родина» Ярославской области на параметры их воспроизводства. Чтобы получить телочку с нуж-

ной кондицией упитанности нужно грамотно корректировать среднесуточный привес по периодам выращивания. Чтобы лишний раз не подвергать животных стрессу, взвешивание телочек в нашем опыте проводили сразу же после их рождения, затем во время перегруппировок в 2,3-х, 4,2-х и 15,7-и месячном возрасте. Живая масса телочек при рождении составила в среднем по всем группам (n=44) – 36,23±0,76 кг, в том числе у рожденных от первотелок, осемененных сексированным семенем (n=17) – 36,41±1,28 кг, у рожденных от первотелок осемененных обычным семенем (n=8) – 33,63±1,39 кг, у рожденных от коров, осемененных обычным семенем (n=19) – 37,16±1,18 кг [2. – С. 46-53].

К случному возрасту (к 12,5-13-ти месячному возрасту) рацион состоял из полнорационной кормосмеси с содержанием сырого протеина около 15 % и обменной энергии около 10 МДж в 1 кг сухого вещества. В рацион добавляли остатки с кормового стола дойных коров (около 5 % остатков остается на кормовом столе лактирующих коров) с содержанием сырого протеина в абсолютно сухом веществе в среднем около 16-18 % и обменной энергии около 10 МДж, тем самым снижали затраты кормов. Рационы в хозяйстве разрабатываются с помощью программы для ПК «Рацион» [6], удостоенной бронзовой медали на XV Российской агропромышленной выставке «Золотая осень».

Для получения из ремонтной телки в дальнейшем после ее выращивания высокопродуктивной коровы очень важен момент выбора быка-производителя для осеменения их матерей. С помощью специалистов ОАО «Ярославское» по племенной работе закупается семя быков американской селекции с высоким генетическим потенциалом (продуктивность матерей за 305 дней лактации составляет 18-19 тыс. кг молока) и семя быка канадской селекции, который является носителем гена комолости. Сексированным семенем телки осеменяются однократно, при повторном осеменении используется уже обычное семя. Телки осеменяются ректо-цервикальным методом. Осеменения

обычным семенем проводятся на дворе по доращиванию в двух секциях на 52 и 56 голов, а в двух других секциях на 30 голов этого же двора ставятся стельные телки, проверенные на стельность через 35 дней после осеменения с помощью УЗИ-сканера. В случае выбраковки и выранжировки животных решение принимается комиссией в составе зоотехников и ветврачей. Причинами выранжировки животных являлись дефекты конечностей и фримартинизм. Параметры воспроизводства во время первого осеменения телочек приведены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что средний возраст первого осеменения телок составляет 12,85 месяцев или 390,87 дней с живой массой 383,49 кг и среднесуточным приростом от рождения до первого осеменения 888,10 г.

По данным племобъединения, возраст первого плодотворного осеменения телочек голштинской породы по племенным хозяйствам Ярославской области составляет 16,8 мес., а живая масса при первом осеменении - 376 кг [7]. Параметры воспроизводства при плодотворном осеменении телочек в нашем исследовании приведены в таблице 2. Из таблицы 2 видно, что средний возраст плодотворного осеменения телок голштинской породы составляет 13,63 месяцев или 414,55 дней (что ниже на 3,17 месяца, в сравнении со средним значением по Ярославской области) с живой массой 406,73 кг и среднесуточным приростом от рождения до плодотворного осеменения 893,41 г. Средняя кратность осеменения телок голштинской породы составляет 1,87.

Прогнозируемый экономический эффект от использования сексированного семени на телочках (с учетом получения в приплоде 89 % телочек и 11 % бычков) в сравнении с обычным семенем (при соотношении в приплоде 50 % телочек и 50 % бычков) составит 129,3 %. При этом рентабельность от продажи нетелей в 4,06 раза выше, чем от продажи бычков того же возраста [8. – С. 111-121].

Таблица 1 – Параметры воспроизводства при первом осеменении телочек голштинской породы в стаде с удоем 10000 кг молока на корову

Телки	Возраст первого осеменения, дней	Возраст первого осеменения, мес.	Живая масса при первом осеменении, кг	Среднесуточный прирост от рождения до первого осеменения, г
Итого по всем группам, n=41 ^в	390,87±1,60	12,85±0,05	383,49±5,47	888,10±13,84
в том числе от первотелок, сексированное семя, n=17	391,53±3,12	12,87±0,10	391,10±9,77	905,90±25,06
от первотелок, обычное семя, n=8	392,14±2,09	12,89±0,07	379,71±14,99	882,54±36,54
от коров, обычное семя, n=16 ^в	389,43±2,00	12,80±0,07	377,23±6,18	871,91±15,70

Примечание: ^в – после выранжировки.

Таблица 2 – Параметры воспроизводства при плодотворном осеменении телочек голштинской породы в стаде с удоем 10000 кг молока на корову

Телки	Возраст плодотворного осеменения, дней	Возраст плодотворного осеменения, мес.	Живая масса при плодотворном осеменении, кг	Средне-суточный прирост от рождения до плодотворного осеменения, г	Кратность осеменения
Итого по всем группам, n=41	414,55±5,33	13,63±0,18	406,73±5,80	893,41±13,84	1,87±0,19
в том числе от первотелок, сексированное семя, n=17	412,59±5,22	13,56±0,17	412,13±10,30	910,65±25,04	1,82±0,21
от первотелок, обычное семя, n=8	423,86±18,56	13,94±0,61	410,42±16,20	888,96±36,65	2,00±0,58
от коров, обычное семя, n=16	412,29±9,75	13,55±0,32	399,37±6,54	877,27±15,69	1,86±0,35

Таблица 3 – Параметры прироста живой массы телочек голштинской породы до 15,7-и месячного возраста в стаде с удоем 10000 кг молока на корову

Телки	Живая масса в возрасте 15,7 месяца, кг	Показатели между взвешиваниями в возрасте 4,2-15,7 мес.		Прирост живой массы от рождения, кг	Среднесуточный прирост от рождения, г
		Прирост живой массы, кг	среднесуточный прирост, г		
Итого по всем группам, n=41 ^В	472,19±7,06	316,37±5,84	896,18±17,24	435,82±6,78	911,20±14,18
В том числе от первотелок, сексированное семя, n=17	492,72±10,51 ^{***1}	332,41±8,89 ^{***1/**2}	893,39±25,78	456,31±10,45 ^{***1/**2}	954,05±21,84 ^{***1/**2}
от первотелок, обычное семя, n=8	442,99±9,99	291,68±9,34	909,71±53,15	409,36±10,01	855,89±20,94
от коров, обычное семя, n=16 ^В	464,96±11,41	311,67±9,12	892,37±24,69	427,28±10,46	893,34±21,87

Примечание: ^В – после выранных; * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$; ¹ - Различия достоверны в сравнении с телками рожденными от первотелок осемененных обычным семенем; ² - Различия достоверны в сравнении с телками рожденными от коров осемененных обычным семенем.

Показать преимущества использования сексированного семени в сравнении с обычным можно через коэффициент воспроизводства стада, который зависит от количества отелов коров за жизнь, процента родившихся в приплоде телок и выживаемости телок за период от рождения до первого отела. Коэффициент воспроизводства стада можно представить в виде следующей формулы:

$$K_{\text{вос.}} = N_{\text{от}} \cdot K_{\text{т.п.}} \cdot K_{\text{в.т.}}$$

где $K_{\text{вос.}}$ – коэффициент воспроизводства стада;

$N_{\text{от}}$ – количество отелов коров за жизнь, шт;

$K_{\text{т.п.}}$ – процент телок в приплоде / 100;

$K_{\text{в.т.}}$ – процент выживших телок от рождения до первого отела / 100.

Расчет ожидаемого коэффициента воспроизводства стада по племенным хозяйствам Ярославской области, использующих или сексированное или обычное семя быков голштинской породы (с учетом средней продолжительности хозяйственного использования коров голштинской породы в племенных хозяйствах – 2,5-2,6 отела и условной выживаемости телок от рождения до первого отела не менее 80 %), выглядит следующим образом:

$K_{\text{вос.}} = 2,5 \cdot 0,888 \cdot 0,80 = 1,78$ (сексированное семя);

$K_{\text{вос.}} = 2,5 \cdot 0,50 \cdot 0,80 = 1,00$ (обычное семя).

Коэффициент воспроизводства стада показывает, какое количество нетелей можно вырастить для замены одной выбывшей коровы. Следовательно, если коэффициент равен 1, то численность стада будет находиться на постоянном уровне. При условно рассчитанном коэффициенте воспроизводства равном 1,78 хозяйство сможет иметь дополнительно 78 % нетелей голштинской породы, которых можно будет использовать либо для увеличения поголовья собственного стада, либо для продажи.

Рассчитаем ожидаемый коэффициент воспроизводства стада для ООО «Племзавод «Родина» Ярославской области, где проводился опыт (с учетом фактических данных по хозяйству) [8. – С. 111-121]:

$K_{\text{вос.}} = 2,6 \cdot 0,888 \cdot 0,95 = 2,19$ (сексированное семя);

$K_{\text{вос.}} = 2,6 \cdot 0,50 \cdot 0,95 = 1,24$ (обычное семя).

Учитывая 100 % сохранность опытных телочек, коэффициент воспроизводства стада составит тогда:

$K_{\text{вос.}} = 2,6 \cdot 0,888 \cdot 1,00 = 2,31$ (сексированное семя);

$K_{\text{вос.}} = 2,6 \cdot 0,50 \cdot 1,00 = 1,30$ (обычное семя), что выше средних значений по Ярославской области на 29,8 % ($2,31/1,78 \cdot 100$) и 30,0 % ($1,30/1,00 \cdot 100$) соответственно.

При очередном переводе на другой комплекс в возрасте 15,7 месяцев проводили последнее взвешивание телочек в нашем опыте (таблица 3).

Как видно из таблицы 3, максимальная живая масса в возрасте 15,7 месяцев зафиксирована в группе телочек, полученных от первотелок, осемененных сексированным семенем, и составила 492,72 кг, среднесуточный прирост между взвешиваниями в 4,2 и 15,7 месяцев составил 893,39 г, за весь период от рождения 954,05 г, разница достоверна в сравнении с другими группами. Живая масса телочек по всем группам в возрасте 15,7 месяцев составила 472,19 кг, среднесуточный прирост от рождения 911,20 г, при расходе кормов на 1 кг прироста живой массы 6,76 к. ед. или 48,06 руб. (с учетом стоимости одной кормовой единицы равной 7,11 рублей) и стоимости израсходованных кормов за весь период выращивания 20946 рублей (435,82 кг х 48,06 руб.).

Выводы. Эффективное выращивание молодняка позволяет начинать первое осеменение телок при достижении ими возраста в среднем 12,85 месяцев или 390,87 дней с живой массой 383,49 кг и среднесуточным приростом от рождения до первого осеменения 888,10 г. Средний возраст плодотворного осеменения телок голштинской породы составляет 13,63 месяцев или 414,55 дней (что ниже на 3,17 месяца, в сравнении со средним значением по Ярославской области) с живой массой 406,73 кг, среднесуточным приростом от рождения до плодотворного осеменения 893,41 г и индексом осеменения 1,87. Учитывая 100 % сохранность опытных телочек, полученных от высокопродуктивных животных голштинской породы крупного рогатого скота со средним удоем на фуражную корову свыше 10000 кг молока в год, коэффициент воспроизводства стада составит 2,31 (с использованием сексированного семени) и 1,30 (с использованием обычного семени), что выше средних значений по Ярославской области на 29,8 % и 30,0 % соответственно. Это позволит увеличить ввод нетелей в собственное стадо и реализовать оставшийся племенной молодняк в другие хозяйства.

Список использованных источников

1. Агалаков Т.В., Тяпугин Е.А. Методы интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота / Под ред. Е.А. Тяпугина. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА. – 2013. – 216 с.
2. Лукичев Д.Л., Лукичев В.Л. Элементы системы эффективного выращивания ремонтных телок от высокопродуктивных коров // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова: научно-теоретический журнал. – 2017. – № 4 (49). – С. 46-53.
3. Лукичев Д.Л., Лукичев В.Л. Эффективное выращивание ремонтных телок от высокопродуктивных коров с 4,2-х до 15,7-и месячного возраста // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова: научно-теоретический журнал, 2018. - № 3 (52) июль – сентябрь. – С. 72-79.
4. Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества /А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Н.А. Некрасова и др. // Зоотехния. – 2013. – № 4. – С. 2-4.
5. Первов Н.Г., Стрекозов Н.И., Кумарин С.В. Есть ли оптимальные параметры роста и развития ремонтных телок? // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологии содержания и кормления животных: материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 мая 2015 г. - Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2015. – С. 273-279.
6. Муратов В.И., Лапин Н.В. Программа для ПК «Рацион» // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013613596, дата регистрации 11 апреля 2013 г.
7. Племенная работа в животноводстве Ярославской области (2016 г.) / М.М. Коренев, Н.С. Фураева и др. – Ярославль: ОАО «Ярославское» по племенной работе. – 2017. – 45 с.
8. Опыт работы с сексированным семенем в хозяйствах Ярославской области / Д.Л. Лукичев, В.В. Танифа, В.Л. Лукичев, А.В. Ершова // Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства: материалы Международной научно-практической конференции. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2017. – С. 111-121.

List of used sources

1. Agalakov T.V., Tyapugin E.A. Methods of intensification of cattle reproduction / Ed. E.A. Tyapugin. - Vologda - Dairy: ITs VGMHA. - 2013. - 216 p.
2. Lukichev D.L., Lukichev V.L. Elements of the system of effective cultivation of repair heifers from highly productive cows // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov: scientific and theoretical journal. - 2017. - № 4 (49). - Pp. 46-53.
3. Lukichev D.L., Lukichev V.L. Effective cultivation of repair heifers from highly productive cows from 4.2 to 15.7 months of age // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov: scientific-theoretical journal, 2018. - № 3 (52) July - September. - Pp. 72-79.

4. The intensity of growing heifers and their subsequent reproductive qualities / A. A. Nekrasov, N. A. Popov, N. A. Nekrasov and others // Zootechny. - 2013. - № 4. - P. 2-4.
 5. Pervov N.G., Strekozov N.I., Kumarin S.V. Are there optimal parameters for growth and development of repair heifers? // Ways to extend the productive life of dairy cows on the basis of optimization of breeding, technology of keeping and feeding animals: materials of the International Scientific and Practical Conference, May 28-29, 2015 - Dubrovitsy: VIZh im. L.K. Ernst. - 2015. - P. 273-279.
 6. Muratov V.I., Lapin N.V. Program for the PC "Ration" // Certificate of state registration of the computer program No. 2013613596, the date of registration is April 11, 2013.
 7. Breeding work in animal husbandry of the Yaroslavl region (2016) / M.M. Korenev, N.S. Furaeva et al. - Y. : OJSC "Yaroslavl" for breeding work. - 2017. - 45 p.
 8. Experience with a seksirovanny seed in farms of the Yaroslavl region / D.L. Lukichev, V.V. Tanifa, V.L. Lukichev, A.V. Ershova // Problems and prospects of development of modern reproductive technology, cryobiology and their role in the intensification of animal husbandry: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Dubrovitsy: VIZH them. L.K. Ernst. - 2017. - P. 111-121.
-

УДК 636.22/28.034

ЭТОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ТЁЛОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД ЗАВЕРШЕНИЯ ЭТАПА ИНТЕНСИВНОГО ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

ЛЕВИНА Г.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: gnlevina@yandex.ru.

ТИХОНОВ К.Е.,

аспирант, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: Tikhon-k@mail.ru.

ЗЕЛЕПУКИНА М.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: mynika22@yandex.ru.

НАЗАРЕНКО А.И.,

кандидат ветеринарных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: naturproduct74@yandex.ru

Реферат. В симментальской породе, при её совершенствовании другими молочными породами, созданы и формируются новые генотипы животных, генетическая обусловленность основных форм поведения которых является важной для эффективной селекции по этологическим признакам. Учитывая, что тип поведения существенно влияет на рост и развитие животных, в эксперименте, который проводили в 2016...2018 гг. в Курской области на стаде симментальской породы с удоем 7,0 тыс.кг молока, у тёлочек новых генотипов, при беспривязном содержании, изучили этологию пищевого и двигательного поведения. Установили, что у животных изучаемых генотипов из поведенческих реакций наиболее выраженной является пищевая. Использование быков монбельярдской породы на маточном поголовье, имеющем кровность 50 % по голштинской породе (к/п масти), с учётом большего прироста живой массы от рождения до возраста завершения интенсивного полового созревания (+15,8 %) было эффективнее, чем дальнейшее повышение кровности симментальского скота до $\frac{3}{4}$ кровности по голштинам. Поедаемость кормов телками в возрасте 10–11 месяцев от монбельярдских быков была выше на 10 %, чем у тёлочек генотипа $\frac{3}{4}$ по голштинам.

Ключевые слова: симментальская, монбельярдская и голштинская породы; генотипы, пищевое поведение, половое созревание, живая масса.

ETHOLOGY OF SIMMENTAL HEIFERS OF DIFFERENT GENOTYPES IN INTENSE PERIOD AT FINAL STAGE OF SEXUAL MATURITY

LEVINA G.N.,

doctor of Agricultural Sciences.

TIKHONOV K. E.,

postgraduate student.

ZELEPUKINA M. V.,
candidate of Agricultural Sciences.

NAZARENKO A. I.,
candidate of Veterinary Sciences.

Essay. The new animal genotypes are further developed within the Simmental breed with the use of the other breeds improving it. The effect of genetics on the major behavioral traits is quite important in the efficient breeding system according to the ethological characteristics. With respect to the fact that behavioral type can significantly affect the animal growth and development, the ethology of the feeding- and locomotion-related behavior in heifers of the novel genotypes has been studied. The experiment was conducted with the Simmental herd managed in the loose housing system at the livestock enterprise in Belgorod Region in 2016-2018. The herd average milk-yield comprised 7.0 thousand kg. It has been ascertained that the feeding-related behavioral response is most expressed among the behavioral patterns in the animals of the analyzed genotypes. Introducing the Montbeliarde bulls into the brood stock, which contains 50 % of Holstein blood (Black/Red coat color) and tends to have the higher liveweight gain from birth to the age of full sexual maturity, was more efficient, than increasing the consanguinity degree up to $\frac{3}{4}$ Holstein blood in the Simmental stock. The feed intake in the 10-11 month old heifers produced from the Montbeliard bulls was 10 % higher than that in the heifers with genotype of $\frac{3}{4}$ of Holstein blood.

Keywords: simmental, Montbeliarde and Holstein breeds, genotypes, feeding behavior, sexual maturity, live weight.

Ведение. Современная популяция крупного рогатого скота симментальской породы совершенствовалась с использованием на её маточном поголовье быков голштинской породы. Но в результате этого процесса у животных современной популяции сформировались как положительные, так и отрицательные качества. Был создан молочный тип животных, улучшены технологические качества коров, но сократилось продуктивное использование коров, ухудшилась функция воспроизводства. Это обстоятельство вызвало необходимость корректировки современного симментальского скота. Учитывая положительные качества монбельярдской породы, которая является родственной симментальской, а также зарубежный опыт использования монбельярдов [1, 2, 3] при совершенствовании скота симментальской породы, мы провели эксперимент, в котором изучили этологию поведения телок разных генотипов симментальской породы, в частности в период интенсивного полового созревания, т.к. изучение роста и развития молодняка крупного рогатого скота в различные периоды онтогенеза имеет значение для селекционной работы [4]. Знание особенностей выращивания молодняка важно как в целом для молочных пород, так и для выращивания ремонтного молодняка при интенсивной технологии производства. В этой связи данный вопрос является актуальным.

Кроме того, важно учитывать, что тип поведения существенно влияет на рост и развитие животных. Доказательством генетической обусловленности некоторых основных форм поведения является эффективность селекции по этологическим признакам [5, 6].

Животные разных пород и направлений продуктивности неодинаково относятся к кормам и обладают разной способностью к их перевариванию [7, 8]. Репертуары пищевого поведения во многом оп-

ределяют интенсивность роста и развития животных, первостепенное значение из которых имеет полноценность кормления, структура рационов, уровень питания, физиологическое состояние, условия содержания.

Новизна исследований заключается в изучении этолого-биологических показателей телок разных генотипов симментальской породы в период интенсивного полового созревания (в 10 – 11 месяцев) на базе стада, удой коров которого более 7,0 тыс. кг молока в год. В условиях интенсивной технологии выращивания животных изучили этологию пищевого и двигательного поведения телок, определили поедаемость кормов и живую массу.

Цель и задачи этологических наблюдений телок симментальской породы разных генотипов, сравнение поведенческих репертуаров в зависимости от генотипа животных при определении поедаемости кормов и живой массы, что даёт возможность выделить значимость влияния того или иного фактора на животных каждого генотипа для выявления рациональных приёмов при разведении животных симментальской породы.

Материал и методика исследования. Исследования проводили на телках двух генотипов симментальской породы крупного рогатого скота в стаде ЦФО. Для этологических исследований были сформированы группы животных по шесть голов в каждой: 1-я группа – $\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ, 2-я группа – $\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ. По дате рождения отобранные животные различались не более, чем на две недели. Содержание молодняка беспривязное.

Посредством наблюдения фиксировали и регистрировали, согласно разработанной этограммы, поведение телок. При изучении животных придерживались распорядка их обслуживания, поэтому общее время наблюдения составило 770 минут. Животных взвешивали на электронных весах. Мас-

са задаваемой кормосмеси составляла 25 кг на голову в сутки.

Обработку экспериментальных данных провели на компьютере с помощью программы Microsoft Office Excel 2007 по стандартным методикам.

Результаты исследования. При изучении пищевого поведения тёлочек в период завершения этапа интенсивного полового созревания выяснили, что соответственно у групп, максимальное время приходилось на потребление корма – 32,5 % и 33 %, на жвачку: +0,9 % и - 1,9 % (рисунок 1).

Причём процесс жвачки имел некоторые особенности. Так телки от монбельярских быков (2-я группа), уступая сверстницам 1-ой группы по общему времени жвачки на 6,7 % (- 17,3 минуты), предпочитали жевать стоя (+21,5 минут, +15 %) в отличие от своих сверстниц с кровностью $\frac{3}{4}$ по голштинской породе (1-я группа), которые дольше жевали лежа (+38,4 минуты, +53 %), (таблица 1).

Результаты контрольного кормления показали, что при равно заданной массе кормосмеси на одно

животное (25 кг), остаток корма у телочек 1-ой группы составлял в среднем 7,8 кг, а у сверстниц 2-группы – 5,3 кг, т.е. поедаемость кормосмеси дочерьми монбельярских быков была выше на 10 %, чем у сверстниц с высокой кровностью по голштинам. При этом тёлки с кровью монбельяров чаще подходили к корму (15 раз против 12,2 раза), но однократная продолжительность поедания корма была на 3,5 минуты (17 против 20,5).

В структуре времени репертуаров двигательного поведения большая его часть приходится на то, что животные стояли: 79,2 % – в 1-ой группе и 84,8 % – во 2-ой группе.

Из элементов двигательной активности (ЭДА) ходьба, соответственно групп, составляла 26,2 % и 27,4 % (рисунок 2). Дочери монбельярских быков достоверно больше спали – 32,5 минуты, а сверстницы 1-й группы – лишь 4,2 минуты, однако лежали в целом на 41,6 минут дольше и ЭДА у них была больше на 24,6 минут (таблица 2).

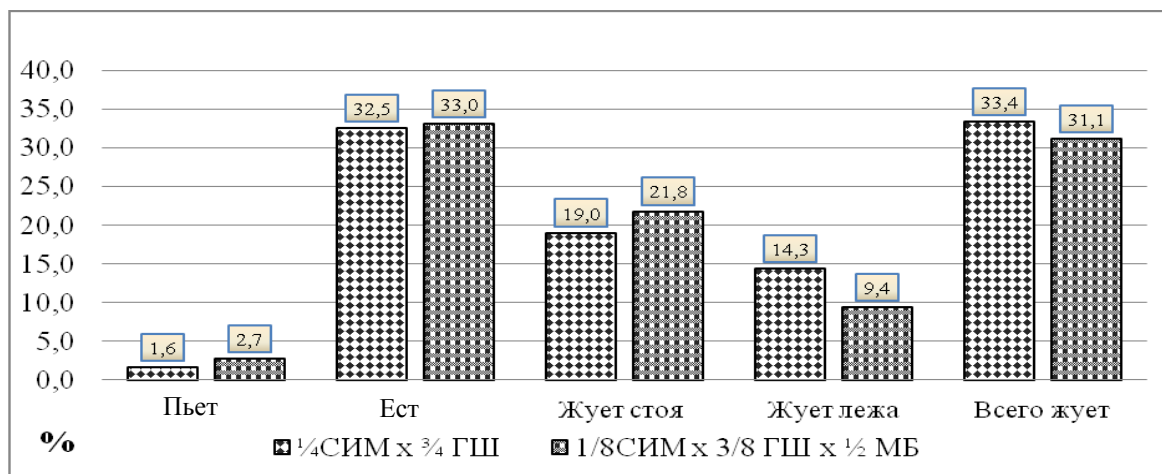


Рисунок 1 - Структура времени репертуаров пищевого поведения тёлочек двух генотипов в общем времени наблюдения, %

Таблица 1 – Пищевое поведение телочек двух генотипов

Наименование показателя		1/4 СИМ x 3/4 ГШ	1/8 СИМ x 3/8 ГШ x 1/2 МБ
Стоит -	ест	250±12,7	254,3±19,2
	жуёт	146,0±24,1	167,5±27,6
	пьёт	12±3,9	20,7±2,2
Потребление корма в один прием		12,2±0,7	15±0,7
Жуёт лежа		110,4±21,6	72±10,7
Всего жуёт		256,8±18,1	239,5±31,9
Ест + жуёт		506,8±24,0	493,8±28,1

Таблица 2 - Этологические исследования двигательного поведения телочек

Наименование показателя	1/4СИМ x 3/4 ГШ	1/8СИМ x 3/8 ГШ x 1/2 МБ	В минутах
Стоит всего	609,8±19,5	653,2±10,7	
Лежит всего	158,4±18,3	116,8±10,7	
ЭДА	247,6±26,8	223±30,0	
в т.ч. ходьба	201,4±19,9	210,7±25,2	
Всего спит	4,2±2,7	32,5±5,7**	

**P<0,01

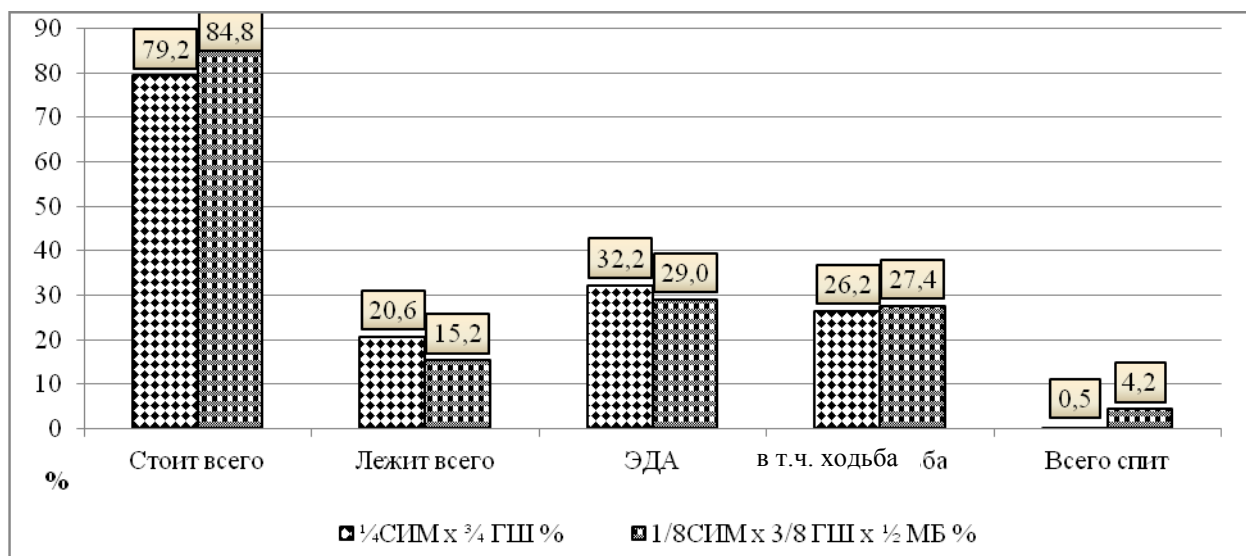


Рисунок 2 - Структура времени репертуаров двигательного поведения тёлочек двух генотипов в общем времени наблюдения, %

Таблица 3 – Живая масса телочек

Наименование показателя	1/4СИМ x 3/4 ГШ	1/8СИМ x 3/8 ГШ x 1/2 МБ
10-11 месяцев, кг	286,2±10,5	325,8±10,9*
Абсолютный прирост от 0 до возраста 10-11 месяцев, кг	247±10,7	286±10,9*
Среднесуточный прирост ЖМ от 0 до возраста 10-11 месяцев	761±31	833±34,9

Особенности репертуаров пищевого и двигательного поведения тёлочек разных генотипов обеспечило им достижение разного уровня живой массы на этапе завершения интенсивного полового созревания, которая у тёлочек 1-ой группы (1/4 СИМ x 3/4 ГШ) составила 286,2 кг, уступая сверстницам 2-ой группы на 39,6 кг и по абсолютному приросту от рождения до изучаемого возраста – на 39 кг (таблица 3).

Выводы. На основании проведенных исследований установили, что тёлочки разных генотипов симментальской породы в возрасте завершения интенсивного полового созревания (10–11 месяцев) имеют свои особенности поведения и развития.

Использование бычков монбельярской породы на маточном поголовье, имеющем кровность 50% по голштинской породе (к/п масти), относительно дальнейшего повышения кровности симментальского скота до 3/4 кровности по голштинам, было эффективнее с учётом большего прироста живой массы от рождения до возраста завершения интенсивного полового созревания на 15,8 %. Поедаемость кормов телочками в возрасте 10–11 месяцев от монбельярских бычков была выше на 10 %, чем у телочек генотипам 3/4 по голштинам.

Список использованных источников

1. Heins B. J., Hansen L.B., Seykora A.J. Crossbreds of Normande-Holstein, Montbeliarde-Holstein, and Scandinavian Red-Holstein compared to pure Holsteins for days to first breeding, first service conception rate, days open, and survival. J. Dairy Sci. – 2005 p. – 88(Suppl. 1):93.
2. Heins B. J., Hansen L. B., Seykora A.J. Crossbreds of Normande-Holstein, Montbeliarde-Holstein, and Scandinavian Red-Holstein compared to pure Holsteins for dystocia and stillbirths. J. Dairy Sci. – 2005 b.– 88(Suppl. 1):93.
3. Heins B. J. & Hansen, L. B. Short communication: Fertility, somatic cell score, and production of Normande x Holstein, Montbeliarde x Holstein, and Scandinavian Red x Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations // Journal of Dairy Science. - 2012. – Vol. 95. - Pp. 918-924.
4. Тельцов Л.П., Никишов В.Н., Кудачков Н.А. Характеристика критических фаз развития крупного рогатого скота // Вестник ветеринарии. – 1998. – № 9. – С. 45 - 52.
5. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods // Wadsworth Publ. Co., Belmont, Calif. – 1996. – 619 p.
6. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing corporation. – 2012. – 330 p.

7. Мясные качества чёрно-пёстрого и симментальского скота / В.И. Косилов, Г.М. Заикин, Э.Р. Муфзалов и др. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2006. - С. 35–41, 113–120.

8. Левахин В.И., Саркенов Б.А., Переваримость и использование питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её помесями с герефордами и абердин-ангусами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - С. 125-126.

List of used sources

1. Heins B. J., Hansen L.B., Seykora A.J. Crossbreds of Normande-Holstein, Mntbeliarde-Holstein, and Scandinavian Reds-Holstein compared with the first service concept. J. Dairy Sci. - 2005 p. - 88 (Suppl. 1): 93.

2. Heins B. J., Hansen L. B., Seykora A.J. Crossbreds of Normande-Holstein, Montbeliarde-Holstein, and Scandinavian Red-Holstein compared to Holsteins for dystocia and stillbirths. J. Dairy Sci. - 2005 b.– 88 (Suppl. 1): 93.

3. Heins B.J. & Hansen, L.B. Short communication: Fertility, Homtein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations // Journal of Dairy Science. - 2012. - Vol. 95. - Pp. 918-924.

4. Teltsov L.P., Nikishov V.N., Kudakov N.A. Characteristics of critical phases of cattle development // Herald of Veterinary Medicine. - 1998. - № 9. - p. 45 - 52.

5. Drickamer L.C., Vessey S.H. Animal Behavior: Concepts, Processes and Methods // Wadsworth Publ. Co., Belmont, Calif. - 1996. - 619 p.

6. Wilson E.O. The Social Conquest of Earth. New York. Liveright Publishing Corporation. - 2012. - 330 p.

7. Meat qualities of black-motley and Simmental cattle / V.I. Kosilov, G.M. Zaikin, E.R. Mufuzalov et al. - Оренбург: OSAU Publishing Center, 2006. - P. 35–41, 113–120.

8. Levakhin, VI, Sarkenov, BA, Digestibility and nutrient utilization of diets by gobies of the black-and-white breed and its mixtures with Herefords and Aberdeen-Anguses // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2015. - P. 125-126.

УДК 636.2:591.1

ДИНАМИКА АКТИВАЦИИ ЯИЧНИКОВ В ПОСЛЕОТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД У ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК С РАЗНОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ*

ЛЕБЕДЕВА И.Ю.,

доктор биологических наук, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории биологических проблем репродукции животных, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; e-mail: irldev@mail.ru.

МИТЯШОВА О.С.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биологических проблем репродукции животных, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; e-mail: mityashova_o@mail.ru.

СОЛОМАХИН А.А.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биологических проблем репродукции животных, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», e-mail: alsolomahin@yandex.ru.

МОНТВИЛА Е.К.,

младший научный сотрудник лаборатории биологических проблем репродукции животных, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» e-mail: montvila94@bk.ru.

СМЕКАЛОВА А.А.,

младший научный сотрудник лаборатории биологических проблем репродукции животных, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; e-mail: araksiya@gmail.com.

*Работа выполнена по государственному заданию № 0600-2018-0016 (рег. ЦИТиС № АААА-А18-118021990006-9).

Реферат. Проведено сравнительное исследование изменений в крови уровней половых стероидных гормонов, связанных с активацией яичников, в динамике послеродового периода у голштинских коров-первотелок с разной репродуктивной способностью. Все животные были поделены на три группы: с сервис-периодом менее 100 сут. (группа 1), с сервис-периодом более 100 сут. (группа 2) и животные, оставшиеся бесплодными в течение 1 года после отела (группа 3). При проведении исследований не было выявлено существенных различий в содержании эстрадиола-17 β в крови коров всех сравниваемых групп. Характер изменения содержания прогестерона в крови коров в послеродовой период был связан с их последующей репродуктивной способностью. В группе 1 достоверное повышение средней концентрации данного гормона наблюдали через 7 недель после отела ($p < 0,01$), тогда как в группах 2 и 3 сходное повышение этой концентрации было выявлено только к 13-й неделе ($p < 0,001$). Кроме того, через 3 недели после отела среднее содержание прогестерона приближалось к пороговому уровню (3,2 нмоль/л), соответствующему началу половой цикличности, только в группе с коротким сервис-периодом. Через 5 недель средняя концентрация прогестерона в крови превышала пороговое значение в 1-й и 3-й группах, при этом доля коров с высокой лютеальной активностью достигала, соответственно, 50 % и 25 %. В тот же период доля таких животных в группе 2 составляла только 12,5 %. К 7-й неделе после отела средняя концентрация прогестерона во всех трех группах соответствовала уровню возобновления лютеальной активности. Таким образом, у коров-первотелок голштинской породы более позднее восстановление полового цикла ассоциировано с последующим проявлением пониженной репродуктивной способности, в первую очередь, с удлинением сервис-периода.

Ключевые слова: коровы-первотелки голштинской породы, репродуктивная способность, половой цикл, прогестерон, эстрадио-17 β .

DYNAMICS OF OVARIAN ACTIVATION DURING THE POSTPARTUM PERIOD IN HOLSTEIN FIRST-CALF COWS WITH DIFFERENT REPRODUCTIVE ABILITIES

LEBEDEVA I.Yu.,
doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Head of the Laboratory of Biological Problems of Animal Reproduction, e-mail: irldev@mail.ru._

MITYASHOVA O.S.,
candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Biological Problems of Animal Reproduction, e-mail: mityashova_o@mail.ru.

SOLOMAKHIN A.A.,
candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Biological Problems of Animal Reproduction, e-mail: alsolomahin@yandex.ru.

MONTVILA E.K.,
junior Researcher of the Laboratory of Biological Problems of Animal Reproduction, e-mail: montvila94@bk.ru.

SMEKALOVA A.A.,
junior Researcher of the Laboratory of Biological Problems of Animal Reproduction L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry; e-mail: araksiya@gmail.com.

Essay. A comparative study of changes in the blood levels of sex steroid hormones associated with ovarian activation in the dynamics of the postpartum period in Holstein first-calf cows with different reproductive abilities was performed. All animals were divided into three groups: with the open days period of less than 100 days (group 1), with the open days period of more than 100 days (group 2) and animals left infertile for 1 year after calving (group 3). The study did not reveal significant differences in the content of estradiol-17 β in the blood of the cows of all the compared groups. The pattern of changes in the content of progesterone in the blood of cows during the postpartum period was associated with their subsequent reproductive ability. In group 1, a significant increase in the average concentration of this hormone was observed 7 weeks after calving ($p < 0.01$), whereas in groups 2 and 3 a similar increase in this concentration was detected only by the 13th week ($p < 0.001$). In addition, 3 weeks after calving, the average progesterone content was close to the threshold level (3.2 nmol/l), corresponding to the onset of sexual cyclicity, only in the group with the short open days period. After 5 weeks, the average concentration of progesterone in the blood exceeded the threshold value in the 1st and 3rd groups, with the proportion of cows with high luteal activity being reached, respectively, 50% and 25%. In the same period, the proportion of such animals in group 2 was only 12.5%. By the 7th week after calving, the average concentration of progesterone in all three groups corresponded to the level of resumption of luteal activity. Thus, in first-calf cows of Holstein breed, a later restoration of the sexual cycle is associated with the subsequent manifestation of a reduced reproductive capacity, primarily with the prolonged open days period.

Keywords: first-calf cows of the Holstein breed, reproductive ability, sexual cycle, progesterone, estradiol-17 β .

Введение. Снижение плодовитости коров с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности, в первую очередь животных голштинской породы, обусловлено различными расстройствами воспроизводительной функции. Эти расстройства включают продолжительный послеродовой анэструс, нарушение или угнетение функции яичников, слабое проявление эструса, низкое качество ооцитов и эмбрионов, а также воспалительные заболевания половых органов [1, 2]. Ослабленная фертильность коров служит одной из причин их выбраковки, снижает срок хозяйственного использования животных и в конечном итоге приводит к экономическим потерям [3, 4].

В основе проблем воспроизводства коров молочного направления лежит сложное взаимодействие между репродуктивной и метаболической системами организма в послестельный период [2, 5]. В ранний период лактации энергетические потребности животных резко возрастают, что приводит к формированию отрицательного энергетического баланса. Для его компенсации в организме коров активируется механизм адаптивного метаболизма, который включает мобилизацию эндогенных резервов (в первую очередь, жировых), экономичное расходование глюкозы и замедление обмена веществ [6, 7]. При этом большая часть метаболических потоков направлена на поддержание лактации в ущерб другим функциям [8]. В этих условиях способность животных к метаболической адаптации влияет на работу всех систем организма, в том числе репродуктивной.

Ранее нами было показано, что во вторую половину первого триместра лактации обмен веществ и его взаимосвязь с тиреоидным статусом голштинских коров-первотелок с длительным бесплодием при восстановленном половом цикле имеют ряд особенностей, которые могут оказывать негативное влияние на оплодотворяемость или сохранность ранней стельности [9]. Кроме того, в этот период гормональный статус таких коров характеризуется пониженным содержанием в крови прогестерона по сравнению с особями, ставшими стельными.

Целью представленной работы было сравнительное исследование изменения в крови уровней половых стероидных гормонов, связанных с активацией яичников, в динамике послеродового периода у коров-первотелок голштинской породы с разной репродуктивной способностью.

Материал и методика исследования. Работу проводили в 2016-2017 гг. на базе ФГУП ЭХ «Клёново-Чегодаево», поселение Клёновское, Москва. Объектом исследования служили коровы-первотелки голштинской породы со средним уровнем молочной продуктивности 6391 ± 182 кг за 305 сут. лактации. Коровы находились в условиях беспривязного содержания, рацион кормления соответствовал зоотехническим нормам.

В экспериментах использовали 26 животных, восстановивших половой цикл, что подтверждалось

проявлением признаков половой охоты и наличием доминантных фолликулов (>8 мм) и/или желтых тел в яичниках. Оценку функционального состояния яичников проводили методом ректального исследования и с помощью УЗИ сканера WED 300W с линейным датчиком 7,5 МГц через 7 недель после отела.

Через 1, 3, 5, 7 и 13 недель после отела у коров отбирали кровь из хвостовой вены с помощью вакуумной системы Apexlab («Hebei Xinle Sci&Tech Co., Ltd», Китай). После получения сыворотки образцы замораживали и хранили при -20 °C для последующего определения концентрации половых стероидных гормонов. Через 12 месяцев после отела проводили оценку показателей воспроизводства (наличие стельности, сервис-период). На основании данных зоотехнического и племенного учета животных разделили на 3 группы в соответствии с показателями воспроизводства: с сервис-периодом менее 100 сут. (группа 1, $n = 10$), с сервис-периодом более 100 сут. (группа 2, $n = 8$) и коровы, оставшиеся бесплодными (группа 3, $n = 8$).

Концентрацию эстрадиола-17 β и прогестерона в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА). Анализы проводили с использованием планшетного спектрофотометра Униплан («Пикон», Россия) и коммерческих наборов реагентов согласно инструкции следующих фирм-производителей: эстрадиол-17 β – ООО «Хема» (Россия), прогестерон – «НВО Иммунотех» (Россия). Чувствительность метода составляла 0,025 нмоль/л для эстрадиола-17 β и 0,4 нмоль/л для прогестерона. Все анализы проводили в двух повторностях, коэффициент вариации внутри анализов не превышал 15 %.

Полученные данные по содержанию гормонов в крови обрабатывали методом однофакторного или двухфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями при помощи программы SigmaStat (Systat Software, Inc.). Данные выражали как средние значения $\pm$ стандартные ошибки. Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали с использованием критерия Тьюки (Tukey's test).

Результаты исследования. В течение первого триместра лактации был проведен мониторинг содержания половых стероидных гормонов в сыворотке крови коров-первотелок, восстановивших половой цикл к 7-й неделе после отела. Молочная продуктивность животных за первые 100 сут лактации достоверно не различалась между группами и составляла 2257 ± 120 , 2511 ± 173 и 2543 ± 121 кг в 1-й, 2-й и 3-й группе, соответственно.

При проведении исследований не было выявлено существенных изменений среднего содержания эстрадиола-17 β в крови коров разных групп в динамике послеродового периода (рисунок 1). Также не было обнаружено различий в этом содержании между сравниваемыми группами во все временные периоды после отела.

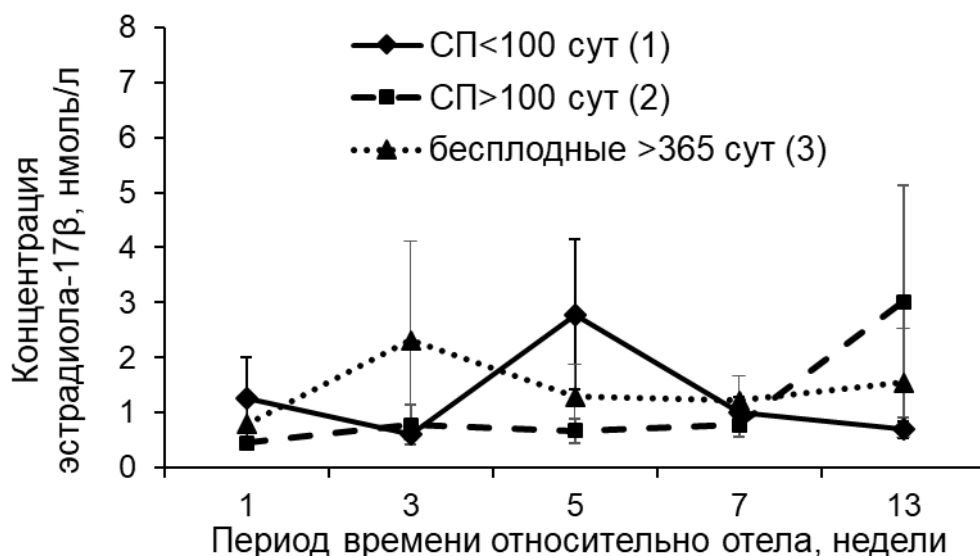
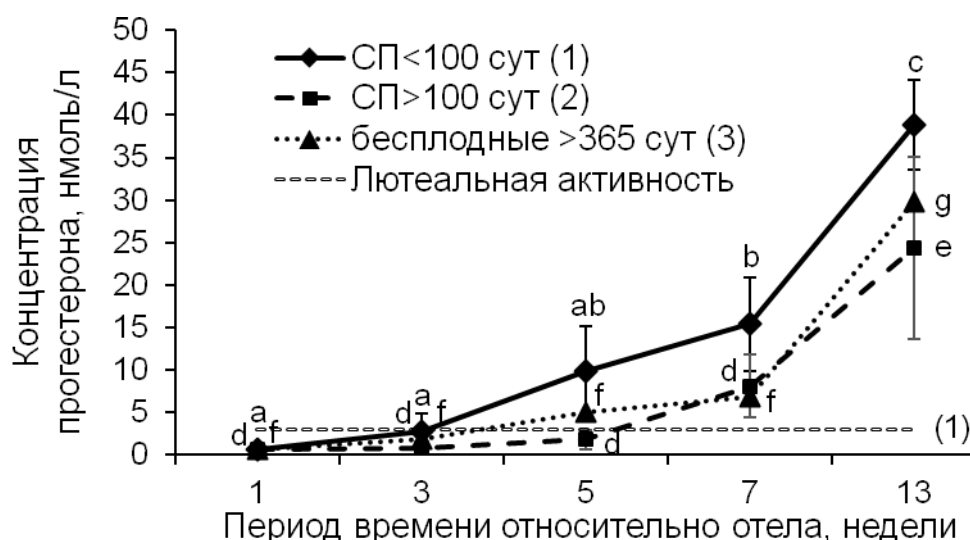


Рисунок 1 – Концентрация эстрадиола-17β в различные периоды после отела в крови коров-первотелок с разной репродуктивной способностью при восстановленном половом цикле



СП – сервис-период. (1) – Пороговый уровень прогестерона, соответствующий возобновлению лютеальной активности. Средние значения, помеченные разными буквами, показывают достоверные различия между временными периодами внутри группы ($p < 0,05$ – $p < 0,001$).

Рисунок 2 – Концентрация прогестерона в различные периоды после отела в крови коров-первотелок с разной репродуктивной способностью при восстановленном половом цикле

Таблица 1 – Частота лютеальной активации яичников в послеотельный период у коров с разной репродуктивной способностью

Период	Доля коров с высокой концентрацией прогестерона в крови (> 3,2 нмоль/л)		
	группа 1	группа 2	группа 3
1 неделя после отела	0	0	0
3 недели после отела	1/10 (10,0%)	0	1/8 (12,5%)
5 недель после отела	5/10 (50%)	1/8 (12,5%)	2/8 (25,0%)
7 недель после отела	6/10 (60,0%)	4/8 (50,0%)	3/8 (37,5%)
13 недель после отела	9/10 (90,0%)	5/8 (62,5%)	6/8 (75,0%)

Характер изменения концентрации прогестерона в крови коров в послеродовой период был связан с их последующей репродуктивной способностью (рисунок 2). Среднее содержание прогестерона в крови животных всех трех групп было самым низким через 1-3 недели после отела. В группе 1 достоверное повышение средней концентрации гормона наблюдали через 7 недель после отела ($p < 0,01$), тогда как в группах 2 и 3 сходное повышение этой концентрации было выявлено только к 13-й неделе ($p < 0,001$).

Как известно, минимальное содержание прогестерона в крови голштинских коров, соответствующее началу половой цикличности, должно составлять не менее 1 нг/мл, т.е. около 3,2 нмоль/л [14]. В нашем исследовании через 3 недели после отела среднее содержание прогестерона приближалось к пороговому уровню только в группе с коротким сервис-периодом (рисунок 2), в которой выраженную активность желтого тела наблюдали у одной особи (таблица 1). Через 5 недель средняя концентрация прогестерона в крови превышала пороговое значение в 1-й и 3-й группах, причем доля коров с высокой лютеальной активностью достигала, соответственно, 50 % и 25 %. В тот же период доля таких животных в группе 2 составляла только 12,5 %. Через 7 недель после отела средняя концентрация прогестерона уже во всех трех группах соответствовала уровню возобновления лютеальной активности. К 13-й неделе у 9 из 10 коров первой группы была выявлена высокая концентрация прогестерона, при этом 8 животных уже находились на ранней стадии стельности. В то же время в группах 2 и 3, в которых коровы имели пониженную репродуктивную способность, доля животных с высокой лютеальной активностью составляла, соответственно, 62,5 % и 75 %.

Полученные нами результаты подтверждают данные других исследователей о том, что задерж-

ка первой овуляции у коров молочных пород является широко распространенным случаем дисфункции яичников, тормозящей восстановление полового цикла [10, 11]. Они также согласуются с существующим мнением о неблагоприятном влиянии аномальных овариальных циклов в ранний послеродовой период на показатели воспроизводства у коров голштинской породы [11]. Такой феномен мог бы быть следствием взаимосвязи между метаболическим стрессом, наблюдаемым на начальных стадиях лактации в условиях негативного энергетического баланса [2, 5, 7], и особенностями обмена веществ в период искусственного осеменения и ранней стельности [9]. Кроме того, задержка активации яичников и снижение репродуктивной способности коров, обусловленное низким качеством ооцитов, могут быть вызваны одними и теми же метаболическими нарушениями на ранних стадиях лактации, поскольку развитие ооцитов от примордиальной стадии до овуляции занимает около 6 месяцев [12].

Выводы. Характер изменения содержания прогестерона в крови голштинских коров-первотелок в послеродовой период связан с их последующей репродуктивной способностью. У животных с сервис-периодом менее 100 сут. содержание прогестерона раньше достигает порогового уровня, соответствующего началу половой цикличности, чем у особей с сервис-периодом более 100 сут. или у особей с длительным бесплодием. Самая низкая скорость лютеальной активации яичников наблюдается у животных с длинным сервис-периодом. В целом, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что у коров-первотелок голштинской породы более позднее восстановление полового цикла ассоциировано с последующим проявлением пониженной репродуктивной способности, в первую очередь, с удлинением сервис-периода.

Список использованных источников

1. Dobson H., Smith R.F., Royal M.D. et al. The high producing dairy cow and its reproductive performance // *Reprod. Domest. Anim.* – 2007. – Vol. 42 – No. 2. – P. 17-23.
2. Wathes D.C. Mechanisms linking metabolic status and disease with reproductive outcome in the dairy cow // *Reprod. Domest. Anim.* – 2012. – Vol. 47. – Suppl. 4. – P. 304-312.
3. Hare E., Norman H.D., Wright J.R. Survival rates and productive herd life of dairy cattle in the United States // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89. – No. 9. – P. 3713-3720.
4. Brickell J.S., Wathes D.C. A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms // *J. Dairy Sci.* – 2011. – Vol. 94. – No. 4. – P. 1831-1838.
5. Chagas L.M., Bass J.J., Blache D. et al. Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – No. 9. – P. 4022-4032.
6. Vernon R.G., Denis R.G., Sorensen A. Leptin and the adaptations of lactation in rodents and ruminants // *Horm. Metab. Res.* – 2002. – Vol. 34. – No. 11-12. – P. 678-685.
7. Wathes D.C., Clempson A.M., Pollott G.E. Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow // *Reprod. Fertil. Dev.* – 2012. – Vol. 25. – No. 1. – P. 48-61.
8. Bisinotto R.S., Greco L.F., Ribeiro E.S. et al. Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows // *Anim. Reprod.* – 2012. – Vol. 9. – No. 3. – P. 260-272.
9. Соломахин А.А., Митяшова О.С., Гусев И.В., Лебедева И.Ю. Обмен веществ и гормональный статус в первый триместр лактации у коров-первотелок при длительном бесплодии // *Достижения науки и техники АПК.* – 2016. – Т. 30. – № 10. – С. 105-108.

10. Opsomer G., Gröhn Y.T., Hertl J. et al. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study // *Theriogenology*. – 2000. – Vol. 53. – No. 4. – P. 841-857.
11. Shrestha H.K., Nakao T., Suzuki T. et al. Effects of abnormal ovarian cycles during pre-service period postpartum on subsequent reproductive performance of high-producing Holstein cows // *Theriogenology*. – 2004. – Vol. 61. – No. 7-8. – P. 1559-1571.
12. Lussier J.G., Matton P., Dufour J.J. Growth rates of follicles in the ovary of the cow // *J. Reprod. Fertil.* – 1987. – Vol. 81. – No. 2. – P. 301-307.

List of sources used

1. Dobson H., Smith R.F., Royal M.D. et al. The high producing dairy cow and its reproductive performance // *Reprod. Domest. Anim.* – 2007. – Vol. 42 – No. 2. – P. 17-23.
 2. Wathes D.C. Mechanisms linking metabolic status and disease with reproductive outcome in the dairy cow // *Reprod. Domest. Anim.* – 2012. – Vol. 47. – Suppl. 4. – P. 304-312.
 3. Hare E., Norman H.D., Wright J.R. Survival rates and productive herd life of dairy cattle in the United States // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89. – No. 9. – P. 3713-3720.
 4. Brickell J.S., Wathes D.C. A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms // *J. Dairy Sci.* – 2011. – Vol. 94. – No. 4. – P. 1831-1838.
 5. Chagas L.M., Bass J.J., Blache D. et al. Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – No. 9. – P. 4022-4032.
 6. Vernon R.G., Denis R.G., Sorensen A. Leptin and the adaptations of lactation in rodents and ruminants // *Horm. Metab. Res.* – 2002. – Vol. 34. – No. 11-12. – P. 678-685.
 7. Wathes D.C., Clempson A.M., Pollott G.E. Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow // *Reprod. Fertil. Dev.* – 2012. – Vol. 25. – No. 1. – P. 48-61.
 8. Bisinotto R.S., Greco L.F., Ribeiro E.S. et al. Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows // *Anim. Reprod.* – 2012. – Vol. 9. – No. 3. – P. 260-272.
 9. Solomakhin A.A., Mityashova O.S., Gusev I.V., Lebedeva I.Yu. Metabolism and hormonal status during the first trimester of lactation of first-calf cows with long barrenness // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2016. – Vol. 30. – No. 10. – P. 105-108.
 10. Opsomer G., Gröhn Y.T., Hertl J. et al. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study // *Theriogenology*. – 2000. – Vol. 53. – No. 4. – P. 841-857.
 11. Shrestha H.K., Nakao T., Suzuki T. et al. Effects of abnormal ovarian cycles during pre-service period postpartum on subsequent reproductive performance of high-producing Holstein cows // *Theriogenology*. – 2004. – Vol. 61. – No. 7-8. – P. 1559-1571.
 12. Lussier J.G., Matton P., Dufour J.J. Growth rates of follicles in the ovary of the cow // *J. Reprod. Fertil.* – 1987. – Vol. 81. – No. 2. – P. 301-307.
-

УДК 633.2/3 (1-924.85)

**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ ДАННЫХ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

ВОЛКОВА С.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математических дисциплин и информатики, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: volkova_47@mail.ru.

СИВАК Е.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, elenasivak77@mail.ru.

ПИКАЛОВА М.Б.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров, ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет.

ОВЧИННИКОВА Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведно-технологических дисциплин Курского института кооперации (филиал БУКЭП).

КОБЧЕНКО С.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин и информатики, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В работе дано научное обоснование необходимого объема выборки для получения достоверной информации после обработки экспериментальных данных по новым кормовым культурам. Для оценки необходимого объема выборки рассмотрены случаи, когда доля выборки для эксперимента или частоты известна и когда неизвестна. Рассмотрены вопросы оценки объема выборки, исходя из доверительного интервала, а также из ряда предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84. Расчетные данные по объемам выборки представлены в удобной для практического применения форме в виде таблиц. Одновременно со сложностью систем и комплексом мероприятий связанных с перспективами использования малораспространенных новых кормовых культур возрастает трудоёмкость, стоимость и сроки проведения экспериментальных исследований. Существующие диспропорции между методикой самого расчета и методикой построения достоверных расчётных схем, проведения реальных мероприятий по внедрению новых кормовых культур в производство продукции животноводства для получения кормов высокого качества существенно снижают надёжность численных исследований. Поэтому на современном этапе развития информационных технологий, когда требуется снижение затрат труда и материальных ресурсов, разработанная методика по оптимизации выборки для постановки научного эксперимента в решении вопросов создания в кратчайшие сроки условий для внедрения малораспространенных и новых кормовых культур вносит существенный вклад в создание комплексных методов исследований, а также обработки результатов эксперимента, позволяющих за счет ускорения испытаний и повышения информативности и достоверности результатов внедрять новые эффективные методики. Следует решать возникшие проблемы, связанные с переработкой и перспективами использования новых кормовых культур постепенно заполняющих возникшие ниши на рынке.

Ключевые слова: объем выборки, числовые характеристики, случайная величина, вероятность, интервальная оценка, интегральная функция Лапласа, земледелие, продуктивность, колумбова трава, эффективность, зеленый конвейер, биологизация, стандартизация.

JUSTIFICATION OF THE TECHNIQUE OF OPTIMIZATION OF THE DATA OF THE SCIENTIFIC EXPERIMENT FROM THE POINT OF VIEW OF STANDARDIZATION

VOLKOVA S.N.,

doctor of agricultural Sciences, Professor, head. the Department of physical and mathematical Sciences and Informatics of the Kursk state agricultural Academy, e-mail: volkova_47@mail.ru.

SIVAK E. E.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of standardization and equipment of processing enterprises of the Kursk state agricultural Academy, elenasivak77@mail.ru.

PIKALOVA M.B.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Merchandising, Technology and Commodity Examination, South-West State University.

OVCHINNIKOVA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Goods-Technological Disciplines of the Kursk Institute of Cooperation (branch of the Central Executive Committee).

KOBCHENKO S.N.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of physical and mathematical Sciences and Informatics of the Kursk state agricultural Academy.

Essay. The paper provides a scientific justification for the required sample size for obtaining reliable information after processing experimental data on new feed crops. To estimate the required sample size, cases are considered when the sample fraction for an experiment or frequency is known and when it is unknown. The issues of estimating the sample size, based on the confidence interval, as well as from a number of preferred numbers according to GOST 8032-84, are considered. Calculated data on sample sizes are presented in a convenient for practical use in the form of tables. Simultaneously with the complexity of the systems and the complex of measures connected with the prospects for the use of the rarely spread new forage crops, the laboriousness, the cost and the timing of the experimental studies increase. The existing disproportions between the method of calculation itself and the method of constructing reliable design schemes, the implementation of real

measures for the introduction of new fodder crops in animal production to obtain high quality feed significantly reduce the reliability of numerical studies. Therefore, at the present stage of development of information technologies, when it is necessary to reduce labor and material resources, the developed methodology for optimizing the sample for setting up a scientific experiment in solving the issues of creating the conditions for the introduction of less common and new forage crops in the shortest possible time makes a significant contribution to as well as processing the results of the experiment, which at the expense of accelerating the tests and increasing the information content and reliability of the results To introduce new effective techniques. It is necessary to solve the problems associated with processing and the prospects for the use of new forage crops gradually filling the emerging niches in the market.

Key words: sample size, numerical characteristics, random variable, probability, interval estimation, Laplace integral function, agriculture, productivity, Columbian grass, efficiency, green conveyor, biologization, standardization.

Введение. Целью нашего исследования является разработка методики повышающей надёжность численных исследований. Современное сельское хозяйство больше чем другие отрасли нуждается в инновациях. Здесь необходимым условием является прогрессивное мышление руководства. В условиях ограниченной конкуренции, при большом потенциале имеющихся земельных угодий, а также возможностях в сфере кредитно-финансовой поддержки, перспектива выхода из кризиса осуществима. Приоритетным направлением может являться как усовершенствование существующих технологий, так и выращивание совершенно новых, не возделываемых прежде культур.

Возможность выращивания и технология возделывания колумбовой травы в условиях Курской области разработана в соответствии с планом НИР кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА, что соответствует разработке эффективных технологий возделывания, уборки полевых культур и первичной переработки продукции.

Для проведения выборочного наблюдения и постановки достоверного опыта в животноводстве с применением новых кормовых культур важно правильно установить объем выборки n , который в значительной степени определяет необходимые при этом временные, трудовые и стоимостные затраты. По надёжности оценки доверительной вероятности и точности определяем объем выборки [1-3].

Материал и методика исследования. Подробнее остановимся на задаче, связанной с определением объема выборки n , когда по заданной доверительной вероятности $P=2\Phi(t)$ находим величину t . Если при этом частота $\frac{m}{n}$ известна, то

из равенства (1):

$$P = 2\Phi\left(\varepsilon\sqrt{\frac{n}{pq}}\right), \quad (1)$$

$$t = \varepsilon\sqrt{\frac{n}{pq}} \quad (2)$$

находим величину n :

$$\frac{\varepsilon\sqrt{n}}{\sqrt{\frac{m(1-\frac{m}{n})}{n}}} = t \quad (3)$$

Но практический смысл этой задачи заключается в том, чтобы найти объем выборки n , который обеспечит определение неизвестной доли p с погрешностью, не превышающей ε , и с заданной степенью гарантии P .

Поэтому если нет оснований для ориентированного задания величины $\frac{m}{n}$, то приходится ис-

ходить из наименее благоприятного ее значения, при котором необходимый объем выборки окажется наибольшим.

Для решения поставленных задач используем известные приемы нахождения экстремума функции, точечные оценки числовых характеристик случайной величины, построение доверительных интервалов, а также ГОСТ 8032-84 (СТ СЭВ 3961-83) Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. Для примеров оценки необходимого объема выборки служат бычки красной степной породы. В Курской области исследования по колумбовой траве начались в 2000 году, после того, как был сделан анализ обзора научных исследований ученых, работавших за рубежом [5-7] и южных районов нашей страны, включая Белгородскую область. Первые публикации на эту тему появились в 2003 году [8-9], продолжают по настоящее время.

Результаты исследования. Целью нашей работы является показать, каким образом определяется необходимый объем выборки на практике для постановки достоверного опыта в животноводстве [1-4].

При известной доли выборки, расчеты ведутся по формуле (3). В случае если доля неизвестна, то из формулы (2) видно, что при данном t наибольшее значение n будет тогда, когда корень, а, следовательно, и подкоренное выражение принимают наибольшие значения.

Исследуем выражение $\sqrt{\frac{m(1-\frac{m}{n})}{n}}$ на экстремум, приравняв производную от него к нулю:

$$\left(\sqrt{\frac{m(1-\frac{m}{n})}{n}} \right)' = 0.$$

В результате преобразований по-

лучим: $m = \frac{n}{2}$. Из этого результата следует, что максимальное значение конкретного выражения равно $\frac{1}{4}$, когда $\frac{m}{n} = \frac{1}{2}$. Подставляя это значение в равенство (2) и разрешая его относительно искомого n , получаем:

$$2\varepsilon\sqrt{n_{\max}} = t; \quad n_{\max} = \frac{t^2}{4\varepsilon^2} \quad (4)$$

Результат совпадает с формулой (3) при $\frac{m}{n} = \frac{1}{2}$.

В таблице 1 находится необходимый объем выборок, обеспечивающий степень гарантии 95 % верхняя строка и 99 % нижняя строка, который обеспечит определение неизвестной доли p с погрешностью не превышающей ε .

Таким образом, на пересечении доли $\frac{m}{n}$, если она известна, и отклонении ε находим n объем выборки в верхней ($P=0,95$) или нижней ($P=0,99$) строке таблицы 1. Если доля неизвестна, то $n_{\max}$ с соответствующей гарантией находят в последнем столбце таблицы.

Приведем пример расчета и удобства таблицы, используя соотношение:

$$2\Phi\left(\varepsilon\sqrt{\frac{n}{pq}}\right) = P$$

Пусть необходимо определить объем выборки, чтобы с вероятностью P гарантировать ошибку выборки не более величины ε , при известной доли признака p . Определим $q=1-p$. Вначале находим функцию Лапласа $\Phi(t)$ по таблице, решая обратную задачу, т.е. соответствующий аргумент t :

$$t = \varepsilon\sqrt{\frac{n}{pq}}; \quad \Phi(t) = \frac{P}{2}.$$

Например, $P=0,95$; тогда по таблице имеем $\Phi(t) = \frac{0,95}{2} = 0,475$, откуда $t=1,96$. Затем приравняем и находим искомую величину n .

Пусть $p=0,8$; $q=1-0,8=0,2$; $\varepsilon=0,1$, тогда из $\sqrt{\frac{n}{pq}} = \frac{t}{\varepsilon}$ получим: $n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2}$ и в нашем случае

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,8 \cdot 0,2}{0,1^2} = 61,4656 = 62. \text{ Итак } n=62 -$$

объем необходимой выборки для гарантированной достоверности. Пользуясь таблицей 1, сразу находим это значение на пересечении соответствующей

строки $\varepsilon=0,1$ и столбца $\frac{m}{n}=0,8$.

Анализируя данные, полученные в таблице 1 по количеству голов, видим, что существует ГОСТ 8032-84, который устанавливает стандартные значения предпочтительных чисел в диапазоне от 0 до ∞ на основе фиксированных значений предпочтительных чисел, включенных в десятичный интервал от 0 до 10, применим и в нашем случае. Только речь будет идти о дополнительном ряде предпочтительных чисел R160 со знаменателем прогрессии $\sqrt[10]{10} = 1,015 \approx 1,02$. Поскольку именно этот ряд включает все необходимые объемы выборок для планируемого эксперимента, а именно, для $0 < n \leq 10$ – десятичный интервал R160 при $k=0$; $10 < n \leq 100$ – десятичный интервал для $k=1$; свыше 100 голов для $k=2$ и т.д.. Переход в любой другой десятичный интервал определяется умножением этих чисел на 10^k , где k – целое число, показывающее отдаление десятичного интервала в ту или другую сторону от заданного, принятого за нулевой ($k=0$).

При $k=1$ числа переходят в интервал (10;100], при $k=2$ – в интервал (100; 1000] и т.д.

Если взять ряд R40, то выпадают такие значения, как 29, 39, 41, 44, 46,...,99, т.е. всего 42 значения, аналогично и в остальных рядах чего-то не хватает. Поэтому предпочтительно воспользоваться дополнительным рядом R160, а рядом R40 для $n < 29$ [4].

Используя таблицу 1, определим необходимый объем выборки, который гарантировал бы ошибку выборки, не превышающую 0,1, т.е. $\varepsilon=0,1$ с вероятностью $P=0,99$. Ориентировочно известно, что

$$\frac{m}{n} = 0,9.$$

По условию $\varepsilon=0,1$; $P=0,99$; $\frac{m}{n}=0,9$. Требуется определить n .

По таблице 1 на пересечении столбцов $\varepsilon=0,1$ и доли $\frac{m}{n}=0,9$ находим значение равное 60, соответствующее нижней строке указанной гарантии $P=0,99$, что соответствует 32 строке ряда предпочтительных чисел R40 при $k=1$.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Таблица 1 – Объем выборки (n) в зависимости от погрешности (ε) и доли признака (m)

$\frac{m}{n}$ ε	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
0,01	1825	3457	4898	6147	7203	8068	8740	9220	9508	9604
	3162	5991	8487	10650	12481	13978	15143	15975	16475	16641
0,02	456	865	1225	1537	1801	2017	2185	2305	2377	2401
	790	1498	2122	2663	3120	3495	3786	3994	4119	4160
0,03	203	385	544	683	800	897	971	1025	1056	1068
	351	666	943	1183	1387	1553	1683	1775	1831	1849
0,04	114	217	306	385	450	505	546	577	594	601
	198	374	530	666	780	874	947	999	1030	1040
0,05	73	139	196	246	288	323	350	369	380	385
	127	240	340	426	499	559	606	639	659	666
0,06	51	97	136	171	200	225	243	257	264	267
	88	166	236	296	345	388	421	444	458	462
0,07	37	71	100	126	147	165	179	189	194	196
	65	122	173	217	255	285	309	326	336	340
0,08	29	55	77	97	113	127	137	145	149	151
	49	94	133	166	195	217	237	250	257	260
0,09	23	43	61	76	89	100	108	114	117	119
	39	74	105	132	154	173	187	197	203	205
0,10	18	35	49	62	72	81	87	93	95	97
	32	60	85	107	125	140	151	160	165	166
0,11	15	29	41	51	60	67	72	76	79	79
	26	50	70	88	103	116	125	132	136	138
0,12	13	24	34	43	50	56	61	64	66	67
	22	42	59	74	87	97	105	111	114	116
0,13	11	20	29	36	43	48	52	55	56	57
	19	35	50	63	74	83	90	95	98	99
0,14	9	18	25	31	37	41	45	47	49	49
	16	31	43	54	64	71	77	82	84	85
0,15	8	16	22	28	32	36	39	41	42	43
	14	27	38	47	56	62	67	71	73	74
0,20	5	7	12	16	18	21	22	24	24	25
	8	15	21	27	31	35	38	40	41	42
0,25	3	6	8	10	12	13	14	15	15	16
	5	10	14	17	20	22	24	26	26	27
0,30	2	4	5	7	8	9	10	11	11	11
	4	7	9	12	14	16	17	18	18	19
0,35	2	3	4	6	6	7	7	8	8	8
	3	5	7	9	10	11	12	13	13	14
0,40	1	3	3	4	4	6	6	6	6	7
	2	4	5	7	8	9	9	10	10	10
0,45	1	2	2	4	4	4	4	5	5	5
	2	3	4	6	6	7	7	8	8	8
0,50	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
	1	2	3	5	5	6	6	6	7	7

Примечание: значение $n = \frac{t^2 p(1-p)}{\varepsilon^2}$ и $n_{\max} = \frac{t^2}{4\varepsilon^2}$, где P=0,95 – верхняя строка, t=1,96; P=0,99 – нижняя строка, t=2,58

Для определения бычков мясной породы первым сортом в партии (доля признака p) производится случайная повторная выборка объемом в 100 единиц ($n=100$). В выборке установлено, что бычков первого сорта $m=80$. Определить достоверные границы для процента бычков мясной породы первого сорта во всей партии, которые могут быть гарантированы с достоверной вероятностью $P=0,99$.

По условию $n=100$; $\frac{m}{n}=0,85$; $P=0,95$. Требуется определить ϵ , а, следовательно, границы $\frac{m}{n} - \epsilon$ и

$$\frac{m}{n} + \epsilon.$$

Воспользуемся таблицей 1. Найдем столбец с долей 0,85 и значение n в нем равное 100, соответствующее $\epsilon=0,07$.

Следовательно, доверительные границы будут

$$\frac{m}{n} - \epsilon = 0,85 - 0,07 = 0,78 \text{ и } \frac{m}{n} + \epsilon = 0,85 + 0,07 = 0,92.$$

Таким образом, от 78 % до 92 % бычков мясной породы являются первым сортом во всей партии с гарантией 95 %.

Границы доверительных интервалов позволяют найти возможный максимум, в нашем случае 0,92, т.е. 92 % и гарантированный минимум 0,78, т.е. 78 %.

Часто на практике теоретические значения параметров распределения неизвестны, а имеется лишь возможность получить из выборки их точечные оценки $\bar{x}$ и S^{*2} , то доверительный интервал в этом случае имеет вид:

$$(\bar{x} - t_p \frac{S^*}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_p \frac{S^*}{\sqrt{n}}).$$

$$\text{т.е. } \bar{x} - t_p \frac{S^*}{\sqrt{n}} < x < \bar{x} + t_p \frac{S^*}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

где величины t_p при заданной надежности P определяются с помощью таблицы: $t_p = t(P, n)$, где $P=0,95; 0,99$, n – объем выборки.

Если найдем объем повторной выборки n , то объем соответствующей бесповторной выборки n' определяется по формуле:

$$n' = \frac{nN}{n + N} \quad (6)$$

Так как $\frac{N}{n + N} < 1$, то при одних и тех же точностях и надежности оценок, объем бесповторной выборки n' всегда меньше объема повторной выборки n .

Аналогично могут быть найдены и другие формулы объема выборки (таблица 2).

Этим и объясняется тот факт, что на практике в основном используется бесповторная выборка.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i n_i}{n}; \quad (7)$$

$$S^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}) n_i}{n - 1}, \quad (8)$$

где $\bar{x}$ – средняя выборки; S^{*2} – исправленная дисперсия (несмещенная).

Пусть необходимо определить:

- точечные оценки среднего веса бычков в генеральной совокупности, а также генеральной дисперсии и среднего квадратического отклонения;

- доверительный интервал для генеральной средней с вероятностью 0,95;

- вероятность, что ошибка выборочной средней не превысит 3 кг;

- необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,95 гарантировать ошибку выборки не более 3 кг.

В качестве точечной оценки генеральной средней необходимо положить выборочную среднюю, которая является состоятельной, несмещенной и эффективной оценкой генеральной средней:

$$\bar{x} \approx \bar{x}^* = \frac{325 + 337 + 319 + 330 + 327 + 328 + 332 + 320 + 318 + 334}{10} = 327 \text{ (кг)}$$

Рассчитаем выборочную дисперсию:

$$S^2 = \frac{(325 - 327)^2 + (337 - 327)^2 + (319 - 327)^2 + (330 - 327)^2 + (327 - 327)^2 + (328 - 327)^2 + (332 - 327)^2 + (320 - 327)^2 + (318 - 327)^2 + (334 - 327)^2}{10} = 38,2$$

Выборочная дисперсия является смещенной оценкой генеральной дисперсии.

$$S^{*2} = \frac{n}{n-1} S^2 = \frac{10}{9} \cdot 38,2 \approx 42,4$$

$$S^* = \sqrt{S^{*2}} = \sqrt{42,4} \approx 6,5 \text{ (кг)}$$

Воспользуемся схемой последовательных приближений. Определим сначала t из таблицы функции Лапласа (по заданной вероятности $P=0,95$). Находим $t=1,96$. Затем найдем n_1 , используя данные (таблица 2): $n_1 \approx 18$. По таблице функции Стьюдента и по $P=0,95$, при $n_1 - 1 = 17$ находим значение $t_1 = 2,11$. вычисляем $n_2 \approx 21$. По $P=0,95$ и при $n_2 - 1 = 20$ находим $t_2 = 2,09$. Вычисляем

$$n_3 = \frac{2,09^2 \cdot 42,4}{9} \approx 21. \text{ Поскольку } n_3 \approx n_2, \text{ то необ-}$$

ходимый объем выборки устанавливается $n=21$ (голов). В таблице 1 это соответствует доли

$$\frac{m}{n} = 0,7 \text{ и } \epsilon = 0,2 \text{ с гарантией } 95 \% \text{ или } \frac{m}{n} = 0,85 \text{ и}$$

$\epsilon = 0,2$ с гарантией 99 %, что соответствует 14 строке предпочтительных чисел R40 при $k=1$ ГОСТ 8032-84.

Таблица 2 – Формулы объема выборки [2. - С. 316]

Оцениваемый параметр	Повторная выборка	Бесповторная выборка
Генеральная средняя	$n = \frac{t_p^2 S^{*2}}{\varepsilon^2}$	$n' = \frac{N t_p^2 S^{*2}}{t_p^2 S^{*2} + N \varepsilon^2}$
Генеральная доля	$n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2}$	$n' = \frac{N t^2 pq}{t^2 pq + N \varepsilon^2}$

Если для решения ваших задач недостаточно данных таблицы 1, то по изложенной в работе методике расчетов и формул (1)-(3), (таблица 2) можно рассчитать необходимый для ваших исследований объем выборки и оценить погрешность по величине исследуемой выборки по формулам (5) и (таблица 2).

Выводы. 1. Определение объема выборки для постановки научного эксперимента в животноводстве находятся по формулам (3), если известна доля или частота $\frac{m}{n}$ и по формулам (4), если доля неизвестна. Для нахождения величины t – аргумента функции Лапласа $\Phi(t)$ пользуются таблицей по заданной доверительной вероятности, используя соотношение Муавра-Лапласа: $P=2\Phi(t)$.

2. Если о генеральной выборке вообще ничего неизвестно, то объем выборки находят по формуле (6) при заданном стандарте S^* и отклонении ε , ис-

пользуя для нахождения t таблицу $t_p = t(P, n)$. Из таблицы значений по заданной надежности $P=0,95; 0,99; 0,999$ и первичному объему выборки находят величину t .

Действуя по схеме последовательных приближений, уточняют необходимый объем выборки.

3. Для решения вопросов в перечисленных выше случаях в работе представлена расчетная таблица, в которой можно по двум величинам найти интересующую третью величину, например, объем выборки по доле и отклонению. Если доля неизвестна, то взяв ее значение 0,5, найти объем для соответствующей надежности или гарантии. Для принятия окончательного решения по необходимому для эксперимента объему выборки следует применить ГОСТ 8032-84, соответствующий дополнительному ряду предпочтительных чисел R160, начиная с $n \geq 29$ и R40 для $0 < n < 29$.

Список использованных источников

1. Волкова С.Н., Муха Д.В. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1996. - № 1. - С.17.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 551 с.
3. Сивак Е.Е. Перспективы распространения колумбовой травы в мире и ЦФО России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 72-77.
4. ГОСТ 8034-84 (СТ СЭВ 3961-83) Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.
5. Янкевич Р.К., Юровский Р.Ф. Сравнительная продуктивность сорго при одноукосном и двухукосном использовании: материалы Международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы современного землеробства. - Луганск, 2003. - С. 389-393.
6. Утеуш Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры. - Киев: Наукова думка, 1991. - С. 120.
7. Колчанов Р.А., Ткаченко И. К., Колчанов А.Ф. Колумбова трава - нетрадиционная кормовая культура в условиях Белгородской области // Труды первой всероссийской конференции по ботаническому ресурсоведению. - СПб., 1996. - С. 173.
8. Картамышев Н.И., Волкова Е.Е. Колумбова трава в Курской области // Земледелие. - 2003. - № 1. - С. 29.
9. Сивак Е.Е. Новые нетрадиционные культуры – перспектива развития сельского хозяйства // Аграрная наука. - 2006. - № 7. - С. 9-10.

List of used sources

1. Volkova S.N., Mukha D.V. Prediction and numerical characteristics of continuous cyclic processes of the ecosystem // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1996. - № 1. - С.17.
2. Kremer N.Sh. Theory of Probability and Mathematical Statistics. - M.: Unity-Dana, 2012. - 551 p.
3. Sivak E.E. Prospects for the spread of columbian grass in the world and the Central Federal District of Russia // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 9. - P. 72-77.
4. GOST 8034-84 (ST SEV 3961-83) Preferred numbers and series of preferred numbers.
5. Yankelevich R.K., Yurovsky R.F. Comparative productivity of sorghum with single-axis and double-axis use: materials of the International Scientific-Practical Conference: Actual problems of successful soil-farming. - Lugansk, 2003. - P. 389-393.

6. Uteush Yu. A. New promising forage crops. - Kiev: Naukova Dumka, 1991. - P. 120.
 7. Kolchanov R.A., Tkachenko I.K., Kolchanov A.F. Columbian grass - an unconventional fodder crop in the conditions of the Belgorod region // Proceedings of the first All-Russian conference on botanical resource science. - SPb., 1996. - P. 173.
 8. Kartamyshev N.I., Volkova E.E. Columbian grass in the Kursk region // Agriculture. - 2003. - № 1. - P. 29.
 9. Sivak E.E. New non-traditional cultures - the prospect of agricultural development // Agrarian Science. - 2006. - № 7. - P. 9-10.
-

УДК 632.931:574:636

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОПРЕПАРАТОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАК РЕЗЕРВ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОТРАСЛИ

СЕРГАЧЕВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

ВЛАСОВ В.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Реферат. В статье показана актуальность экологизации сельскохозяйственного производства и возможность использования фитопрепаратов на основе местного растительного сырья для повышения эффективности молочного скотоводства. Эксперимент проводили в «комплексе по производству молока Сабурово» Орловской области. Были сформированы 2 группы коров по 10 голов в каждой. Животным 1-й (контрольной группы) скармливали основной рацион (ОР) хозяйства; 2-й – ОР + 20 % настой лопуха войлочного (ЛВ) в дозировке 60 мл на 100 кг веса. Представлена динамика показателей молочной продуктивности коров в условиях промышленного комплекса на фоне применения лопуха войлочного. В опытной группе, получавшей добавку, к концу эксперимента прирост молочной продуктивности по данным хозяйства составил 0,43 кг на голову, тогда как в контрольной группе среднесуточные удои не изменились. Экономическая эффективность составила в виде дополнительной прибыли на 1 рубль затрат от 11 % до 13 %.

Ключевые слова: экологизация, сельскохозяйственное производство, органическое животноводство, фитопрепараты, лопух войлочный, *arcticum lappa*, стресс, свободно-радикальное окисление, молочная продуктивность.

EFFECTIVE APPLICATION OF PHYTOPREPARATIONS IN ANIMAL BREEDING AS RESERVE OF MODERN ECOLOGIZATION OF THE INDUSTRY

SERGACHEV A.A.,

economic science PhD, associate professor Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin.

VLASOV V.V.,

biochemistry postgraduate student Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin.

Essay. The article shows the relevance of agricultural production ecologization and the possibility of using herbal remedies based on local plant raw materials to increase the efficiency of dairy livestock. The experiment was carried out in the “Saburovo milk production complex” of the Oryol region. 2 groups of cows were formed, 10 animals each. The animals of the 1st (control group) were fed the main diet (MD) of the farm; 2nd - MD + 20 % infusion of *arcticum lappa* (AL) in a dosage of 60 ml per 100 kg of weight. The dynamics of milk production indices of cows in the conditions of the industrial complex on the background of *arcticum lappa* use is presented. In the experimental group receiving the supplement, by the end of the experiment, milk production increased by 0.43 kg per head, whereas in the control group the average daily milk yield did not change. Economic efficiency amounted from 11 % to 13 % of additional profit for 1 ruble (unit) of expenditures.

Keywords: ecologization, agricultural production, organic livestock, phytopreparations, *arcticum lappa*, stress, free radical oxidation, milk productivity.

Введение. Глобализация современной экономики сопряжена с решением задач сохранения биоресурсов и предотвращения экологических катастроф, обеспечивая при этом продовольственную безопасность страны на основе производства экологически чистых продуктов. Президентом РФ В.В. Путиным в послании Федеральному собранию (3.12.2015) обозначена цель поставки на мировые рынки экологически чистой продукции. Рынок органической сельскохозяйственной продукции России оценивается около 10240 млрд. рублей. Экологичное (органическое) сельское хозяйство России получило свое развитие с 2009 года, в 10 раз увеличилось количество сертифицированных земель под органическое производство.

Развитию аграрной отрасли может способствовать только оптимальное сочетание факторов развития. Сложившаяся экономическая ситуация должна базироваться на формировании сектора биологизированного (органического) сельского хозяйства. С учетом необходимых природно-климатических условий и земельного потенциала в нашей стране можно с уверенностью предполагать устойчивое развитие экологичного (органического) сельскохозяйственного производства, позволяющего обеспечить конкурентоспособность отечественных товаров.

Одним из направлений для решения поставленных задач может быть устойчивое развитие животноводства в условиях его индустриализации, формирующееся с учетом экономико-экологических требований к органическому животноводству.

Органическое животноводство является частью органического сельского хозяйства с особой формой ведения отрасли, которая характеризуется сознательным отказом от стимуляторов роста, синтетических кормовых добавок и необоснованного использования антибиотиков, что позволяет получить продукцию, не обладающую канцерогенным, мутагенным или иным неблагоприятным воздействием на человека [1].

Современное интенсивное ведение молочного скотоводства основано на использовании промышленных технологий, которые наряду с высокой степенью эффективности сопряжены с воздействием ряда стресс – факторов. При этом нарушается гомеостаз животных, снижается резистентность, возникает риск развития болезней различной этиологии, уменьшается молочная продуктивность и снижается качество молока [2, 3].

В связи с этим требуется использование профилактических средств, предупреждающих метаболические нарушения в развитии стресс – реакции, и средств коррекции имеющихся нарушений.

В настоящее время в промышленном животноводстве используется ряд синтетических лекарственных препаратов, однако является необходимым изыскание природных экологичных препаратов с физиологической направленностью, не наносящих

вреда организму животного. К таким препаратам относят различные фитопрепараты [4].

Химическая природа большинства растительных препаратов является близкой и доступной для организма животных, что позволяет им легко усваиваться и включаться в физиолого-биохимические процессы [4].

Использование биологически-активных добавок на основе натуральных растительных компонентов приводит к повышению резистентности и стабилизации метаболических процессов [5].

Фитотерапия основана на регуляторном принципе по поддержанию и мобилизации различных систем самозащиты, таких как эндокринная и иммунная, приводящих к реализации терапевтического действия внутренних метаболических процессов.

Целью работы являлись разработка экологических фитопрепаратов на основе местного растительного сырья и изучение эффективности применения для высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса препаратов на основе лопуха войлочного.

Материал и методика исследования. Изучение антиоксидантных свойств различных препаративных форм лопуха войлочного проводили на базе кафедры биохимии и кормления животных в ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ». Антиоксидантную активность определяли по снижению свободно-радикального окисления в модельной системе ПОЛ при добавлении в нее конкретной препаративной формы. Уровень свободно-радикального окисления выявляли по значениям малонового диальдегида, определяемым по методике Э.Н. Коробейниковой (1989 г).

Результаты исследования. Лопух – двулетнее растение. В листьях, корнях и сухих экстрактах растения присутствует 64 элемента: 4 макро (Na, K, Ca, Mg) и 60 микроэлементов, с наиболее высоким содержанием калия (27648 - 31821 мкг/г), кальция (5120 – 7349 мкг/г), железа (86,6 – 605 мкг/г), натрия (2153 – 2883 мкг/г), магния (1270 – 5408 мкг/г), марганца (91,2 – 41,5 мкг/г), бария (29,3 – 40,4 мкг/г) [6]. Кроме того в нем содержится большое количество аминокислот (7 заменимых, 7 незаменимых), витаминов: С, Е, бета-каротина, витаминов группы В. Экспериментально установлено также содержание флавоноидов и кумариноидов в количестве 2,25 % и 0,25 % соответственно [7]. Учитывая многопрофильный состав лопуха войлочного можно предположить разнообразие его биологического действия и возможность использования в качестве препарата адаптогенного действия в условиях промышленного комплекса.

Экспериментальные исследования по изучению влияния лопуха войлочного на обменные процессы и молочную продуктивность высокоудойных коров в условиях промышленного комплекса проводили на базе ЗАО АПК «Орловская Нива» СП «Комплекс по производству молока Са-

бурово» в период с 2017 по 2019 годы. Объектом исследования являлись чернопестрые голштинизированные коровы.

Изучение эффективности фитотерапии и профилактики постстрессовых нарушений у высокопродуктивных коров в условиях промышленных комплексов проводили на примере использования лопуха войлочного. Учитывая необходимость наличия антисвободно-радикальной составляющей в профилактике и терапии метаболических нарушений при стрессе, в первой части эксперимента в модельной системе ПОЛ изучали антиоксидантную активность различных препаративных форм лопуха войлочного. Сырье получали из растений, собранных в Орловской области, высушенных в закрытом, защищенном от солнечных лучей и влаги помещении. Из приготовленного сырья было получено 5 препаративных форм лопуха войлочного с концентрацией 5 %; 10 %; 20 %; 30 %; 40 %, при добавлении которых в модельные системы ПОЛ отмечалось снижение свободно-радикального окисления. Определение уровня свободно-радикального окисления проводили по значениям малонового диальдегида.

Анализ результатов первой части эксперимента показал, что наибольшая антиоксидантная активность выявлена в 10 % и 20 % настоях лопуха войлочного. Добавление в систему ПОЛ 40 % настоя привело к росту уровня перекисного окисления, что объясняется установленным рядом ученых фактом поведения антиоксидантов как свободных радикалов при их избыточной концентрации.

Для оценки эффективности влияния фитопрепаратов на основе лопуха войлочного на организм животного и молочную продуктивность были сформированы 2 группы из коров, находящихся в условиях промышленного комплекса (по 10 голов в каждой) – контрольная (кормление по основному рациону) и опытная (дополнительно к основному рациону получала 20 % настой лопуха войлочного в дозировке 60 мл/100 кг веса). Проведенные исследования показали положительное влияние препарата на оксидантно-антиоксидантную систему, минеральный, белковый, углеводный, липидный обмен и молочную продуктивность. Среднесуточный удой у коров, получавших настой лопуха войлочного представлен на рисунке 1.

Среднесуточные удои, кг на голову

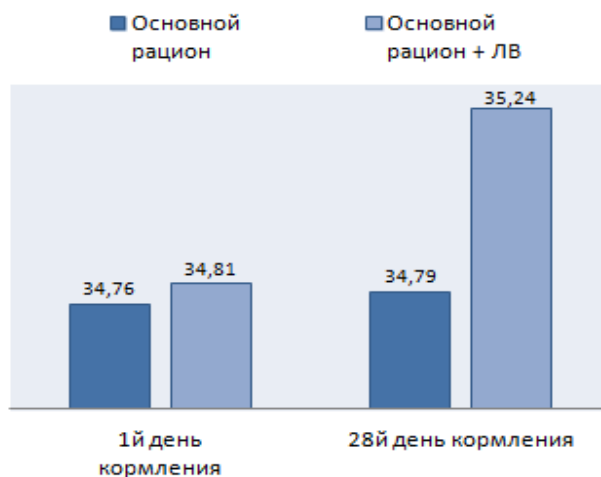


Рисунок 1 – Среднесуточные удои коров в условиях промышленного комплекса при базовом кормлении и использовании дополнительно к базовому кормлению 20 % настоя лопуха войлочного

Из диаграммы видно, что среднесуточный удой у коров в условиях промышленного комплекса при использовании дополнительно к основному рациону 20 % настоя лопуха войлочного в дозировке 60 мл/100 кг повысился на 0,43 кг на голову. По данным хозяйства экономическая эффективность составила в виде дополнительной прибыли на 1 рубль затрат от 11 % до 13 %.

Положительный эффект от использования препаратов на основе лопуха войлочного подтверждает эколого-экономическую целесообразность применения фитопрепаратов на основе местного сырья с целью сохранения здоровья животных и человека. Актуальным остается изучение биологических свойств новых растений для создания широкого арсенала фитопрепаратов.

Резюмируя, полученные экспериментальные данные и имеющиеся теоретические выкладки можно подчеркнуть, что использование фитопрепаратов на основе местных растений способно обеспечить и экологические, и экономические факторы сельскохозяйственного производства, не препятствуя при этом научно-техническому развитию и повышая экономическую эффективность отрасли.

Список использованных источников

1. Гераскина А.А., Бородастова Е.В. Система российского кооперирования - важнейший резерв развития органического сельского хозяйства // Аграрный научный журнал. – Саратов, 2016. - С 81-83.
2. Ярован Н.И., Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса у сельскохозяйственных животных: автореф. – М., 2008. – С. 4-6.
3. Ярован Н.И., Гуськов А.М., Физиологические аспекты производства продуктов животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Использование научного потенциала вузов в решении проблем научного обеспечения сельскохозяйственного производства». – Орел, 2000. – С. 133.
4. Литвинова Н.В. Экологический потенциал инновационного производства фитопрепаратов // Искусство лечения. - Киев, 2009. - № 7 (63). – С 28 – 30.

5. Курлядский Б.А., Виноградова А.А. Современные тенденции в международном сотрудничестве по химической безопасности в свете стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ – SAICM) // Токсикологический вестник. – 2008. - № 6. - С. 2-8.
6. Дерюшева О.В. Пищевые и биологически активные вещества свежих черешков лопуха // Техника и технология пищевых производств. - 2011. - № 3.
7. Величко В.В. Элементный состав листьев, корней и экстрактов лопуха войлочного // Медицинские и фармацевтические науки. – 2011. - № 5.

List of used sources

1. Geraskina A.A., Borodastova E.V. The system of Russian cooperation is the most important reserve for the development of organic agriculture // Agrarian Scientific Journal. - Saratov, 2016. - С 81-83.
 2. Yarov N.I., Biochemical aspects of the assessment, diagnosis and prevention of technological stress in farm animals: author. - M., 2008. - P. 4-6.
 3. Yarov N.I., Guskov AM, Physiological aspects of the production of livestock products: materials of the All-Russian scientific-practical conference "Using the scientific potential of universities in solving problems of scientific support for agricultural production." - Orel, 2000. - p. 133.
 4. Litvinova N.V. Ecological potential of innovative phytopreparations production // Art of treatment. - Kiev, 2009. - № 7 (63). - С 28 - 30.
 5. Kurl'yadsky B.A., Vinogradov A.A. Current Trends in International Cooperation on Chemical Safety in the Context of a Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM) - Toxicological Bulletin. - 2008. - № 6. - С. 2-8.
 6. Deryusheva O.V. Food and biologically active substances of fresh petioles of burdock // Technique and technology of food production. - 2011. - № 3.
 7. Velichko V.V. The elemental composition of leaves, roots and extracts of burdock felt // Medical and pharmaceutical sciences. - 2011. - № 5.
-

УДК 636.2.084.13

**ДИСПЕРГАЦИЯ КАК НОВОЕ РЕШЕНИЕ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЗЦМ К СКАРМЛИВАНИЮ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

ЛУКИЧЕВ Д.Л.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: l.dmitrij.l@list.ru, тел. 8-920-655-88-07.

ЛУКИЧЕВ В.Л.,

научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: l.viktor@list.ru, тел. 8-920-143-16-24.

АЛЕКСЕЕВ А.А.,

старший научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: yartechmol@yandex.ru, тел. 8-4852-437-353.

ОШКИНА Г.К.,

научный сотрудник отдела технологий животноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», e-mail: zooanaliz246@gmail.com, тел. 8-962-209-99-20.

Реферат. Важным звеном в формировании здорового, конституционально-крепкого молодняка является молочный период его выращивания. Широкое использование заменителей цельного молока в кормлении ремонтного молодняка в молочный период позволяет сократить расходы на молочные корма, при этом дополнительный эффект получают от реализации сэкономленного молока, плюс высвобождается значительное количество цельного молока для питания людей. Для повышения эффективности приготовления заменителя цельного молока с уменьшенной долей молочных компонентов в составе в нашем опыте применяется диспергация, которая улучшает качество, консистенцию и вкус молочных и комбинированных продуктов, вследствие чего они охотнее поедаются животными. Полученные результаты позволили сделать заключение о том, что скармливание молодняку крупного рогатого скота заменителя цельного молока отечественного производства одинаковой питательной ценности, отличающихся способом подготовки к скармливанию (через диспергатор и обычное разведение водой вручную), один из возможных путей повышения их хозяйственно-ценных качеств с учетом экономических показателей. Приготовление заменителя цельного молока с помощью диспергатора в первой группе оказало положительное влияние на прирост живой массы на 1,89 % по сравнению со второй группой; среднесуточный прирост увеличился на 2,84 % в сравнении со второй группой; доход составил на группу из 12 голов 26595 руб. или на 1265 руб. (4,99 %) больше, чем во второй группе (эффект применения диспергатора для приготовления ЗЦМ).

Ключевые слова: диспергация, заменитель цельного молока, телята, среднесуточный прирост, экономический эффект.

DISPERSION AS A NEW SOLUTION IN AGRICULTURAL PRACTICE FOR THE PREPARATION OF WHOLE MILK SUBSTITUTE FOR FEEDING TO YOUNG CATTLE

LUKICHEV D.L.,

candidate of Biological Sciences, senior research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: l.dmitrij.l@list.ru, тел. +7-920-655-88-07.

LUKICHEV V.L.,

research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: l.viktor@list.ru, тел. +7-920-143-16-24.

ALEKSEEV A.A.,

senior research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: yartechmol@yandex.ru, тел. +7-4852-437-353.

OSHKINA G.K.,

research scientist of the Department technologies of animal husbandry, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production-branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", e-mail: zooanaliz246@gmail.com, тел. +7-962-209-99-20.

Essay. An important link in the formation of a healthy, constitutionally strong young cattle be is the milk period of its cultivation. The widespread use of whole milk substitutes in the feeding of young stock during the milk period allows you to reduce the cost of dairy feed, with an additional effect is obtained from the sale of saved milk, plus a significant amount of whole milk is released for human nutrition. To improve the efficiency of the preparation of whole milk substitute with a reduced proportion of milk components in the composition in our experience, dispersion is used, which improves the quality, consistency and taste of dairy and combined products, so that they are more likely to be eaten by animals. The obtained results allowed us to conclude that feeding young cattle whole milk substitute of domestic production of the same nutritional value, with different way of preparation for feeding (through dispersant and conventional manual water breeding), one of the possible ways to improve their economic and valuable qualities, taking into account economic indicators. Preparation of a whole milk substitute using a dispersant in the first group had a positive effect on the growth of live weight by 1,89 % compared to the second group; the average daily growth increased by 2,84 % compared to the second

group; income amounted on a group of 12 heads of calves 26595 RUB or RUB 1265 (4,99 %) more than in the second group (the effect of using dispersant for the preparation of whole milk substitute).

Key words: dispersion, whole milk substitute, calves, average daily growth, economic effect.

Введение. Важным звеном в формировании здорового, с крепкой конституцией молодняка является молочный период его выращивания. В странах с развитым молочным скотоводством затраты цельного молока на выпойку телят составляют всего 1-4 % от его валового производства [1. – С. 70-73]. В США выпаивается телятам 2,5 % годового надоя молока. Товарность молока в Голландии составляет 98 %, а в России примерно 60 % [2. – С. 104-105]. Установлено, что при обильных дачах молочных кормов уменьшается поедаемость телятами концентратов, сена, снижается использование объемистых кормов и в более старшем возрасте, формируется не молочный, а мясной тип телосложения, подавляющий впоследствии молочную продуктивность, вызывающий бесплодие [3]. Кроме того, использование только цельного молока при выращивании молодняка крупного рогатого скота предрасполагает к увеличению экономических затрат и снижению производства молочной продукции [4; 5. – С. 46; 6. – С. 15]. По причине высокой стоимости молочные продукты стараются заменить другими источниками белка, как животного, так и растительного происхождения. Широкое использование заменителей цельного молока (ЗЦМ) в кормлении ремонтного молодняка в молочный период позволяет сократить расходы на молочные корма, при этом дополнительный эффект получают от реализации сэкономленного молока, плюс высвобождается значительное количество цельного молока для питания людей. Для снижения доли молочных продуктов в кормлении молодняка крупного рогатого скота в рецептуре ЗЦМ используют вторичные продукты переработки молока (сухого обезжиренного молока, молочной и подсырной сыворотки, концентратов сывороточного белка) и компоненты немолочного происхождения (соевого концентрата, растительных масел и животных жиров, синтетических аминокислот), занимающие соответственно до 80 % и до 20 % от общего количества компонентов ЗЦМ.

В качестве нового решения в способе подготовки ЗЦМ к скармливанию молодняку крупного рогатого скота в нашем опыте применяется диспергация, которая широко используется в пищевой промышленности. Так диспергатор молока в пищевой промышленности используется для гомогенизации цельного или восстановления сухого продукта. При этом улучшаются вкусовые качества, повышается однородность, увеличивается срок хранения, а также устойчивость против окислительных процессов и отстаивания сливок, за счет измельчения и равномерного распределения жировых шариков. С его помощью готовят йогурты, получают квас и соки из экстрактов, делают гор-

чицы и майонезы, пюре, рыбные, мясные, овощные и фруктовые пасты.

Диспергация (диспергирование) – это дробление частиц твердого или жидкого вещества в жидкой среде. В дисперсной системе одно вещество распределено в объеме другого. Например, жировые шарики в молоке. Самые популярные дисперсные системы – это эмульсии и суспензии. Эмульсия – это когда маленькие (от 1 до 50 мкм) капельки одной жидкости распределены в другой жидкости. В суспензии мельчайшие частицы твердого вещества находятся в жидкости во взвешенном состоянии и не оседают. Диспергатор – это электромеханический агрегат для измельчения частиц твердого или жидкого вещества, распределенных в жидкой среде. Диспергаторы (или роторно-пульсационные аппараты) имеют простую конструкцию и высокую производительность. Они компактные, легко монтируются в технологические линии, быстро разбираются для ремонта или промывки. С их помощью можно измельчить фазу до наноразмеров [7]. Улучшение вкусовых характеристик продуктов при диспергации связано с уменьшением размеров частиц дисперсных фаз и соответственным увеличением суммарной площади их поверхности. В результате интенсифицируется их воздействие на вкусовые рецепторы, что усиливает вкусовое восприятие [8]. Установлено, что для диспергирования и растворения белков требуется дополнительное механическое воздействие с использованием роторно-пульсационной обработки, обеспечивающей образование устойчивой коллоидной системы, в которой растительный жир легко диспергируется с образованием устойчивой эмульсии [9. – С. 42-43]. На поверхности заменителей молока не допускается наличие свободного жира. С отстоем жира связано не только ухудшение качества продуктов, но и его потери при хранении. Диспергация позволяет сократить потери ценного молочного жира с потребительской тарой при транспортировке и хранении, уменьшая его отстой. Чем меньше размер жировых шариков, тем меньше скорость их всплытия и тем стабильнее эмульсия [10. – С. 89-92].

Цель наших исследований заключается в изучении эффективности использования двух различных способов подготовки ЗЦМ отечественного производства к скармливанию молодняку крупного рогатого скота с учетом экономических показателей.

Материал и методика исследования. Научные исследования проводились в ООО «Красный маяк» Ростовского района Ярославской области. По методу пар-аналогов были сформированы две группы телят голштинской породы (бычки) по 12 голов в каждой. Опыт продолжался от рождения телят до двухмесячного возраста. Молодняк находился в одинаковых условиях содержания, полу-

чал одинаковый основной рацион. За основу взята схема выпойки и кормления телят молочного периода принятая в хозяйстве. Сравнивались между собой два способа приготовления (через диспергатор и обычное разведение вручную водой в соотношении 1:8) одного вида ЗЦМ российского про-

изводителя (Московская область). Диспергатор привезен и смонтирован непосредственно в одном из помещений хозяйства, ЗЦМ с его использованием готовился к выпойке на месте (рисунки 1, 2, 3). Схема опыта рассматривается в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Группа и способ подготовки к скармливанию	n	Продолжительность, дней
1	1 – ОР + ЗЦМ / диспергатор	12	60
2	2 – ОР + ЗЦМ / обычное разведение водой	12	60

Примечание: ОР – основной рацион (предстартерный комбикорм «ЯрВет»), ЗЦМ – заменитель цельного молока «Диамол Стрелчи базис».

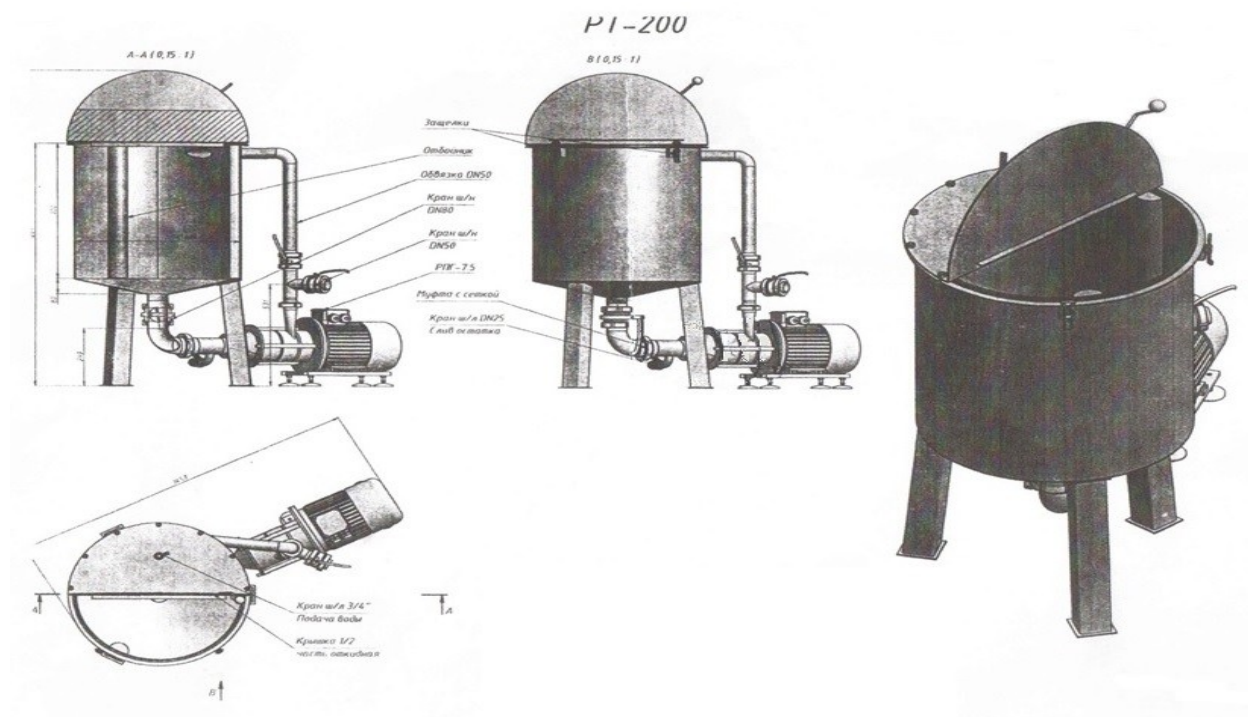


Рисунок 1 – Схема диспергатора



Рисунок 2 – Диспергатор (вид снаружи)



Рисунок 3 – Диспергатор с приготовленным ЗЦМ

Результаты исследования. Кормление опытных телят организуется следующим образом. В первые сутки после рождения телятам выпаивается 12 л молозива (три раза по 4 л). На 2-15-е сутки – по 8 л сквашенного молока (два раза по 4 л), при этом через час после раздачи молока обязательно дают теплую воду.

С 4-го дня жизни приучают к предстартерному комбикорму КК-62 «ЯрВет» для телят до 6-ти месяцев, в состав которого входят следующие ингредиенты: кукуруза, ячмень кормовой шелушенный, шрот подсолнечный, шрот соевый, дрожжи кормовые, заменитель обезжиренного молока (ЗОМ), меласса, соль премикс, мука известняковая, масло подсолнечное, кокцидиостатик. На 16-18-е сутки (в течение трех дней) переходят с молока на ЗЦМ (заменяя молоко на 25 %, 50 % и 75 % от общего количества).

С 19-х по 60-е сутки скормливается по 8 л ЗЦМ (два раза по 4 л): 1 кг сухого ЗЦМ разводится водой в соотношении 1:8 двумя способами – вручную и с помощью диспергатора.

В расчете на 1 голову скормливается молочных продуктов за 60 дней опыта: 484 л, в том числе молозива – 12 л, молока – 124 л, ЗЦМ – 348 л (или 43,5 кг в сухом виде).

В состав ЗЦМ входят следующие ингредиенты: сухое обезжиренное молоко (СОМ), сыворотка подсырная сухая, делактозная сыворотка, сывороточный концентрат, жиры, соевый концентрат,

витаминно-минеральный премикс, комплекс органических кислот, ароматизатор.

Содержание СОМ и сывороточно-жирового концентрата, состоящего на 50 % из сыворотки и на 50 % из концентрата ненасыщенных жирных кислот пальмового масла переваримостью 94-96 % составляет 95 %, а соевого концентрата – 5 %. Фактическая питательная ценность скормливаемых телятам кормов приводится в таблице 2.

Параметры прироста живой массы телят за период опыта приводятся в таблице 3.

Как видно из таблицы 3 прирост живой массы в месячном возрасте был максимальным сначала во второй группе, а в двухмесячном возрасте уже в первой группе. Прирост живой массы телят первой группы за один месяц отставал на 0,64 кг (или на 3,03 %) по сравнению со второй группой. Прирост живой массы с 1-го по 2-ой месяц составил в первой группе 16,24 кг, во второй группе – 14,92 кг. То есть, приготовление одинакового ЗЦМ с применением диспергатора в возрасте от одного до двух месяцев в первой группе оказало положительное влияние на увеличение прироста живой массы этих телят на 1,32 кг (16,24 кг-14,92 кг) или на 8,85 % по сравнению со второй группой, где применялось обычное разведение водой. В целом за два месяца прирост живой массы в первой группе увеличился на 1,89 % по сравнению со второй группой. Аналогичная тенденция прослеживается и со среднесуточными приростами молодняка.

Таблица 2 – Питательная ценность 1 кг корма натуральной влажности

Наименование показателя	ЗЦМ	Предстартерный комбикорм
Сухое вещество, %	95,65	91,00
Сырой протеин, %	21,11	22,50
Сырой жир, %	16,32	5,75
Сырая клетчатка, %	0,00	2,88
БЭВ, %	54,13	53,91
Сахар, %	28,27	6,79
Крахмал, %	17,65	29,70
ЭКЕ	1,58	1,16
Обменная энергия, МДж	15,76	11,63
К. ед.	1,89	1,20
Переваримый протеин, г	130,00	180,00
РП (расщепляемый в рубце протеин), г	-	134,80
НРП (нерасщепляемый в рубце протеин), г	-	90,20
БТК (всасываемый из тонкой кишки белок), г	-	124,81
ББР (белковый баланс рубца), г	-	30,70
Кальций, г	7,84	10,76
Фосфор, г	4,70	5,05
Магний, г	1,05	1,71
Сера, %	0,111	0,215
Цинк, мг	18,94	191,71
Медь, мг	4,04	29,06
Марганец, мг	7,18	53,96
Кислотность, °Т	17,00	-
Растворимость, мл	1,40	-
Зола, %	4,09	5,96

Таблица 3 – Динамика прироста живой массы телят от рождения до 60-ти дневного возраста

Наименование показателя	Группа		
	1 – ЗЦМ / диспергатор	2 – ЗЦМ / обычное разведение	1 ± к 2
Живая масса, кг			
При рождении	35,42±0,83	36,42±0,68	- 1,00
В возрасте 1 месяца	55,92±2,07	57,56±1,46	- 1,64
В возрасте 2 месяца	72,17±2,40	72,48±1,67	- 0,31
Прирост живой массы, кг			
За 1 месяц	20,51±1,68	21,15±1,16	- 0,64
За 2 месяцев	36,75±2,13	36,07±1,52	+ 0,68
Среднесуточный прирост, г			
За 1 месяц	684,92±56,24	706,34±38,78	- 21,42
За 2 месяца	621,56±38,31	604,41±25,51	+ 17,15

Таблица 4 – Экономическая эффективность

Наименование показателя	Группа		Показатели 1-й группы в % ко 2-ой
	1	2	
Прирост живой массы 1 гол. за 60 дней, кг:	36,75	36,07	101,89
Стоимость 1 кг живого веса, руб.	155		-
Стоимость прироста живой массы 12 гол. за 60 дней, руб.	68355	67090	101,89
Расход ЗЦМ за 60 дней, кг	43,5		-
Стоимость 1 кг ЗЦМ, руб.	80		-
Стоимость ЗЦМ на 1 гол. за 60 дней, руб.	3480		-
Стоимость ЗЦМ на 12 гол. за 60 дней, руб.	41760		-
Экономический эффект, руб.	26595	25330	104,99

В обеих группах опытных животных сохранность молодняка за время опыта составила 100 %, при этом наблюдалось одинаковое количество молодняка с временным расстройством желудочно-кишечного тракта по две головы (или 16,7 %) в каждой группе.

Рассмотрим экономическую эффективность применения отечественного ЗЦМ одного вида, подготовленного к скармливанию телятам двумя способами (таблица 4).

Экономический эффект от применения диспергатора в первой группе больше на 4,99 % по сравнению со второй группой.

Выводы. Полученные данные позволили сделать заключение о том, что скармливание молодняку крупного рогатого скота ЗЦМ отечественно-

го производства одинаковой питательной ценности, отличающихся способом подготовки к скармливанию (диспергатор /обычное разведение вручную 1:8), один из возможных путей повышения их хозяйственно-ценных качеств с учетом экономических показателей.

Приготовление ЗЦМ с помощью диспергатора в первой группе оказало положительное влияние на прирост живой массы на 1,89 % по сравнению со второй группой; среднесуточный прирост увеличился на 2,84 % в сравнении со второй группой; доход составил на группу из 12 голов 26595 руб. или на 1265 руб. (4,99 %) больше, чем во второй группе (эффект применения диспергатора для приготовления ЗЦМ).

Список использованных источников

1. Королева А.Ф. К вопросу рационального использования молочных кормов / Проблемы совершенствования нормирования и улучшения использования производственных ресурсов в агропромышленном комплексе // Сборник научных трудов НИИПИИ. – 1986. – С.70-73.
2. Хазиахметов Ф.С., Шарифанов Б.Г. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие. – Уфа, Башкирский ГАУ, 2004. – С. 104-105.
3. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных.- М.: Агропромиздат, 1989.- 511 с.
4. Алимов Т.К. Использование заменителей молока при выращивании телят и ягнят. – М.: ВНИИТЭНСХ, 1981. – 59 с.
5. Бендикас Н. Эффективность заменителей цельного молока с молочной сывороткой для телят // Животноводство. – 1992. – № 2. – С. 46.
6. Ижболдина С.Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота // Зоотехния. – 1998. – № 4. – С. 15.

7. Малахов Н.Н., Плаксин Ю.М., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – Орел: Орловский государственный технический университет, 2001. – 687 с.
8. Воропаева В.С. Производство заменителей цельного молока для сельскохозяйственных животных. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 130 с.
9. Хвыля С.И., Исакова Е.Л., Фаломеева О.Г. Анализ дисперсности белково-жировой системы ЗЦМ // Переработка молока. - 2006. – № 6. – С. 42-43.
10. Рыспаев К.С., Рыспаева М.К. Заменитель цельного молока как объект диспергации // Перспективы науки. – 2015. – № 1(64). – С. 89-92.

List of sources used

1. Koroleva A.F. On the issue of rational use of dairy feed / Problems of improving regulation and improving the use of production resources in the agro-industrial complex // Sat. scientific. tr. RIPIN. – 1986. – P. 70-73.
2. Haziakhmetov F.S., Sharifanov B.G. Normalized feeding of farm animals: tutorial. – Ufa, Bashkir state agricultural university. – 2004. – P. 104-105.
3. Bakanov V.N., Menkin V.K. Feeding farm animals. – Moscow: Agropromizdat, 1989. – 511 p.
4. Alimov T.K. The use of milk substitutes in the cultivation of calves and lambs. – M.: ARIITERA, 1981. – 59 p.
5. Bendikas N. Efficiency of substitutes of whole milk with whey for calves // Animal Husbandry. – 1992. – № 2. – P. 46.
6. Izhboldina S.N. The use of feed for young cattle // Zootechny. – 1998. – № 4. – P. 15.
7. Malakhov N.N., Plaksin Yu.M., Larin V.A. Processes and apparatus of food production. – Orel: Orel state technical University, 2001. – 687 p.
8. Voropaeva V.S. Production of whole milk substitutes for farm animals. – M.: Food industry, 1977. – 130 p.
9. Khvylya S.I., Isakova E.L., Falomeeva O.G. The dispersion analysis of protein-fat system of the whole milk substitute // Milk processing. - 2006. – № 6. – P. 42-43.
10. Ryspaev K.S., Ryspaeva M.K. Whole milk substitute as an object of dispersion // Prospects of science. – 2015. – № 1(64). – P. 89-92.

УДК 636.22/28.034

ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ТИПА И УПИТАННОСТИ ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ЛЕВИНА Г.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: gnlevina@yandex.ru.

ЗЕЛЕПУКИНА М.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: mynika22@yandex.ru.

МИЛЯЕВ И.В.,

исполнительный директор, ОАО «АПК «Бирюченский»

ТИХОНОВ К.Е.,

аспирант, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста; e-mail: Tikhon-k@mail.ru.

Реферат. Исследования, суть которых заключалась в проведении линейной оценки типа первотёлок (п=506) в стаде симментальского скота с уровнем удоя в среднем 7,0 тыс. кг молока на корову в год и определении корреляционных связей удоя первотёлок с параметрами линейной оценки типа показали, что корреляция удоя слабо положительная с молочным типом (+0,18) и балльной оценкой параметров вымени (от +0,13 до +0,18), за исключением достоверной положительной связи удоя с шириной вымени (+0,24), а также между удоём и глубиной туловища (+0,21). Упитанность первотёлок на уровне трёх баллов слабо положительно коррелирует с расходом семени на одно плодотворное осеменение (+0,08) и с сервис-периодом (+0,15).

Ключевые слова: симментальская порода, линейная оценка типа, упитанность, корреляция.

LINEAR ASSESSMENT OF THE TYPE AND FOODSNESS OF THE FIRST WIRES OF DIFFERENT GENOTYPES OF SIMMENTAL BREED IN CONDITIONS OF INTENSIVE PRODUCTION

LEVINA G.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, FSBI of the Federal Research Center of VIZh them. L.K. Ernst;

e-mail: gnlevina@yandex.ru.

ZELEPUKINA M.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Federal State Scientific Center L.K. Ernst; e-mail: mynika22@yandex.ru.

MILYAEV I.V.,

executive director of JSC "APK" Biruchensky "

TIKHONOV K.E.,

postgraduate FSBI FSIS VIZH them. L.K. Ernst; e-mail: Tikhon-k@mail.ru.

Essay. Studies that involved a linear assessment of the type of primary heifers ($n = 506$) in a herd of Simmental cattle with an average milk yield of 7.0 thousand kg of milk per cow per year and determining the correlation of milk yield of primary heifers with parameters of a linear type assessment showed that the milk yield correlation is weakly positive with the dairy type (+0.18) and the udder parameters are scored (from +0.13 to +0.18), except for a reliable positive link between the milk yield and the udder width (+0.24), as well as between depth and depth of the body (+0.21). Three-point fertility at the level of three points weakly positively correlates with seed consumption per productive insemination (+0.08) and with the service period (+0.15).

Key words: simmental breed, linear type estimation, fatness, correlation.

Введение. В аспекте продуктивного долголетия коров, в условиях интенсивного производства актуальным является экстерьер и крепость телосложения. Селекция коров на увеличение продуктивности в значительной степени послужила основанием для усиления внимания к крепости конституции животных [1]. Основными причинами выбраковки высокопродуктивного молочного скота являются болезни ног, нарушение функции воспроизводства и обмена веществ. Проведение линейной оценки типа коров обеспечивает знание важной информации о их ценности и даёт основание для осуществления целенаправленного подбора родительских особей [2]. Кроме того, линейная оценка типа коров дает возможность определить продуктивный и селекционный потенциал, как отдельного животного, так и всего стада [3], а своевременное выявление и исключение из селекционного процесса животных с серьезными недостатками и пороками экстерьера препятствует их накоплению в стаде и распространению в породе [4].

Линейная оценка типа коров обусловлена прежде всего наличием соотносительной изменчивости между линейными признаками и молочной продуктивностью. Положительная связь между важными хозяйственно полезными признаками позволяет селекционерам вести косвенную селекцию коров по экстерьеру. Благодаря существованию достаточного уровня наследуемости линейных признаков [5], эффективность отбора по ним существенно возрастает.

Кроме того, для современных высокопродуктивных стад важное значение имеет упитанность коров, так как продолжительность отрицательного энергетического баланса длится до 14 недель и меняется в зависимости величины удоя. Этот период приходится на первую стадию лактации, когда продуктивность коровы достигает пика. Не-

достаточная упитанность, особенно в период отёла (менее 3 баллов), ведёт к снижению пика лактации и в целом продуктивности на протяжении всей лактации [6].

Кроме оценки быка-производителя по продуктивности дочерей проводится и их линейная оценка типа [7], которая находится в непосредственной зависимости от наследственности [8]. Влияние наследственности можно проследить при сравнении помесного поголовья, полученного от скрещивания различных пород с чистопородными животными [9].

Новизна исследований заключается в том, что для эффективного использования современной популяции симментальского скота, используемой в условиях интенсивного производства, важен мониторинг состояния экстерьера и необходимость его совершенствования у потомства, так как на её маточном поголовье продолжительный период использовали в подборе быков голштинской породы, что повлекло негативные изменения в экстерьере потомства.

Цель наших исследований заключалась в проведении линейной оценки типа первотелок, в том числе с дифференцировкой по принадлежности к быкам-отцам, определении связи показателей линейной оценки первотелок с удоем, связь упитанности с затратами числа доз семени на одно плодотворное осеменение и с сервис-периодом.

Материал и методика исследования. Исследования выполнены в сельскохозяйственном предприятии Белгородской области на базе стада симментальского скота с уровнем удоя в среднем 7,0 тыс. кг молока на корову в год. Линейная оценка типа телосложения проведена у 506 первотелок на 2-4 месяцах лактации по 9-балльной и 100-балльной шкале. Отмечены были и недостатки экстерьера. По полученным данным рассчитали

корреляцию между удоём и отдельными признаками экстерьера. Для обработки данных была применена компьютерная программа «Excel».

Таблица 1 – Линейная оценка коров-первотелок (n=506)

Признак экстерьера	М	Отклонение в долях σ
Молочный тип	87±0,11	2,3
Туловище	86±0,13	2,9
Конечности	89±0,09	1,6
Вымя	87±0,14	2,8
Высота в крестце	6,7±0,07	2,9
Глубина туловища	6,8±0,06	1,0
Положение зада	5,4±0,04	0,7
Ширина зада	5,3±0,04	0,7
Угол копыта	4,9±0,02	0,3
Высота пятки	4,8±0,03	0,4
Постановка задних ног	4,9±0,03	0,5
Прикрепление передних долей вымени	5,0±0,03	0,7
Высота задних долей вымени	5,6±0,07	1,1
Центральная связка вымени	5,9±0,05	0,8
Глубина вымени	4,6±0,04	0,6
Ширина задних долей вымени	5,9±0,05	0,9
Распределение передних сосков	4,9±0,01	0,2
Длина сосков	4,9±0,01	0,3
Крепость	5,0±0,02	0,5
Молочные формы	5,7±0,04	0,9
Длина перед долей вымени	4,7±0,05	0,9
Скакательный сустав сзади	4,6±0,04	0,6
Упитанность	3,00±0,02	0,4

Результаты исследования. Анализ данных показал, что коровы-первотелки хорошо развиты и имеют в основном молочно-мясной тип телосложения. При оценке упитанности (по 5-балльной шкале) выявили, что 36 % оцененного поголовья имело балл 2,00...2,75; 53 % – 3,00...3,25 балла и 11% – 3,5...4,00 балла. Оценка по 100 балльной шкале показала, что выраженность молочного типа, развитие туловища, состояние конечностей и вымени имели 86...89 баллов. По 9-балльной оценке определили, что рост животных по высоте в крестце составил 6,7 баллов. Глубина туловища, характеризующая развитие пищеварительного тракта коров, была оценена в 6,8 балла. В оценке вымени предпочтение отдаётся прикреплению вымени, центральной связке, ширине задних долей, глубине, длине сосков, по которым первотёлки получили 4,6...6,0 балла (таблица 1).

Среди недостатков экстерьера были отмечены мягкие бабки у 12 % животных, крышеобразный зад – у 14 %, высокий хвост – у 19 %; из недостатков вымени – дополнительные соски – у 18 %, раздвинутые соски – у 4 % и сближенные передние соски – у 7 % первотёлок (таблица 2).

При совершенствовании стад у коров необходимо учитывать желательные корреляционные связи признаков, в том числе характер взаимосвязи удоёв с показателями оценки экстерьера, что позволяет вести косвенную селекцию.

Анализ данных показал, что у первотелок со средним удоём по выборке 6533 кг молока слабо положительно коррелируют: молочный тип (+0,18), центральная связка вымени (+0,17), глубина вымени (+0,13), высота задних долей вымени (+0,18). Более выраженная положительная связь была между удоём и шириной вымени (+0,24), удоём и глубиной туловища (+0,21).

Таблица 2 – Недостатки экстерьера

Недостаток экстерьера	Первая лактация	
	число коров	%
Высокий хвост	96	19
Дополнительные соски	91	18
Крышеобразный зад	71	14
Мягкие бабки	61	12
Сближенные передние соски	34	7
Горбатая спина	18	4
Крыловидные лопатки	16	4
Раздвинутые соски	16	4
Провислая спина	13	3
Слабая поясница	6	1
Перехват за лопатками	6	1
Наклонное дно вымени	6	1
Всего оценено коров	506	

Упитанность первотёлок на уровне трёх баллов слабо положительно коррелирует с расходом семени на одно плодотворное осеменение 1,8 дозы (+0,08), и с сервис-периодом при его продолжительности 123 дня (+0,15).

Дочери быков различались в первую очередь по упитанности, так потомки быков с ½ долей по красно-пёстрой голштинской породе имели оценку по упитанности 3,15 балла, от симментальских и монбельярских быков – 3,38...3,67 балла.

Потомство с ½ долей по красно-пёстрой голштинской породе по высоте в крестце имело балл 6,3 за крепость – 4,9, за молочные формы – 5,5 баллов, дочери симментальских и монбельярских быков – 6,0...6,1; 4,9...5,4; 5,5...6,0 соответственно, что указывает на разнообразие по экстерьеру и необходимость принимать во внимание при совершенствовании крупного рогатого скота симментальской породы (таблица 3).

Таблица 3 – Линейная оценка первотёлок симментальской породы разных генотипов

Признак экстерьера	100 % СИМ		$\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ КГШ х $\frac{1}{2}$ МБ		$\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ КГШ	
	М	отклонение в долях σ	М	отклонение в долях σ	М	отклонение в долях σ
Молочный тип	86,1	-0,4	87,4	-0,1	86,3	2,5
Туловище	86,1	0	87,0	-0,3	85,9	3,4
Конечности	89,1	-0,2	89,7	0,2	88,4	1,4
Вымя	85,6	-0,4	86,7	0,1	86,8	3,1
Высота в крестце	6,1	-0,2	6,0	-0,2	6,3	1,2
Глубина туловища	6,9	0	6,6	0,2	6,6	0,9
Положение зада	5,8	0	5,3	0,4	5,3	0,8
Ширина зада	5,0	0	5,3	-0,1	5,4	0,7
Угол копыта	5,0	0,3	5,0	0	4,9	0,3
Высота пятки	5,0	0,1	5,0	-0,1	4,7	0,5
Постановка задних ног	4,6	-0,1	5,0	0	4,9	0,6
Прикрепление передних долей вымени	4,9	-0,3	5,6	0,1	4,9	0,6
Высота задних долей вымени	4,6	-0,2	4,9	-0,2	5,8	1,1
Центральная связка вымени	5,3	-0,3	5,9	0	6,0	0,9
Глубина вымени	4,4	0	5,0	-0,2	4,5	0,6
Ширина задних долей вымени	5,3	-0,1	6,3	-0,2	6,0	0,7
Распределение передних сосков	5,0	0	5,0	0	4,9	0,2
Длина сосков	4,9	0,1	5,0	0,6	5,0	0,4
Крепость	4,9	0,1	5,4	-0,3	4,9	0,3
Молочные формы	5,5	-0,4	6,0	-0,1	5,5	0,8
Длина перед долей вымени	5	0	5,7	-0,3	5,0	0,6
Скакательный сустав сзади	4,5	-0,2	5,0	0,1	4,5	0,5
Упитанность	3,38	0,05	3,67	-0,25	3,15	0,31

Вывод. Установили, что у первотелок со средним удоем 6,5 тыс.кг молока за лактацию отмечается слабо положительная корреляция удоя с молочным типом и параметрами оценки вымени. Достоверно положительная связь была между удо-ем и шириной вымени (+0,24), удо-ем и глубиной

туловища (+0,21). Упитанность первотёлок на уровне трёх баллов слабо положительно коррелирует с расходом семени на одно плодотворное осеменение и с сервис-периодом. Потомство от быков разных селекций в большей степени разли-чалось по упитанности.

Список использованных источников

1. Карпова О.С., Анисимова Е.И., Батаршина Е.Р. Адаптивные принципы разведения симменталов в Поволжье // Науч. тр. ВИЖ. – Вып. 62. – Т. 1. – Дубровицы, 2004. – С. 85–87.
2. Spasic Z., Milošević B., Lazić M., Ciric S., Stolic N., Ilic Z., Pesic B. Linear evaluation of primiparous simmental cows // Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences. Proceedings of the Fifth International Conference. – 2015. – № 1. – Р. 9–13.
3. Линейная оценка экстерьера коров холмогорской породы / В.П. Прожерин, Б.П. Завертяев, В.Л. Ялуга, Ю.М. Мохнаткина // Зоотехния. – 2008. – № 12. – С. 3–4.
4. Линейная оценка коров украинской черно-пестрой молочной породы / Н. Г. Черняк и др. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО "Гродненский государственный аграрный университет". – Гродно, 2017. – Т. 37. – С. 303–312.
5. Свяженина М.А. Линейная оценка экстерьера скота симментальской породы импортной селекции // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 4. – С. 57–64.
6. Левина Г.Н., Руднева Т.Н., Недашковская Д.Н. Упитанность, крепость конечностей и продуктивность коров по сезонам года // Зоотехния. – 2017. – № 12. – С.16–19.
7. Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Григорьев В.Г. Актуальность длительного изучения влияния быков-производителей на экстерьерные показатели коров // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6. – С. 28–31.
8. Анисимова Е.И., Катмаков П.С. Эффективность использования различных внутривидовых типов при совершенствовании симментальского скота в Среднем Поволжье. – Рекомендации. – Саратов, 2011. – 47 с.

9. Карамеев С.В. Бестужевская порода скота и методы ее совершенствования. – Самара, 2002. – 347 с.

List of used sources

1. Karpova O.S., Anisimova E.I., Batarshina E.R. Adaptive principles of breeding simmentals in the Volga region // Scientific. tr. Visi - Vol. 62. - V. 1. - Dubrovitsy, 2004. - P. 85–87.
 2. Spasic Z., Milošević B., Lazić M., Ciric S., Stolic N., Ilic Z., Pesic B. Linear evaluation of primiparous simmental cows // Research people and multidisciplinary sciences. Proceedings of the Fifth International Conference. - 2015. - № 1. - P. 9–13.
 3. Linear evaluation of the exterior of cows of Kholmogory breed / V.P. Prozherin, B.P. Zavertyaev, V.L. Yaluga, Yu.M. Mokhnatkin // Zootechny. - 2008. - № 12. - P. 3-4.
 4. Linear assessment of Ukrainian black-and-white dairy breed cows / N. G. Chernyak, etc. // Agriculture - Problems and Prospects: Collection of Scientific Works / Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, EE "Grodno State Agrarian University". - Grodno, 2017. - T. 37. - P. 303–312.
 5. Svyazhenina M.A. Linear assessment of the exterior of the Simmental cattle of imported breeding // Siberian Journal of Agricultural Science. - 2008. - № 4. - P. 57–64.
 6. Levina G.N., Rudneva T.N., Nedashkovskaya D.N. Fatness, strength of limbs and productivity of cows according to the seasons of the year // Zootechny. - 2017 - № 12. - P. 16-19.
 7. Gridin V.F., Gridina S.L., Grigoriev V.G. The relevance of a long study of the influence of manufacturing bulls on the exterior indicators of cows // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2012. - № 6. - P. 28–31.
 8. Anisimova E.I., Katmakov P.S. The effectiveness of the use of various intrabreed types in the improvement of Simmental cattle in the Middle Volga region. - Recommendations. - Saratov, 2011. - 47 p.
 9. Karamaev S.V. Bestuzhevskaya breed of livestock and methods for its improvement. - Samara, 2002. – 347 p.
-

УДК 628.931

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В КОРОВНИКАХ

КОНЯЕВ Н.В.,

кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

ФИРСОВ В.С.,

магистрант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА

БЛИНКОВ Б.С.,

преподаватель, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, blinkovboris@yandex.ru, тел.: 89513363483.

Реферат. В виду постоянного роста затрат электроэнергии на освещение животноводческих помещений (около 15 % от общего потребления электроэнергии), происходит рост себестоимости производимой продукции. Поэтому в этой области, активно ведутся работы по созданию модернизированных энергосберегающих осветительных систем. Нами предложена осветительная система на базе модернизированных светильников, оснащенных светодиодными источниками света.

Модернизированная осветительная установка является универсальной, что дает возможность ее применения в помещениях с различной высотой, при этом имеется возможность менять освещенность за счет изменения направления и интенсивности светораспределения. При исследованиях основных светотехнических характеристик предлагаемого осветительного прибора, оснащенного светодиодными модулями, который рекомендуется применить для освещения помещений по содержанию коров, была выявлена возможность получения форм светораспределения как различных типовых симметричных, так и несимметричных кривых форм света. Благодаря перемещению осветительных панелей можно получать неравномерное освещение поверхностей, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.

Ключевые слова: кривая силы света, освещенность, светодиод, светильник, искусственное освещение.

THE SUBSTANTIATION OF THE USE OF ENERGY SAVINGS TECHNOLOGY FOR LIGHTING SYSTEMS IN COWBOARDS

KONYAEV N.V.,

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy,
e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

FIRSOV V.S.,

Undergraduate, FSBEU IN Kursk State Agricultural Academy.

BLINKOV B.S.,

Lecturer, FSBEI of Kursk State Agricultural Academy, blinkovboris@yandex.ru, tel.: 89513363483.

Essay. In view of the constant increase in the cost of electricity for lighting livestock buildings (about 15 % of the total electricity consumption), there is an increase in the cost of production. Therefore, in this area, active work is underway to create modernized energy-saving lighting systems. We have proposed a lighting system based on modernized fixtures equipped with LED light sources.

The upgraded lighting installation is universal, which makes it possible to use it in rooms with different heights, while it is possible to change the illumination by changing the direction and intensity of the light distribution. When studying the basic lighting characteristics of the proposed lighting device equipped with LED modules, which is recommended for lighting premises for keeping cows, it was possible to obtain light distribution forms of both different symmetrical and asymmetric light curves. By moving the lighting panels, it is possible to obtain uneven illumination of the surfaces, both in the vertical and in the horizontal plane.

Keywords: light intensity curve, illumination, LED, lamp, artificial lighting.

Введение. Известно, что свет стимулирует рост и развитие животных, их резистентность и сохранность. Искусственное освещение современных животноводческих помещений предполагает наличие,

как нормированной освещенности на рабочих местах и в рабочих плоскостях, которые задействованы для производственных работ, так и создания оптимального уровня осветительной среды для содержа-

щихся в помещении животных (спектральный состав излучения, яркость, интенсивность светового потока, длительность осветительного периода).

В настоящее время затраты электроэнергии на освещение животноводческих помещений достигают 15 % от общего потребления электроэнергии, что отрицательно сказывается на себестоимости продукции. Поэтому в этой области, активно ведутся работы по созданию совершенных энергосберегающих осветительных систем. Особенности создания и применения универсальных светодиодных энергосберегающих систем посвящены работы [1, 2, 3, 4].

Материал и методика исследования. Отличительным характером использования искусственного освещения в помещениях по содержанию животных является то, что нормы на уровень освещенности могут меняться в зависимости от уровня и режима естественного света, так как суммарная освещенность складывается из естественного освещения через окна и световые коньки и освещения от искусственных источников света. При эксплуатации существующих базовых систем освещения для экономии энергозатрат, необходимо отключать часть светильников или даже осветительные группы освещения в целом. Данная технология регулировки нормированной освещенности не позволяет получить равномерное распределение светового потока на рабочей поверхности, т.е. распределение освещенности по поверхности происходит ступенчато, неравномерно. Также данный способ монтажа осветительных систем требует намного больше питающих кабелей и проводов.

Также известно, что нормированная освещенность принимается для какого-нибудь производственного процесса или операции, которые выполняются в определенной области или месте. Поэтому нормированная технологическая освещенность необходимая для работы оператора во многих случаях неблагоприятна для животных, что может привести к снижению их продуктивности.

При расчетах систем освещения коровников почти всегда нормированная освещенность принимается для конкретной зоны, обычно это кормовой стол или зона работы оператора машинного доения, в тоже время, на остальных поверхностях освещенность заявленного нормированного уровня не требуется, а в некоторых случаях и противопоказана (например, в зоне отдыха животного). Эту проблему можно решить перестановкой осветительных установок, однако это практически невыполнимо, сказываются монтажные тонкости работ, сложности монтажа и расположения технологического оборудования, особенности архитектуры животноводческих помещений.

Результаты исследования. Современные светильники имеют определенную кривую силы света (распределенный световой поток в пространстве в определенном направлении). Рассматриваемые нами светильники, имеют кривые силы света типа Д (косинусная) и равномерное симметричное светорас-

пределение (М), которые обеспечивают равномерность освещения по всей освещаемой поверхности. Однако для современных условий нужен универсальный светильник, позволяющий получить необходимую освещенность в любой плоскости с нужной формой светораспределения.

Реализация теоретических предпосылок может быть решена в предложенной конструкции светильника, идея для создания которого взята из [5, 6, 7, 8]. Данный светильник состоит из корпуса 5, в котором расположена вся пускозащитная арматура и элементы монтажа. К корпусу крепится цилиндрический профиль 1, который одновременно выступает в роли поверхности источников света и их охлаждающего элемента. На поверхности профиля имеются две проточки, выполняющие роль направляющих по которым могут свободно перемещаться светодиодные панели 2 с расположенными на них светодиодами 3.

Фиксация светодиодных панелей происходит при помощи прижимных механизмов 7, подробное устройство которых показано на рисунке 2. Светодиодные панели 2 могут свободно перемещаться по поверхности цилиндрического профиля параллельно оси полуцилиндра в пределах проточки направляющих. Цилиндрический штампованный профиль с внутренней стороны имеет ребра охлаждения, которые одновременно выступают посадочными и фиксирующими местами 1 для прижимного элемента 3. Для того чтобы переместить светодиодные панели необходимо надавить на нажимные болты 4, пружины 5 сожмутся, прижимные элементы 3 выйдут из пазов цилиндрического профиля и светодиодная панель сможет свободно переместиться по направляющим.

Для защиты элементов светильника от окружающей среды предусмотрен защитный светопропускающий плафон в форме полуцилиндра.

Взаимное расположение осветительных панелей на поверхности профиля и относительно оси светильника зависит от необходимости получения формы светораспределения, как в плоскости, так и в пространстве. Разное количество светодиодных панелей и их взаимное расположение на профиле осветительной установки, позволяет установить количество рабочих поверхностей, для которых необходимо получить нормированную среднюю освещенность.

Конструкция профиля осветительной установки в форме полуцилиндра позволяет при перемещении по направляющим профиля светодиодных панелей менять их место расположения на цилиндрической поверхности, что ведет к изменению угла направления суммарной осевой силы света линейки светодиодов. Так же суммарная сила света может меняться за счет применения разного количества светодиодов на панели и их мощности.

Технологическая схема применения такой осветительной системы для коровника с привязным содержанием животных показана на рисунке 3.

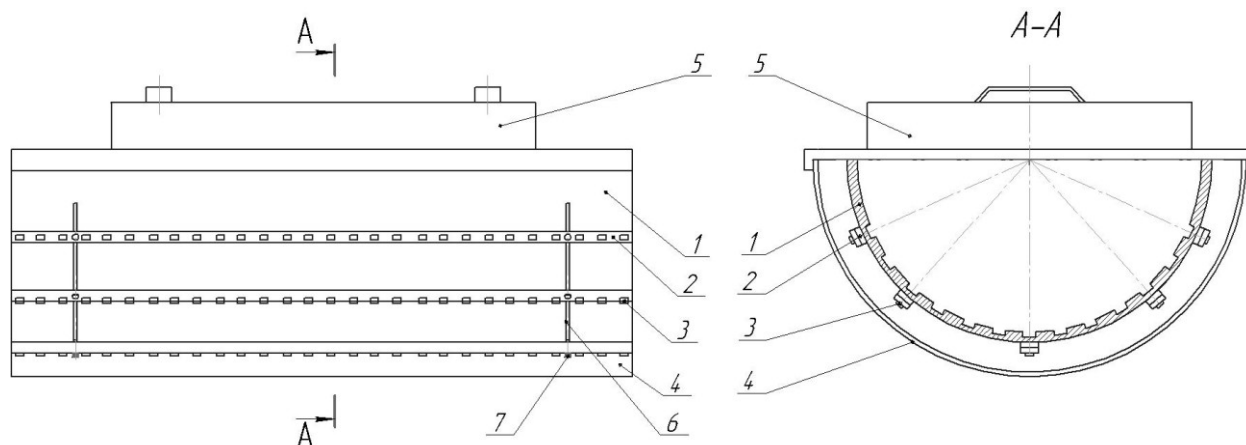


Рисунок 1 – Общий вид проектируемого светильника: 1 – цилиндрический профиль; 2 – светодиодная панель; 3 – светодиод; 4 – светопрозрачный плафон; 5 – корпус светильника; 6 – направляющие; 7 – прижимной механизм

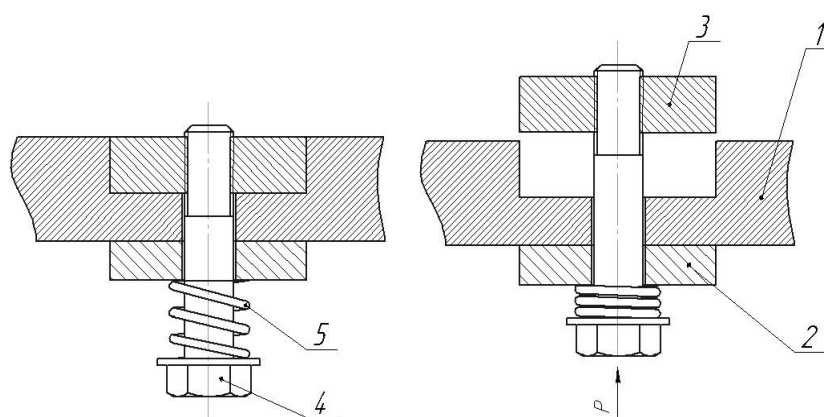


Рисунок 2 – Устройство прижимного механизма: 1 – поверхность цилиндрического профиля; 2 – светодиодная панель; 3 – прижимной элемент; 4 – нажимной болт; 5 – пружина

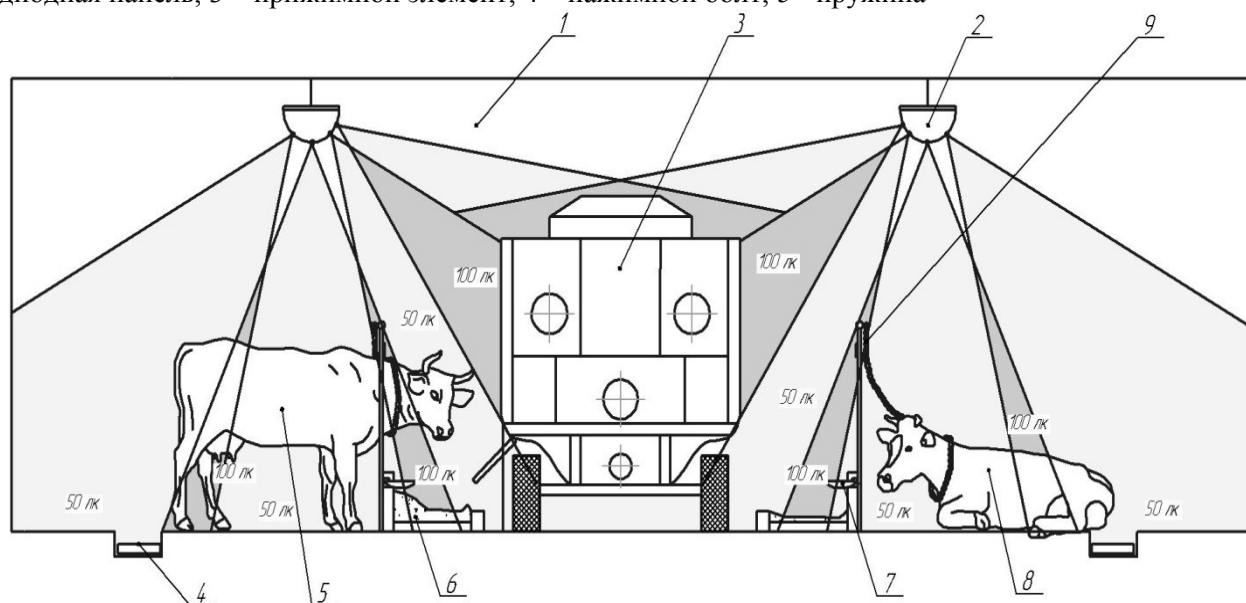


Рисунок 3 – Технологическая схема применения осветительной системы на базе проектируемого светильника: 1 – помещение; 2 – светильник; 3 – кормораздатчик; 4 – навозоуборочный транспортер; 5 – животное бодрствующее; 6 – кормовой стол; 7 – поилка; 8 – животное отдыхающее; 9 – привязь

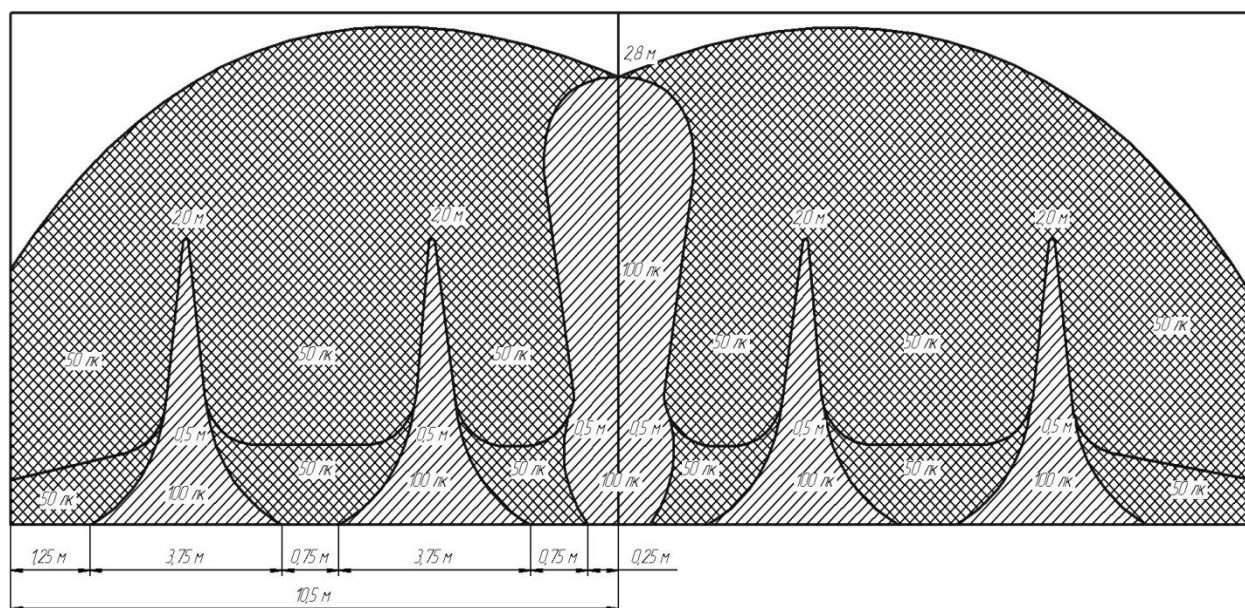


Рисунок 4 – Схема распределения различных зон освещенности

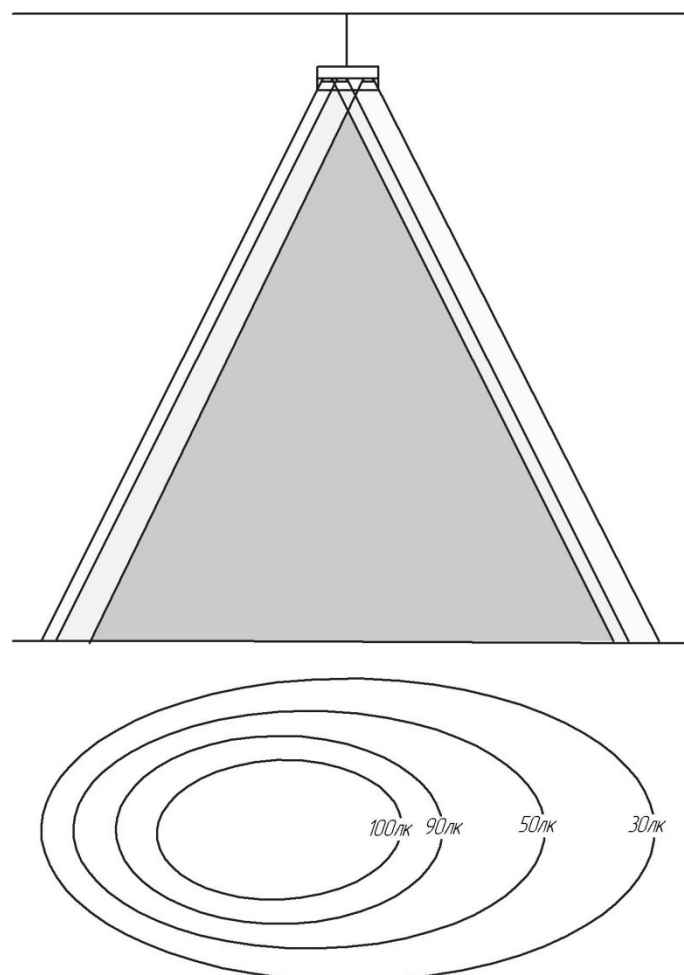


Рисунок 5 – Схема освещения

Из рисунка видно, что максимальная нормированная освещенность нужна нам на уровне кормового стола и в плоскости расположения вымени животного, поэтому панели светодиодного светильника установлены так, что максимальное направление светового потока направлено на кормо-

вой стол и вымя коровы. А в зоне отдыха, в стойле, где нормированная освещенность по требованиям может быть меньше и где для животного комфортнее пониженная освещенность светового потока имеет меньшее значение, и не беспокоит

животное. Распределение различных зон освещенности показаны на схеме рисунка 4.

При исследованиях основных светотехнических характеристик предлагаемого осветительного прибора, оснащенного светодиодными модулями, который рекомендуется применить для освещения помещений по содержанию коров, была выявлена возможность получения форм светораспределения как различных типовых симметричных, так и несимметричных кривых форм света. Благодаря пе-

ремещению осветительных панелей можно получать неравномерное освещение поверхностей, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости, что подтверждает рисунок 5.

Вывод. Предложенная осветительная установка является универсальной, что дает возможность ее применения в помещениях с различной высотой, при этом имеется возможность менять освещенность за счет изменения направления и интенсивности светораспределения.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Коняева Н.И. Тенденции развития осветительных систем // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2012. – С. 216-219.
2. Модернизация систем освещения животноводческих помещений / Н.В. Коняев, Р.С. Новиков, Н.С. Половинкина, Ю.В. Назаренко // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2016. – С. 211-215.
3. Энергосбережение в системе освещения животноводческих помещений / Н.В. Коняев, Д.В. Соин, Б.С. Блинков, Ю.В. Назаренко // В кн.: Оптимизация электротехнологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Ярославль, 2016. – С. 33-37.
4. Коняев Н.В., Брехов А.С., Злобин А.С. Энергосбережение в осветительных системах животноводческих помещений // Региональный вестник. – 2016. – № 4 (5). – С. 18-19.
5. Коняев Н.В., Внуков С.С. Универсальная осветительная установка // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2015. – С.49-50.
6. Коняев Н.В. Энергосбережение в освещении // Электрика. – 2015. – № 4. – С. 21-23.
7. Коняев Н.В., Коняева Н.И. Новое в освещении // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2014. – С.60-63.
8. Блинков Б.С., Коняев Н.В., Назаренко Ю.В. Новое в освещении коровников // В кн.: Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2015. – С. 37-40.

List of used sources

1. Konyaev N.V., Konyaeva N.I. Trends in the development of lighting systems // Scientific support of agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Kursk, 2012. – P. 216-219.
2. Modernization of lighting systems for livestock buildings / N.V. Konyaev, R.S. Novikov, N.S. Polovinkina, Yu.V. Nazarenko // In the book: Actual issues of innovative development of the agro-industrial complex: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Kursk, 2016. – P. 211-215.
3. Energy saving in the lighting system of livestock buildings / N.V. Konyaev, D.V. Soyn, B.S. Blinkov, Yu.V. Nazarenko // In the book: Optimization of electrical technologies in the agricultural sector: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Yaroslavl, 2016. – P. 33-37.
4. Konyaev N.V., Brekhov A.S., Zlobin A.S. Energy saving in the lighting systems of livestock buildings // Regional Herald. – 2016. – № 4 (5). – P. 18-19.
5. Konyaev N.V., Vnukov S.S. Universal lighting installation // In the book: Actual problems and innovative activity in the agro-industrial production: materials of the International scientific-practical conference. – Kursk, 2015. – P. 49-50.
6. Konyaev N.V. Energy saving in lighting // Elektriika. – 2015. – № 4. – P. 21-23.
7. Konyaev N.V., Konyaeva N.I. New in coverage // Scientific provision of agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Kursk, 2014. – P. 60-63.
8. Blinkov B.S., Konyaev N.V., Nazarenko Yu.V. New in the lighting of barns // In the book: Innovative directions of development of technologies and technical means of agricultural mechanization: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Voronezh, 2015. – P. 37-40.

УДК 631.354.2.076

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАСОРЁННОСТИ ЗЕРНА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАЛЬЦЕВОЙ РЕШЁТКЕ СТЯСНОЙ ДОСКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

ПЕТРОВ Е.Е.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», e-mail: patka4@mail.ru.

Реферат. В статье обоснована актуальность создания математической модели для оценки коэффициента засорённости зерна, при его использовании в качестве критерия, характеризующего качество функционирования экспериментальной пальцевой решётки стяжной доски зерноуборочного комбайна. Описаны методика и условия исследования. Приведены результаты исследований и выполнен их анализ. Сделано заключение об адекватности полученных уравнений, в виде полинома второй степени, характеризующих зависимость коэффициента засорённости зерна от рассматриваемых факторов, что позволяет использовать их в качестве математических моделей процесса сепарации на экспериментальной пальцевой решётке стяжной доски зерноуборочного комбайна.

Ключевые слова: процесс сепарации, качество функционирования, пальцевая решётка, теория планирования эксперимента, математическая модель.

THE CREATION OF A MATHEMATICAL MODEL FOR THE ESTIMATION OF THE GRAIN IMPURITY COEFFICIENT AT THE EXPERIMENTAL FINGER GRANTS OF THE TRANSPORT BOARD OF COMBINE HARVESTER

PETROV E.E.,

post-graduate student, Don State Technical University, e-mail: patka4@mail.ru.

Essay. The article proves the urgency of determining of creation of a mathematical model for the estimation of the ratio of the grain impurity coefficient, when used as a criterion characterizing the quality of the experimental finger grate operation of a combine harvester transport board. The methods and conditions of the study are described. The results of the research are presented and their analysis is performed. The conclusion is made about the adequacy of the equations obtained, in the form of a polynomial of the second degree characterizing the dependence of the grain impurity coefficient on the factors considered, which makes it possible to use them as mathematical models of the separation process on the experimental finger grate of a combine harvester.

Key words: separation process, quality of functioning, finger grating, theory of experimental planning, mathematical model.

Введение. Основным способом уборки зерновых культур является комбайновый, в котором главная роль принадлежит зерноуборочному комбайну. Одной из важнейших систем зерноуборочного комбайна является воздушно-решётная очистка. Несмотря на проводимые исследования, мировая практика не внесла принципиальных изменений в классическую схему воздушно-решетной очистки. Рассматривая конструкции традиционных и нетрадиционных очисток стоит отметить, что повышение качества сепарации зерна, у современных производителей, достигается, главным образом, путём увеличения площадей очисток, что приводит к повышению металлоёмкости. Установлено, что повысить эффективность технологического процесса сепарации в воздушно-решётной очистке возможно за счёт его лучшей организации на пальце-

вой решётке стяжной доски. Существенными недостатками применяемых, в настоящее время, пальцевых решёток являются низкое качество технологического процесса сепарации, вследствие его низкой организации, а также сложность конструкции. Это обуславливает необходимость проведения исследований и создания пальцевой решётки, обеспечивающей повышение эффективности технологического процесса сепарации.

Для повышения эффективности проводимых исследований необходимо использовать математическую теорию планирования эксперимента. Применение математической теории планирования эксперимента, предусматривает нормальный закон распределения параметров, характеризующих качество функционирования пальцевой решётки [1].

Одним из наиболее существенных параметров, характеризующих качество функционирования пальцевой решётки, является коэффициент засорённости зерна. Поэтому создание математической модели, определяющей влияние конструктивных параметров пальцевой решётки зерноуборочного комбайна на коэффициент засорённости зерна, является актуальной задачей и целью нашего исследования.

Материал и методика исследования. Для исследования комплексного взаимодействия, необходимо создать кибернетическую модель системы (факторы – условия – объект исследования – параметры), его отражающую.

Факторы и уровни их варьирования представлены в таблице 1.

В качестве условий исследования рассматривались:

- состав и свойства приведенного вороха [2];
- режимы работы объекта исследования.

Кибернетическая модель системы (факторы – условия – объект исследования – параметры), иллюстрирующая их взаимосвязь, представлена на рисунке 1.

Исследования проводились на стенде с экспериментальной пальцевой решёткой, представленными в [3, 4].

Анализ литературных источников [5, 6] и практика решения задач с помощью методов планирования эксперимента показывают, что в большинстве случаев процесс сепарации невозможно описать математической моделью первого порядка, ввиду её неадекватности. Значительная кривизна поверхности отклика, как правило, не позволяет описывать её уравнением даже в весьма узкой области факторного пространства. В таких случаях необходимо описывать исследуемый процесс с помощью полиномов более высоких порядков, например, второго, имеющего вид:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i=1}^k b_{ij} x_i x_j,$$

Где b_0, b_i, b_{ii}, b_j — коэффициенты, характеризующие силу влияния свободных, линейных, квадратичных и эффектов взаимодействия членов уравнения.

Таблица 1 - Факторы и уровни их варьирования в натуральных переменных

Фактор	Кодовое обозначение	Уровни факторов		
		$X_i=-1$	$X_i=0$	$X_i=+1$
Длина пальцевой решётки L , мм	X_1	100	300	500
Шаг установки рабочих элементов пальцевой решётки S , мм	X_2	15	20	25
Ширина щели b , мм	X_3	4	8	12
Угол установки скатов к плоскости решётки α , °	X_4	35	45	55
Угол установки пальцевой решётки, относительно стрясной доски β , °	X_5	-10	0	+10



Рисунок 1 - Блок-схема кибернетической модели системы: b — ширина щели пальцевой решётки; S — шаг установки рабочих элементов пальцевой решётки; α — угол установки скатов к плоскости решётки; β — угол установки пальцевой решётки, относительно стрясной доски; L — длина пальцевой решётки; n — частота колебаний пальцевой решётки; A — амплитуда колебаний пальцевой решётки; V — скорость воздушного потока, создаваемого вентилятором; $З$ — коэффициент засорённости зерна

Существует множество планов эксперимента, решающих определённые задачи. При выборе вида плана для конкретного эксперимента необходимо использовать характерный показатель решения задачи, по значению которого оценивается оптимальность найденного решения, то есть, максимальное удовлетворение поставленных требований. Таким показателем является критерий оптимальности плана — мера эффективности плана.

В настоящее время используется свыше 20 различных критериев оптимальности планов [7], которые подразделяются на две основные группы. К первой относят критерии, связанные с ошибками оценок коэффициентов [8, 9, 10]. Они используются при решении задач выделения доминирующих (наиболее значимых) параметров на начальных этапах решения оптимизационных задач или для выявления несущественных параметров в задачах восстановления закономерности функционирования объекта. Ко второй относятся критерии, связанные с ошибкой оценки поверхности отклика [8, 9, 10]. Они используются при решении задач описания поверхности отклика, определения ограничений на значения параметров.

Ввиду того, что для оптимизации параметров технологического процесса сепарации требуется наиболее точное описание поверхности отклика,

наиболее предпочтительным является критерий G -оптимальности. Из всего множества G -оптимальных планов, или близких к ним по свойствам, с учётом количества рассматриваемых факторов, наиболее предпочтительным является план Хартли $Ha5$. Этот план имеет минимальное количество опытов и предпочтительные статистические характеристики, по сравнению с аналогичными планами, поэтому рекомендуется для создания моделей в виде полинома второго порядка [8, 11].

Матрица плана $Ha5$ в кодированных переменных, а также результаты экспериментов представлены в таблице 2.

Согласно принятому плану было реализовано 27 опытов. Для уменьшения систематических ошибок опыты проводились в случайном порядке. Каждый опыт дублировался три раза.

Проверка полученных значений оценок дисперсий параллельных опытов на однородность по критерию Кохрена показала, что при выбранном уровне значимости $\alpha=0,05$ и степенях свободы числителя $f_K=2$ и знаменателя $f_{K2}=27$, расчетные значения G_p меньше критического значения $G_K=0,21$ [12], следовательно, гипотеза об однородности дисперсий параллельных опытов справедлива.

Таблица 2 - Матрица плана и результаты эксперимента

Номер опыта	Уровни факторов					Коэффициент засорённости зерна	
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{y}_z$	$\hat{y}_z$
1	-1	-1	-1	-1	+1	1,2910	1,2920
2	+1	-1	-1	-1	-1	1,1615	1,1518
3	-1	+1	-1	-1	-1	1,2995	1,3003
4	+1	+1	-1	-1	+1	1,4389	1,4286
5	-1	-1	+1	-1	-1	1,3250	1,3380
6	+1	-1	+1	-1	+1	1,3882	1,3901
7	-1	+1	+1	-1	+1	1,4263	1,4387
8	+1	+1	+1	-1	-1	1,3967	1,3984
9	-1	-1	-1	+1	-1	1,2319	1,2319
10	+1	-1	-1	+1	+1	1,3542	1,3420
11	-1	+1	-1	+1	+1	1,4094	1,4087
12	+1	+1	-1	+1	-1	1,3798	1,3675
13	-1	-1	+1	+1	+1	1,4422	1,4538
14	+1	-1	+1	+1	-1	1,3291	1,3290
15	-1	+1	+1	+1	-1	1,4384	1,4499
16	+1	+1	+1	+1	+1	1,5065	1,5058
17	-1	0	0	0	0	1,3535	1,3669
18	+1	0	0	0	0	1,3798	1,3669
19	0	-1	0	0	0	1,3079	1,3066
20	0	+1	0	0	0	1,4009	1,4027
21	0	0	-1	0	0	1,3154	1,3041
22	0	0	+1	0	0	1,3900	1,4017
23	0	0	0	-1	0	1,3375	1,3285
24	0	0	0	+1	0	1,3629	1,3723
25	0	0	0	0	-1	1,3079	1,3071
26	0	0	0	0	+1	1,3925	1,3937
27	0	0	0	0	0	1,3502	1,3528

После определения оценок коэффициентов, их характеристик и исключения функций из уравнений при статистически незначимых коэффициентах, уравнение регрессии для коэффициента засорённости зерна приняло вид:

$$Y_3 = 0,01408616x_1^2 + 0,00187278x_2^2 + 0,00014742x_3^2 - 0,00235258x_4^2 - \\ - 0,00235258x_5^2 + 0,00653182x_1 + 0,04807356x_2 + 0,04226887x_3 + \\ + 0,02164891x_4 + 0,04330605x_5 + 0,01284710x_1x_2 - 0,00712262x_1x_3 + \\ + 0,00026259x_1x_4 + 0,00917491x_1x_5 - 0,01284710x_2x_3 - 0,00118019x_2x_4 - \\ - 0,01009252x_2x_5 - 0,00026259x_3x_4 - 0,00917491x_3x_5 - 0,00178970x_4x_5 + \\ + 1,35276770$$

По полученному уравнению были рассчитаны значения коэффициента засорённости, представленные в таблице 2.

Проверка полученных уравнений на адекватность по F -критерию показала, что при выбранном уровне значимости $\alpha=0,05$ и соответствующих степенях свободы f_{ad} и f_e расчетные значения F_p меньше критического значения F_k . Следовательно, гипотеза об адекватности уравнений справедлива.

После преобразования уравнение регрессии для коэффициента засорённости зерна, в натуральных переменных, приняло вид:

$$Z = 0,00000035 L^2 + 0,00007491 S^2 + 0,00000921 b^2 - 0,00002353 \alpha^2 - \\ - 0,00002353 \beta^2 - 0,00037026 L + 0,00896515 S + 0,02623328 b + 0,00476742 \alpha + \\ + 0,00963172 \beta + 0,00001285 LS - 0,00000890 Lb + 0,00000013 L\alpha + \\ + 0,00000459 L\beta - 0,00064235 Sb - 0,00002360 S\alpha - 0,00020185 S\beta - \\ - 0,00000656 b\alpha - 0,00022937 b\beta - 0,00001790 \alpha\beta + 0,91442;$$

Данное уравнение даёт возможность рассчитать значения коэффициента засорённости зерна для любых точек, находящихся внутри области изучаемого факторного пространства.

На основании экспериментальных данных (таблица 2) были построены графические зависимости, представленные на рисунке 2.

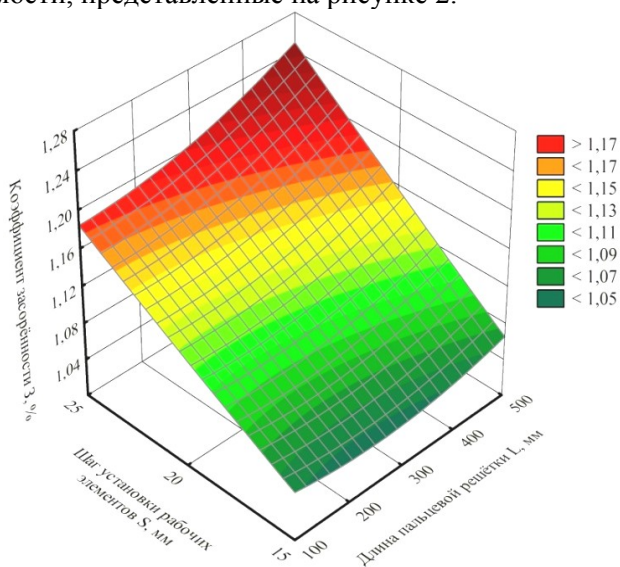


Рисунок 2 - Зависимость коэффициента засорённости зерна от длины и шага установки рабочих элементов пальцевой решётки

Результаты исследования. При исследовании влияния рассматриваемых факторов, в области интереса, на коэффициент засорённости зерна, установлено:

- статистически значимыми, в рассматриваемом диапазоне, оказались оценки всех факторов;

- длина пальцевой решётки L существенно влияет на коэффициент засорённости зерна, на что указывают оценки коэффициентов членов уравнения при x_1 . При этом, с возрастанием значений длины пальцевой решётки, происходит возрастание значений коэффициента засорённости зерна по квадратичной зависимости, на что указывает существенная оценка коэффициента члена уравнения при x_1^2 ;

- шаг установки рабочих элементов пальцевой решётки S существенно влияет на коэффициент засорённости зерна, на что указывают оценки коэффициентов членов уравнения при x_2 . При этом, с возрастанием значений шага установки рабочих элементов пальцевой решётки, происходит возрастание значений коэффициента засорённости зерна по квадратичной зависимости, на что указывает существенная оценка коэффициента члена уравнения при x_2^2 ;

- ширина щели b существенно влияет на коэффициент засорённости зерна, на что указывают оценки коэффициентов членов уравнения при x_3 . При этом, с возрастанием значений ширины щели, происходит возрастание значений коэффициента засорённости зерна по квадратичной зависимости, на что указывает существенная оценка коэффициента члена уравнения при x_3^2 ;

- угол установки скатов к плоскости решётки α существенно влияет на коэффициент засорённости зерна, на что указывают оценки коэффициентов членов уравнения при x_4 . При этом, с изменением значений угла установки скатов к плоскости решётки, происходит изменение значений коэффициента засорённости зерна по квадратичной зависимости, на что указывает существенная оценка коэффициента члена уравнения при x_4^2 ;

- угол установки пальцевой решётки, относительно стрясной доски β существенно влияет на коэффициент засорённости зерна, на что указывают оценки коэффициентов членов уравнения при x_5 . При этом, с изменением значений угла установки пальцевой решётки, относительно стрясной доски, происходит изменение значений коэффициента засорённости зерна по квадратичной зависимости, на что указывает существенная оценка коэффициента члена уравнения при x_5^2 ;

- присутствие эффекта парного взаимодействия, на что указывают оценки коэффициентов при $x_i x_j$.

Вывод. Анализ результатов опытов и расчётов, уравнений и графических зависимостей показал, что полученные уравнения в кодированных и натуральных переменных, в виде полинома второй степени, адекватно, по критерию Фишера, характеризуют зависимость коэффициента засорённости от рассматриваемых факторов при уровне значимости $\alpha=0,05$. Поэтому они могут служить в качестве математических моделей процесса сепарации на пальцевой решётке зерноуборочного комбайна.

Список использованных источников

1. Петров Е.Е. Определение закона распределения плотности вероятностей значений коэффициента засорённости зерна на экспериментальной пальцевой решётке стрясной доски зерноуборочного комбайна // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – № 2 (42).
2. Петров Е.Е., Бутовченко А.В., Шаповал Б.Г. Обоснование состава и свойств вороха, поступающего со стрясной доски на пальцевую решётку, при моделировании процесса сепарации в лабораторных условиях // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: Материалы 11-й международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2018. – С. 20-22.
3. Патент 178042 РФ, МПК A01F 12/44, A01D 41/12. Петров Е. Е., Бутовченко А. В., Шаповал Б. Г. Пальцевая решётка стрясной доски / заявитель и патентообладатель Донской государственный технический университет. – № 2017143933; заявл. 15.12.2017; опубл. 21.03.2018. Бюл. № 9.
4. Петров Е.Е., Шаповал Б.Г. Стенд для исследования процесса сепарации вороха на пальцевой решётке стрясной доски зерноуборочного комбайна // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57).
5. Драйнер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Статистика, 1973. – 392 с.
6. Евдокимов Ю.А., Колесников В.И., Тетерин А.И. Планирование и анализ экспериментов при решении задач трения и износа. – М.: Наука, 1980. – 228 с.
7. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 390 с.
8. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. – М.: Статистика, 1974. – 192 с.
9. Маркова Е.В., Лисенков А.В. Комбинаторные планы в задачах многофакторного эксперимента. – М.: Наука, 1979. – 345 с.
10. Методика статистической обработки эмпирических данных / Руководящие технические материалы. – М.: Стандартгиз, 1966. – 100 с.
11. Адлер Ю. П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
12. Голикова Т.И., Микешина Н.Г., Налимов В.В. Построение на кубе планов второго порядка, близких к Б-оптимальным // Заводская лаборатория. – 1967. – № 7. - С. 847-852.

List of sources used

1. Petrov E.E. Determination of the Law of Distribution of Density of Probability Variety Values of Grain Impurity Coefficient on Experimental Finger Grants of the Friction Board // Bulletin of agrarian science of the Don. – 2018. – № 2 (42).
 2. Petrov E.E., Butovchenko A.B., Shapoval B.G. Justification of the composition and properties of the heap arriving from the striking board to the finger grid, when modeling the separation process in the laboratory // Materials of the 11th International Scientific and Practical Conference «The state and prospects of the development of agricultural machinery». – 2018. – P. 20-22.
 3. Pat. 178042 RU, IIC A01F 12/44, A01D 41/12. Finger board grating / Petrov E.E., Butovchenko A.V., Shapoval B.G.; applicant and patent holder Don State Technical University. – № 2017143933; declared 15.12.2017; published 21.03.2018. Newsletter № 9.
 4. Petrov E.E., Shapoval B.G. Stand for Investigation of the Process of Separation of Heaps on the finger Grate of the Striking Board of a Combine Harvester // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2018. – № 2 (57).
 5. Drainer N., Smith H. Applied regression analysis. – M.: Statistics, 1973. – 392 p.
 6. Evdokimov Y.A., Kolesnikov V.I., Teterin A.I. Planning and analysis of experiments in solving problems of friction and wear. – M.: Science, 1980. – 228 p.
 7. Zedginidze I.G. Planning an experiment to study multicomponent systems. – M.: Science, 1976. – 390 p.
 8. Voznesenskiy V.A. Statistical methods of experiment planning in technical and economic studies. – M.: Statistics, 1974. – 192 p.
 9. Markova E.V., Lisenkov A.V. Combinatorial Plans in Multivariate Experiment Problems. – M.: Science, 1979. – 345 p.
 10. The method of statistical processing of empirical data / Guidance technical materials. – M.: State Publishing Standards, 1966. – 100 p.
 11. Adler Y.P., Markova E.V., Granovskiy Y.V. Planning an experiment when searching for optimal conditions. – M.: Science, 1976. – 280 p.
 12. Golikova T.I., Mikesheina N.G., Nalimov V.V. The construction on the cube of second-order plans close to the B-optimal // Factory laboratory. – 1967. – № 7. - P. 847-852.
-

УДК 631.3

**ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ РЫХЛЕНИЯ**

ШУХАНОВ С.Н.,

доктор технических наук, профессор кафедры технического обеспечения АПК, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», e-mail: Shuhanov56@mail.ru.

Реферат. С целью решения технической задачи создания глубокорыхлителя нового типа на уровне патентопригодности изучено состояние вопроса по данной тематике, проведен патентный поиск существующих устройств, сделан анализ использованных литературных источников. Это позволило спроектировать и изготовить глубокорыхлитель, включающий базовую машину, механизм навески, раму с закрепленными на ней двумя боковыми рыхлительными зубьями, с наконечниками и средним рыхлительным зубом с наконечником, длина которого меньше длины боковых зубьев, отличающийся тем, что для повышения урожайности на осушенных торфяных почвах путем улучшения рыхления почв, наконечник среднего зуба снабжен уширителями, ширина захвата которых составляет 0,80 – 0,96 от расстояния между боковыми рыхлительными зубьями. Следующей отличительной особенностью является то, что средний рыхлительный зуб расположен на раме со смещением назад, относительно боковых рыхлительных зубьев на величину равную 0,10 – 0,15 от ширины захвата уширителей среднего рыхлительного зуба. Использование данного устройства позволяет значительно улучшить качество обработки почвы, что в свою очередь повышает урожайность сельскохозяйственных культур в среднем не менее, чем на 15 – 20 %.

Ключевые слова: глубокорыхлитель, рыхление, эффективность.

**INCREASE IN PRODUCTIVITY OF CROPS ON PEAT SOILS BY IMPROVEMENT
OF EFFICIENCY OF THEIR LOOSENING**

SHUKHANOV S.N.,

the Doctor of Engineering, professor of department of technical providing agrarian and industrial complex FGBOU IN "The Irkutsk state agricultural university" him.A.A. Ezhevsky, e-mail: Shuhanov56@mail.ru.

Essay. To solve the technical problem of creating a new subsoiler type on the level of patentability the state of question on the subject, conducted a patent search of existing devices, the analysis used literature sources. It has allowed to design and manufacture the deep-ripper which is turning on the basic machine, the hinge plate mechanism, a frame with two side loosening teeths fixed on her with tips and average loosening tooth with a tip which length is less than length of side teeths differing in the fact that for increase in productivity on the drained peat soils by improvement of loosening of soils, the tip of average tooth is supplied with expanders which width of capture is 0,80 – 0,96 from distance between side loosening teeths. The use of this device allows to significantly improve the quality of the soil, which in turn increases crop yields an average of not less than 15 – 20 %.

Key words: subsoiler, tillage, efficiency.

Введение. Функционирование агропромышленного комплекса страны предполагает создание технических средств и технологий, отвечающих современным требованиям [1-10]. В ряду актуальных задач развития сельскохозяйственного производства особое место занимает повышение урожайности возделываемых культур, в том числе на торфяных почвах. Одним из действенных способов работы в этом направлении является улучшение эффективности их рыхления. Значительная роль при решении этой проблемы отводится совершенствованию конструктивных особенностей

машин для глубокого рыхления почв, содержащих торф, работающих на инновационных принципах.

Материал и методика исследования. С целью решения технической задачи создания глубокорыхлителя нового типа на уровне патентопригодности, изучено состояние вопроса по данной тематике, проведен патентный поиск существующих устройств, сделан анализ использованных литературных источников. Это позволило спроектировать и изготовить макетный образец установки глубокого рыхления почвы. Для того чтобы проверить как работоспособность, так и эффективность функционирования экспериментального

глубокорыхлителя были проведены опыты в условиях близких к производственным на почвах, в том числе содержащих торф.

Результаты исследования. Глубокорыхлитель (рисунок 1 – общий вид; рисунок 2 – вид А) включает базовую машину 1, снабженную механизмом 2 навески, к которому шарнирно крепится рама 3. На раме 3 жестко смонтированы боковые рыхлительные зубья 4 с наконечниками 5. Между ними на раме 3 жестко смонтирован средний рыхлительный зуб 6 с наконечником 7 на котором крепятся уширители 8. Ширина захвата уширителя 8 равна $(0,8 - 0,96)B$, где B – расстояние между боковыми рыхлительными зубьями 4. Средний рыхлительный зуб 6 смещен назад относительно боковых рыхлительных зубьев 4 на расстояние $A = (0,10 - 0,15)L$, где L – ширина захвата уширителей 8.

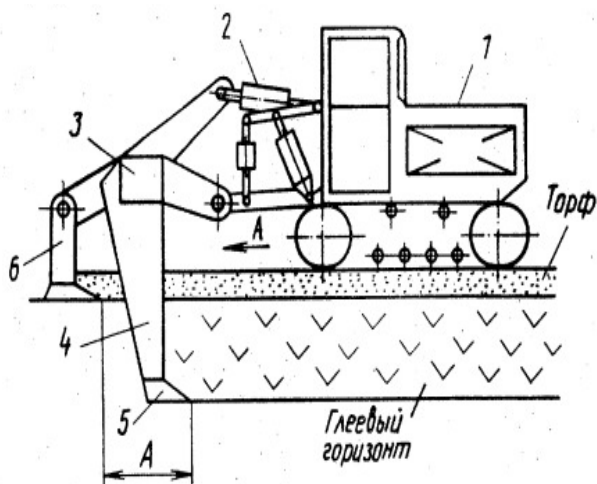


Рисунок 1 – Глубокорыхлитель, общий вид

Глубокорыхлитель работает следующим образом. С помощью механизма 2 навески рыхлительные зубья 4 и 6 заглубляются в почву. Таким образом, глубина рыхления средним рыхлительным зубом 6 равна толщине слоя торфа. Причем зубья 4 в основном рыхлят глеевый горизонт, а зуб 6 – слой торфа.

Пример. Глубокорыхлитель может быть смонтирован на тракторе Т – 130, масса навесного оборудования 980 кг. Максимальная глубина рыхления (боковыми зубьями) 1,2 м, а средним зубом 0,40 м. Расстояние между боковыми зубьями 2,6 м.

Ширина захвата уширителей $L = (15-18)I$, где I – ширина наконечника каждого бокового рыхлительного зуба.

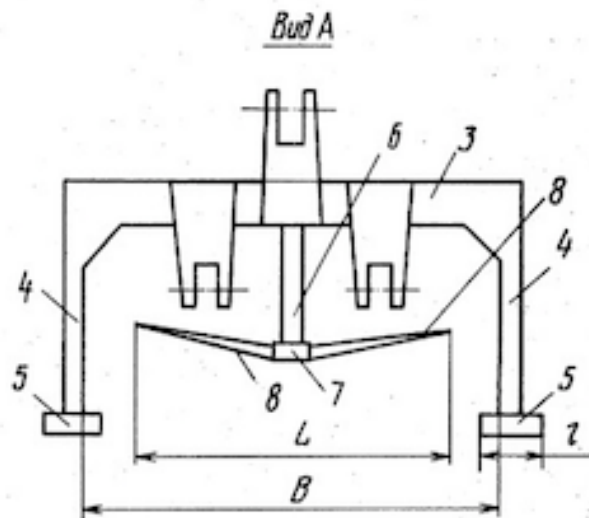


Рисунок 2 – Глубокорыхлитель, вид А

Экспериментально путем сравнительных испытаний доказано, что при наличии уширителей на среднем зубе при ширине захвата его не менее 0,8 и не более 0,96 от расстояния между боковыми рыхлительными зубьями имеет место повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 6 – 7 % за счет повышения эффективности рыхления почв. Испытания проводились на осушенных торфяных почвах с глеевым горизонтом. Аналогично путем испытаний установлено, что смещение среднего рыхлительного зуба назад относительно боковых рыхлительных зубьев на величину, равную 0,10 – 0,15 от ширины захвата уширителя среднего зуба, приводит к повышению урожайности на 10 %.

Вывод. Таким образом, предложено новое конструкторское решение технической задачи по созданию глубокорыхлителя осушенных торфяных почв, отвечающего современным требованиям на уровне патентопригодности. Использование данного устройства позволяет значительно улучшить качество обработки почвы, что, в свою очередь, повышает урожайность сельскохозяйственных культур в среднем на 15 – 20 %.

Список использованных источников

1. Алтухов И.В., Очиров В.Д., Федотов В.А. Экспериментальная ИК – установка для сушки плодов и овощей // Вестник ИрГСХА, 2017. - № 81-2. – С. 90 – 96.
2. Болоев П.А., Шуханов С.Н. Разработка ресурсосберегающих технологий эксплуатации и диагностики транспортных машин в условиях Восточной Сибири: монография. – Иркутск: Изд-во ИрННТУ, 2016. – 148 с.
3. Бутенко А.Ф., Асатурян А.В., Чепцов С.М. Экспериментальное определение параметров активного питателя ленточного метателя зерна // Вестник АПК Ставрополя, 2015. - № 1 (17). – С. 17 – 21.

4. Поляков Г.Н., Шуханов С.Н., Болоев П.А. Оптимизация режимов обмолота хлебной массы на стационаре // Тракторы и сельхозмашины. - 2014. - № 11. - С. 40 – 42.
5. Раднаев Д.Н., Калашников С.С., Шуханов С.Н. Оптимизация технологического комплекса машин в растениеводстве // Аграрная наука. - 2015. - № 8. - С. 28 – 30.
6. Шуханов С.Н., Овчинникова Н.И., Токмакова А.Л. Движение частиц зернового вороха по латке барабана порционного метателя // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2014. - № 2 (35). - С. 76 – 80.
7. Шуханов С.Н. Элементы взаимодействия частиц зернового вороха при работе ленточного метателя // Аграрный научный журнал. - 2015. - № 12. - С. 58 – 59.
8. Шуханов С.Н. Элементы взаимодействия зерна с лопаткой барабана метателя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета 2016. - № 2 (58). - С. 63 – 65.
9. Шуханов С.Н., Кузьмин А.В., Сосоров Е.В. Совершенствование технических средств для измельчения корнеплодов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 3 (59). - С. 93 – 95.
10. Шуханов С.Н. Совершенствование технических средств для дозирования торфа при выращивании горшечных культур // Агропромышленные технологии Центральной России. - 2017. - № 3 (5). - С. 75-79.

List of used sources

1. Altukhov I.V., Ochirov V.D., Fedotov V.A. Experimental IC - device for drying fruits and vegetables // Bulletin of the Institute for State Statistics, 2017. - № 81-2. - P. 90 - 96.
 2. Boloev P.A., Shukhanov S.N. Development of resource-saving technologies of operation and diagnostics of transport vehicles in the conditions of Eastern Siberia: monograph. - Irkutsk: Publishing house of Irkutsk National Research University, 2016. - 148 p.
 3. Butenko A.F., Asaturyan A.V., Cheptsov S.M. Experimental determination of the parameters of the active feeder of the belt grain thrower // Vestnik of the APK of Stavropol, 2015. - № 1 (17). - P. 17 - 21.
 4. Polyakov G.N., Shukhanov S.N., Boloev P.A. Optimization of the threshing mode of the grain mass at the hospital // Tractors and agricultural machines. - 2014. - № 11. - p. 40 - 42.
 5. Radnaev D.N., Kalashnikov S.S., Shukhanov S.N. Optimization of the technological complex of machines in crop production // Agrarian science. - 2015. - № 8. - p. 28 - 30.
 6. Shukhanov S.N., Ovchinnikova N.I., Tokmakova A.L. The movement of particles of grain heap on the latka drum portion of the thrower // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy. V.R. Filippova. - 2014. - № 2 (35). - pp. 76 - 80.
 7. Shukhanov S.N. Elements of interaction of grain heap particles when a tape thrower is working // Agrarian Scientific Journal. - 2015. - № 12. - P. 58 - 59.
 8. Shukhanov S.N. Elements of the interaction of grain with a spatula drum blade // News of the Orenburg State Agrarian University 2016. - № 2 (58). - P. 63 - 65.
 9. Shukhanov S.N., Kuzmin A.V., Sosorov E.V. Improvement of technical means for grinding root crops // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2016. - № 3 (59). - P. 93 - 95.
 10. Shukhanov S.N. Improvement of technical means for dosing peat when growing pot crops // Agro-industrial technologies of Central Russia. - 2017. - № 3 (5). - P. 75-79.
-

УДК.631.4.531

О ПРИРОДЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

ДЬЯКОВ В.П.,

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории механизации ФГБНУ «Курский ФАНЦ» - Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»; тел.: 8- 908-121- 28-42.

Реферат. Почва, как и грунт, относится к рыхлой горной породе. Отличительной особенностью почвы от других массивных горных тел, является ее раздробленность, т. е. почва не принадлежит к сплошным телам, а к телам, состоящим из отдельных твердых частиц. При этом частицы связаны между собой так, что прочность связей между ними во много раз меньше прочности самих частиц. Прочность почвы в общем случае обуславливается межмолекулярными силами Ван-дер-Ваальса и при определенных условиях дополнением к сцеплению цементацией коллоидных частиц какого-либо химического вещества при определенном уровне влагосодержания. Поэтому вместо термина *физико-механические* свойства почвы, что почти одно и то же, следует читать *физико-химические*. Кроме природных факторов (мехсостав, влажность) на прочность почвы оказывает способ приложения внешней нагрузки, передающей на ее твердые частицы клинообразными рабочими органами. Если в сплошных твердых телах максимальные деформирующие напряжения от внешней нагрузки воспринимаются мгновенно, то на твердые частицы дисперсных тел, воспринимающие максимально возможное (критическое) значение внешней нагрузки, эти напряжения передаются не сразу, а по мере включения их в сопротивление. Накапливаемая энергия упругой деформации почвы в одних напряженно-деформированных условиях играет роль упругого буфера, в других – природным энергетическим источником увеличения передачи деформирующих напряжений вглубь почвы.

Ключевые слова: почва, твердые частицы, сцепление, цементация, способ загрузки.

ABOUT THE SOIL RESISTANCE NATURE TO MECHANICAL LOADING

DYAKOV V.P.,

candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, Leading Researcher of the Laboratory of Mechanization of the FSB "Kursk FANZ" - All-Russian Research Institute of Agriculture and the protection of soils against erosion"; Tel: 8- 908-121-28-42.

Essay. The soil, as well as soil, belongs to friable rock. Distinctive feature of the soil from other massive mountain bodies, is its dissociation, i.e. the soil does not belong to continuous bodies, and to the bodies consisting of separate firm particles. At the same time particles are connected among themselves so that durability of communications is many times less than durability of particles between them. Durability of the soil is generally caused by intermolecular forces of Van der Waals and under certain conditions addition to coupling with cementation of colloidal particles of any chemical at a certain level of moisture content. Therefore instead of the term *physicomechanical* properties of the soil that almost same, it is necessary to read *physical and chemical*.

Except natural factors (mekhsostav, humidity) the way of the application of the external loading transferring to its firm particles by wedge-shaped working bodies renders on durability of the soil. If in continuous solid bodies the maximum deforming tension from external loading is perceived instantly, then on the firm particles of disperse bodies perceiving the greatest possible (critical) value of external loading, this tension is transferred not at once, and in process of their inclusion in resistance. In one case elastic potential energy plays a role of the elastic buffer, in another - a power source of increase in transfer of the deforming tension deep into of the soil.

Key words: soil, firm particles, coupling, cementation, way of loading.

Введение. Механическая обработка почвы одна из высокоэнергоемких и малопроизводительных технологических операций в сельском хозяйстве. Энергетические затраты на ее производство составляют свыше 40 % от всех статей расходов в растениеводстве [1]. В то же время ей сопутствуют неблагоприятные физические факторы, снижающие плодородие почв, прежде всего переуплотнение почв. В последнее время положение усугубилось резким увеличением в сельскохозяйственном производстве удельного веса техники с колесными ходовыми системами.

При работе технологического комплекса почва деформируется и разрушается рабочими органами (целевая, полезная работа) и ходовыми системами энергетических средств (колесо, гусеница) и агрегируемых с ними почвообрабатывающих орудий. Для снижения резко отрицательного эффекта данных процессов все большую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение физико-механических свойств почвы и механических процессов взаимодействия сельскохозяйственной техники и почвы.

Исследованиями поведения почвы под внешней нагрузкой занимается механика почв – раздел сельскохозяйственной науки, в котором рассматривается образование и изменение напряженно-деформированного состояния почвы от внешней нагрузки при постоянной скорости приложения ее. Исследования напряженно-деформированного состояния материала при сжатии и растяжении изучаются и в общей технике (сопротивление материала), и механике грунтов. Однако цели и задачи, решаемые науками, часто расходятся и поэтому обобщение результатов, исходя из различий условий и конечных результатов работы грунтов и твердых сплошных тел, при деформировании почвы не стыкуются. Например, при «... работе резцов по металлу и дереву стружка является отбросом, при работе пахотных орудий пласты или комки почвы той или иной величины составляют всю цель работы и характеризуют степень крошения почвы. Поэтому учение О. Мора о разрушении материалов, определяющее плоскости распада материала при крошении, для сельскохозяйственной механики приобретает особое значение» [2]. Оценивая сказанное выше, следует заметить, что результаты исследований в общей технике и механике грунтов направлены на сохранение прочности объекта (грунта), в механике почв – на разрушение. С другой стороны, при обработке дерева или металла резец работает как наклонная камера (скорость резца равна нулю), при обработке почвы – неподвижна почва, тогда как резец (клинообразный рабочий орган) перемещается с определенной скоростью V [3]. В связи с этим результаты исследований приведен-

ных выше наук могут быть полностью использованы в механике почв только в качестве наглядного пособия.

Цель и задачи исследования. Возвращаясь к цели работы почвообрабатывающих машин и орудий, заметим, что, «... пласты или комки почвы той или иной величины...» характеризуются тремя видами отделения (подъема) пласта от почвенного массива; их форма и параметры обуславливаются типом и состоянием почвы и параметрами рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий. Типичными видами разрушения почвы являются: 1) подъем пласта со сдвигом; 2) подъем пласта с образованием открытой трещины – путем отрыва и 3) подъем пласта срезанием в виде сплошной ленты. Последний из трех, вид подъема пласта признан частным случаем подъема пласта отрывом, поскольку пласт поднимается рабочей гранью лемеха после подрезания его лезвием лемеха. Наиболее распространенными видами разрушения почвы являются подъем пласта путем отрыва и подъем пласта путем сдвига.

Разрушению почвы путем отрыва пласта подвержены связные почвы при малых углах резания рабочих органов почв и относительной влажности почвы не выше 70 %. Данный вид подъема пласта наиболее распространен в практике обработки хрупких почв. Он обуславливается действием нормальных напряжений. При обработке сухих связных почв рабочий орган отрывает уже отдельные глыбы неправильной формы; пласта почвы в обычном понимании этого слова при этом не образуется. Разрушение почвы происходит при весьма незначительных размерах остаточных деформаций.

При больших углах резания рабочих органов и высокой влажности пластичных почв наиболее вероятен подъем пласта сдвигом под действием касательных напряжений, разрушительному действию которых пластичные почвы сопротивляются хуже, чем действию нормальных напряжений. Следует заметить, что у пластичных почв без предшествующих, обычно довольно значительных, остаточных деформаций разрушение сдвигом вряд ли возможно.

Вместе со сказанным о виде разрушения почвы в зависимости от ее типа необходимо сказать об одновременном существовании у почв, как и у других материалов, двух видов сопротивления разрушению. Данное обстоятельство наглядно подтверждается опытами над разрушением двух типов почв, проведенными в ВИСХОМе Г.Н. Синековым [4]. Так, при воздействии клина с малым углом резания (10°) на влажный песок, для которого типичным видом деформации при угле крошения $20...60^\circ$ является сдвиг, происходит образование пласта, имеющего вид сплошной ленты. Резание же

сильно увлажненного суглинка клином с углом резания $10...20^\circ$ сопровождалось сливной стружкой, пронизанной на всю толщу трещинами отрыва, а при резании клином с углом резания $30...45^\circ$ – образовывалась типичная стружка отрыва.

Вместе с тем нельзя не отметить существенно-го на наш взгляд противоречия в видах разрушения грунтов и почв, весьма близких по минералогическому и структурному образованиям. Из серии результатов исследований [4], следует, что все суглинистые почвы, а в отдельных физических состояниях и песок, под воздействием клина и клинообразных рабочих органов разрушаются путем отрыва. В механике же грунтов основной прочностной характеристикой грунтов является предельная величина сопротивления грунтов сдвигу [5]. Из общей теории деформирования тел известно, что внешняя нагрузка, действуя на почву и на грунт, вызывает в них, при равных прочих условиях, равно как нормальные к поверхности скольжения нормальные напряжения, так и касательные (сдвигающие). Разгадка данного обстоятельства заключается, очевидно, в соответствии или в несоответствии способа приложения внешней нагрузки физическому состоянию, а следовательно, поведению в опыте той или другой породы под внешним давлением.

Результаты исследования. Решение задачи по выявлению причины различия в деформировании почв и грунтов является, на наш взгляд, шагом вперед к открытию «черного ящика» в процессе деформации почвы.

Сложность поставленной задачи обуславливает, как показывает опыт проведенных исследовательских работ, необходимость перехода от феноменологического (формально-математического) методического направления исследований к структурно-динамическому методу исследований. Таким образом, для структурно-динамического направления исследований учет действительной структуры почвы и характера взаимодействия ее элементов является обязательным, поскольку оно базируется на изучении физических явлений в тесной связи со структурой соответствующей среды. В этой связи на передний план выдвигается необходимость знания о структуре почвы и взаимодействии твердых минеральных частиц между собой и между частицей и поровой средой. Следовательно, знания только физико-механических свойств почвы при исследованиях поведения ее под внешней нагрузкой становятся, крайне недостаточными, и они должны быть дополнены или заменены физико-химическими, которые, как показывает опыт, являются определяющим фактором поведения дисперсного тела под внешней нагрузкой.

Почвы и грунты, как горные рыхлые породы, не могут быть отнесены ни к одной категории тел,

изучаемых в физике, поскольку являются, в первую очередь, дисперсными телами. Поэтому при рассмотрении вопросов поведения пород под нагрузкой и природы прочности их следует, в первую очередь, учитывать их важнейшую особенность, заключающуюся в механической неоднородности. Это означает [5], что почвы и грунты относятся не к сплошным телам, а к телам, состоящим из отдельных твердых минеральных частиц не связанных между собой (песчаные почвы) или связанные (глинистые почвы) так, что прочность самих частиц существенно превышает прочность связей между ними. Внутренние связи в почвах, обуславливающие в процессе формирования и последующего существования её структуру, называются структурными связями. Следовательно, прочность структуры почвы, т.е. сопротивление перемещению частиц из одного равновесного состояния в другое и разрушение сформировавшейся морфологической структуры, зависит от наличия и типа структурных связей; их жесткость, упругость, эластичность, прочность и характер являются важными факторами. Поэтому, прежде чем говорить о прочности почвы в целом следует установить физическую природу того взаимодействия между частицами и поровой средой, которая и обуславливает эту прочность.

С точки зрения физико-химических свойств, почвы, как и грунты, представляют собой сложные коллоидные системы. Для понимания их структурно-механических свойств большое значение имеют разработки П.А. Ребиндером [6] представления о коагуляционных и конденсационно-кристаллизационных структурах. В основу их разработки автор положил зависимость структурных связей от физико-химических условий формирования пород. Таким образом, прочность структурных связей и, следовательно, прочность почвы в целом, следует рассматривать в зависимости не от физико-механических, как обычно принято считать, а от физико-химических свойств исследуемой почвы. Первого определения зависимости прочности быть не может уже по тому, что физические свойства почв позволяют характеризовать только физическое состояние почвы, что позволяет их классифицировать; механическое же свойство – дает только оценку поведения почвы под действием внешних сил. Химические же связи, как известно, обуславливаются воздействием системы внешних и внутренних сил и возбуждаемыми ими энергетическими полями. К внешним энергетическим полям относят поля, которые возбуждаются приложенной нагрузкой. Внутренние поля возбуждаются силами взаимодействия между твердыми частицами, источниками которых являются сами компоненты почвы.

Каждой коллоидной структуре присущ соответствующий тип структурных связей, характеризующий данную структуру. Так, коагуляционная структура характеризуется водно-коллоидными связями. Природа этих связей обусловлена межмолекулярными силами Ван-дер-Ваальса и коллоидными пленками какого-либо химического связывающего (цементирующего) вещества. Понижение влажности почвы в результате уплотнения или высушивания приводит к более или менее значительной дегидратации коллоидных пленок, в результате чего повышается механическая прочность почвы. В отличие от межмолекулярных сил сцепления клеящая способность коллоидных пленок сохраняется в весьма широких пределах влажности – от верхнего предела текучести до абсолютно сухого состояния, чем и объясняется связность кусков сухой твердой почвы.

Следующая особенность коллоидных пленок цементирующего вещества заключается в способности восстанавливать связность почвы, но лишь в определенном интервале влажности – примерно между пределом усадки (~ 40 %) и нижним пределом пластичности. Однако следует заметить, что на восстановление разрушенной в процессе деформирования связности почвы требуется определенное время. Поэтому эффект восстановления связности возможен только тогда, когда скорость деформации меньше скорости восстановления, т. е. при скорости деформации меньше 0,7...0,9 м/сек, что соответствует минимальной скорости работы почвообрабатывающих машин. В процессе дальнейшей дегидратации коллоидные пленки становятся все более жесткими. Их способность восстанавливать связность почвы при этом утрачивается вовсе.

Таким образом, основное значение в возникновении связности (прочности) глинистых почв имеют физико-химические процессы на границе твердой и жидкой фаз (частица – поровая среда и частица – частица). В механике грунтов доказано, что образование коллоидных пленок кремнекислоты на поверхности глинистых частиц и даже на зернах чистого кварцевого песка является результатом взаимодействия глинистого материала с водой и выпадения из поровой воды солей железа, карбонатов кальция, магния и других тяжелых металлов. Эти образования делают возможной цементацию частиц осадка различной крупности, протекающую аналогично схватыванию обычных вяжущих (цемента), поскольку продуктам диспергирования силикатных пород присущи в той или иной степени свойства цемента. Возможность выпадения химических веществ из поровых растворов и их цементирующее влияние доказано исследованиями [7], [8] и др. Результатом цементации частиц является возникновение в почве ионных сил, влияние кото-

рых придает почве новые свойства. Это влияние переводит почвы, особенно глинистые, в категорию твердых тел – конденсационно-кристаллизационные структуры П.А. Ребиндера. Данная категория тел характеризуется приближением прочности структурных связей к прочности материала минеральных частиц почвы.

Из рассмотрения физической сущности взаимодействия минеральных твердых частиц и порового раствора следует, что в процессе потери влаги происходит метаморфоза почвы, т. е. переход ее из пластического состояния в состояние хрупкого твердого тела. Одновременно с этим происходит и изменение ее прочностной характеристики: мало прочные водно-коллоидные структурные связи преобразуются в жесткие кристаллизационные. В этой связи сцепление (сопротивление структурных связей) глинистых почв разделяется на две части: сцепление, обусловленное влиянием сил Ван-дер-Ваальса, и сцепление, обусловленное воздействием ионных сил при цементации частиц. Следует заметить, что клеящее действие коллоидных пленок кремневой, алюминиевой и др. кислот присутствует в обеих частях сцепления.

Коллоидные структуры П.А. Ребиндера отражают крайние состояния почвы. По классификации В.П. Горячкина [2] эти структуры, исходя из практических условий работы сельскохозяйственных машин и орудий, аналогичны, соответственно, мягкому и твердому хрупкому родам состояния почвы. Однако опыт показывает, что наиболее благоприятные условия для работы пахотных орудий создаются при относительной влажности ее в пределах от 30 до 70 %. Из этого следует, что благоприятные условия для обработки почвы обуславливаются определенной комбинацией в ней водно-коллоидных и конденсационно-кристаллизационных структурных связей.

Следующим обстоятельством, влияющим на прочность почвы, в отличие от сплошных тел является способ приложения внешней нагрузки. Если в сплошных твердых телах максимальные деформирующие напряжения от внешней нагрузки воспринимаются мгновенно, то на твердые частицы дисперсных тел, воспринимающие максимально возможное (критическое) значение внешней нагрузки, эти напряжения передаются не сразу, а по мере включения их в сопротивление.

В первое мгновение нагрузка, приложенная к почве, воспринимается частицами, расположенными непосредственно по площадке контакта со штампом (колесо, звено гусеницы), передающим внешнюю нагрузку. Затем эти частицы, смещаясь одновременно со штампом, оказывают, в свою очередь, воздействие на соседние частицы. После повышения деформирующих напряжений за пределы

сцепления сопротивление их действию будет оказано как твердыми частицами, так и воздухом/водою. Доля участия в сопротивлении каждой из этих фаз пропорциональна величинам их модулей упругости. Вслед за началом смещения твердых частиц начнется движение воды/воздуха. Чем больше воды стечет и удалится воздуха, тем большая часть внешней нагрузки будет переходить на минеральные частицы. В процессе перемещения твердых частиц относительно одна другой и проникание их в промежутки между ними развивается фаза структурно-упругих деформаций, обуславливающая концентрацию частиц твердой фазы с уменьшением абсолютного и относительного объема пор и заполняющих их воды и воздуха. В результате этого по фронту концентрации твердых частиц формируется условная граница, отделяемая уплотняемый объем почвы от окружающего массива.

Условная граница формируется таким образом, что сквозь ее проникают вода и воздух и не проникают твердые частицы, носители внешней деформирующей энергии. В результате этого деформирующая энергия за пределы условной границы не передается, и она накапливается в деформируемом объеме почвы в виде упругой потенциальной энергии. Полная стабилизация уплотнения почвы соответствует моменту, когда вся внешняя нагрузка передается на твердые частицы и напряжения в сжатом объеме почвы достигают максимального постоянного значения.

В процессе деформирования почвы момент стабилизации напряжения соответствует моменту образования уплотненного в результате структурно-упругой деформации объема почвы. Физический смысл стабилизации напряжений в почве, в отличие от стабилизации напряжений в уплотненном объеме грунта под фундаментом, заключается в том, что достигнутое их значение не является постоянным фиксированным, а лишь отражает их максимальную величину, соответствующую максимальному сопротивлению почвы в момент образования сжатого объема почвы. Таким образом, в момент «стабилизации» напряжений на почву передается не вся внешняя нагрузка, а только часть ее. К этому моменту в сопротивление почвы включается максимально возможное количество твердых частиц. Их количество в каждом отдельном опыте обуславливается физико-химическим состоянием почвы, скоростью деформирования и условиями приложения внешней нагрузки и характеризует возможную критическую нагрузку данной почвы в данном опыте. Пропорционально количеству твердых частиц в сжатом объеме почвы в процессе его формирования в фазе структурно-упругой деформации накапливается упругая потенциальная

энергия, обусловленная упругостью минеральных частиц, структурных связей и прочих химических и органических включений.

Представим себе, что в момент завершения формирования процесса стабилизации штамп, передающий внешнюю деформирующую энергию, остановился, а условная граница, выстроенная нами между сжатым, упруго напряженным объемом почвы и окружающим его массивом почвы, завершила свое формирование. Вследствие этого будем иметь картину напряженно-деформированного состояния, аналогичную картине в грунте в естественном основании под сооружением. В исследуемой ситуации сжатый объем почвы с накопленной упругой энергией стеснен с одной стороны неподвижным штампом, а с другой – выстроенной нами условной границей. При этом величина упругой потенциальной энергии в сжатом объеме почвы равна или несколько меньше сопротивления почвы на внешней стороне условной границы. Чтобы процесс деформирования получил дальнейшее развитие необходимо, чтобы стесненная упругая энергия преодолела сопротивление условной границы. Развитие данной ситуации возможно только при начале движения штампа, и штамп внезапно трогается. Это явление как бы расслабления материала, и расходуемая на него часть энергии в механике грунтов характеризуется как *энергия активации*.

Важно подчеркнуть, что в этом случае штампу необходимо преодолеть упругое сопротивление сжатого объема почвы и посредством его сопротивление почвы за условной границей. Таким образом, штампу предстоит в этом случае затратить энергию, превышающую в два с лишним раза величину упругой потенциальной энергии, накопленной в процессе структурно-упругой деформации, т.е. в начальной стадии деформации почвы. Данный вывод вполне согласуется с разработанной теорией хрупкого разрушения тела.

После преодоления сопротивления почвы на условной границе стесненный упруго сжатый объем почвы внезапно освобождается от нагрузки. Он начинает расширяться, и упругая потенциальная энергия преобразуется в кинетическую энергию почвенных частиц. Они начинают движение, которое, в конечном счете, приводит к разрушению морфологической структуры почвы и потере ее прочности, что крайне нежелательно.

Выводы. 1. Прочность почвы, как коллоидной системы, обуславливается физико-химическими процессами, происходящими на границах частица – жидкая среда и частица – частица. Термин *физико-механические* означает почти один и тот же смысл.

2. Одновременное существование у одной и той же почвы двух видов сопротивления механическому воздействию обусловлено проявлением новых

физико-химических свойств почвы при переходе ее из коагуляционной структуры в конденсационную и затем в кристаллизационную структуру и обратно.

При конденсационной структуре разрушение возможно как сдвигом, так и отрывом: вид разрушения обуславливается геометрическими параметрами рабочего органа.

3. В общем случае связность (сцепление) почвы разделяется на связность, обусловленную влиянием

сил Ван-дер-Ваальса, и связность, обусловленную цементацией коллоидных частиц.

4. При влажности почвы выше предела усадки деформирование ее следует производить при скорости, превышающей скорость тиксотропного структурообразования.

5. Понижение прочности почвы возможно путем снижения концентрации растворов электролитов в поровых растворах и скорости приложения нагрузки.

Список использованных источников

1. Панов И.М. Вопросы развития теории разрушения почвы // Тракторы и сельскохозяйственные машины. -1988. - № 10.
2. Горячкин В.П. Собрание сочинений. - Т.2. – М.: Колос, 1968.
3. Дьяков В.П. Взаимодействие клинообразного рабочего органа с почвой // Техника в сельском хозяйстве. – 2009. - № 5.
4. Синеоков Г.Н. Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин.– М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.
5. Цитович Н.А. Механика грунтов. – 4-е изд. - М.: Госстройиздат, 1983. – 288 с.
6. Ребиндер П.А., Сегалова Е.Е. Образование и разрушение структур // Наука и жизнь. – 1955. - № 5.
9. Дьяков В.П., Гребенщиков К.Г. О критерии нормирования механической нагрузки на почву и экспресс-метод оценки ее значения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 7. – С. 40-44.
10. Дьяков В.П. О результатах исследований деформирования почвы рабочими органами машин и орудиями технологических комплексов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 8. – С. 42-46.

List of used sources

1. Panov I.M. The development of the theory of soil destruction. - Tractors and agricultural machinery. -1988. - № 10.
 2. Goryachkin V.P. Collected Works. - T.2. - M.: Kolos, 1968.
 3. Dyakov V.P. The interaction of the wedge-shaped working body with the soil // Technique in agriculture. - 2009. - № 5.
 4. Sineokov G.N. Panov I.M. Theory and calculation of tillage machines. - M.: Mashinostroenie, - 1977. - 328 s.
 5. Tsitovich N.A. Soil mechanics. - 4th ed. - M.: Gosstroyizdat, 1983. - 288 p.
 6. Rebinder, P.A., Segalov, E.E. Formation and destruction of structures // Science and Life. - 1955. - № 5.
 9. Dyakov V.P., Grebenshchikov K.G. On the criterion of rationing the mechanical load on the soil and the express method of assessing its value // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 7. - P. 40-44.
 10. Dyakov V.P. On the results of studies of soil deformation by the working bodies of machines and implements of technological complexes // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 8. - P. 42-46.
-

УДК 631.363

ДИНАМИКА ВИБРАЦИОННОГО ДОЗАТОРА ЗАКРЕПЛЕННОГО НА МАЯТНИКОВЫХ ПОДВЕСАХ

СОРОКИН С.А.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика»,

Алтайский государственный аграрный университет; тел.: (3252) 203-365; e-mail: sorokin_sg@mail.ru.

НОВОЖИЛОВ И.Л.,

старший преподаватель кафедры «Механика и инженерная графика», Алтайский государственный аграрный университет; тел.: (3252) 203-365; e-mail: liw@mail.ru.

ЛЕВИЩЕВ И.В.,

старший преподаватель кафедры «Механика и инженерная графика», Алтайский государственный аграрный университет; тел.: (3252) 203-365; e-mail: nil-mms@mail.ru.

КОНЯЕВ Н.В.,

кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

БЛИНКОВ Б.С.,

преподаватель, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: blinkovboris@yandex.ru.

Реферат. В числе многих факторов, рассматриваемых при проектировании вибрационных аппаратов к которым относятся и вибрационные дозаторы, наиболее важные амплитуда и частота колебаний.

В созданной для проведения эксперимента установке использовали маятниковый вибратор, подвешенный на гибкой муфте. Он задает циклическое возвратно поступательное движение подвесной части дозатора. Подвесная часть дозатора крепится на нерастяжимых тросовых подвесах. Такое крепление обеспечивает поступательное движение подвижной части дозатора и возможность вращения относительно двух осей. При исследовании движения рабочих органов дозатора нашли зависимость амплитуды колебаний от массы дебаланса с помощью созданной модели вибрационного дозатора. При составлении дифференциальных уравнений движения учитывали пять степеней свободы подвижной части. Маятниковые подвесы блока дозатора представили в модели с системой пружин и демпферов соединенных параллельно. Такая модель демонстрирует вынужденные колебания подвижной части дозатора под влиянием сил сопротивления воздуха и сил межслоевого трения зернистого материала внутри дозатора. Решение полученной системы уравнений нашли с допущениями работы дозатора в установившемся режиме, без влияния начального положения дебаланса вибрационного генератора. Решение показало, что закон движения рабочей плоскости дозатора представляет не каноническое уравнение эллипса расположенного в горизонтальной плоскости. В ходе исследования выяснили, что наиболее важным для технологического процесса является уравнение, определяющее поступательную амплитуду рабочих органов дозатора в горизонтальной плоскости, где учитываются зависимости вязкоупругих свойств колебательной системы и динамических параметров вибрационного возбудителя.

Ключевые слова: вибрационный дозатор, частота, колебания, тросовые подвесы, дебаланс, динамика, модель, степень свободы.

DYNAMICS OF VIBRATORY DISPENSER MOUNTED ON THE PENDULUM SUSPENSION

SOROKIN S.A.,

Cand. Tech Sci., Associate Professor of “Mechanics and engineering graphics” department, Altai State Agricultural University; Phone: (3852) 203-365/ e-mail: sorokin_sg@mail.ru.

NOVOZHILOV I.L.,

Senior Lecturer “Mechanics and engineering graphics” department, Altai State Agricultural University. Phone: (3852) 203-365/ e-mail: nil-mms@mail.ru.

LEVISHCHEV I.V.,

Senior Lecturer of “Mechanics and engineering graphics” department, Altai State Agricultural University.
Ph.: (3852) 203-365. e-mail: liw@mail.ru.

KONYAEV N.V.,

Cand. Tech Sci., Associate Professor Kursk state agricultural Academy named after I.I. Ivanov;
e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

BLINKOV B.S.,

Lecturer, Kursk state agricultural Academy named after I.I. Ivanov, e-mail: blinkovboris@yandex.ru

Essay. The oscillation amplitude is one of the main parameters considered in the vibration machines and dispensers designing.

A pendulum vibrator suspended on a flexible coupling was used in the installation made for an experiment conducting. It set the cyclic reciprocating motion of the suspended portion of the dispenser. The suspended portion of the dispenser was mounted on the inextensible cable suspensions. Such fastening provided translational motion of the moving portion of the dispenser and the possibility of rotation relative two axes.

In the course of experimental studies of the vibratory dispenser the dependence of oscillation amplitude of the suspended portion of the dispenser on the unbalance mass was determined. For this purpose a vibratory dispenser model with a force excitation of vibration was developed.

In derivation of differential equations of motion five degrees of freedom of the moving portion were taken into account. Elastic elements were replaced by models in the form of springs and dampers connected in parallel. The obtained model presented the forced oscillatory motion of the dispenser fixed by elastic elements, taking place under the action of air resistance forces and interlayer friction of the dosed material inside the dispenser.

The resulting equations were combined into a system and solved. The equations were presented with the assumption of steady state operation without taking into account the initial angular position of the unbalance of the vibratory exciter. It was found out that the equations describing the movement in the horizontal plane gave the law of motion of the unbalance block of the pendulum vibratory exciter in the form of a non-canonical equation of ellipse.

During the study it was found out that the most important for the process was the equation that determined the translational amplitude of movable operating elements of the dispenser in the horizontal plane, where dependence of viscoelastic properties of the oscillatory system and dynamic parameters of the vibratory exciter were taken into account.

Keywords: the vibratory dispenser, frequency, oscillation, cable suspension, unbalance, dynamics, model, degree of freedom.

Введение. Процесс дозирования дисперсных материалов вибрационными дозаторами это сложное явление, где видим влияние множества факторов. В статье рассмотрена колебательная система, установленная на маятниковых подвесах, такие осцилляторы широко распространены в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности - это рассевы, сепараторы, дозаторы сыпучих материалов. Управление параметрами процесса и решение задач оптимизации энергопотребления таких машин невозможно без наличия законов движения рабочих органов и генераторов колебаний. Потому получение уравнений движения учитывающих динамические свойства машин и рео-

логические свойства обрабатываемого материала с учетом работы в воздушной среде, является важной задачей, решение которой дано в представленной работе.

Материал и методика исследования. Многокомпонентный дозатор состоит из его подвижной части 1 (рисунок 1), наддозаторного бункера 2, тросовых маятниковых подвесов 3, вибровозбудителя 4.

Движение рабочих поверхностей дозатора происходит с учетом сопротивления воздуха и сил межслоевого трения зернистого дозируемого материала [1, 2].

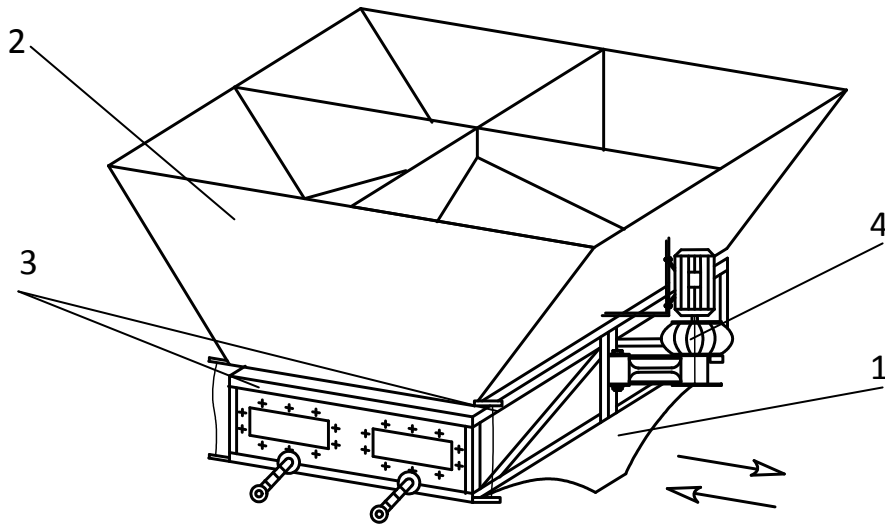


Рисунок 1 - Многокомпонентный вибрационный дозатор

Вибрационный дозатор на рисунке 2 показан в виде схемы, где все точки основы дозатора и рабочих органов, поверхностей при колебаниях относительно друг друга находятся на одинаковом расстоянии, то есть система жесткая [1, 3]. Поступательные перемещения пружин характеризуются жесткостью C_{x1} , C_{y1} и создают восстанавливающую силу, пропорциональную их деформации по осям x , y . Демпферы отвечают за гистерезисные потери в системе, пропорциональные скорости деформации в направлении осей x' , y' и учитывают коэффициент вязких сопротивлений K_{x1} и K_{y1} . Такая реологическая модель точно копирует характеристики реального упругого элемента [4, 5].

Суммарная сила, создаваемая упругим элементом, равна $K_{x1}\dot{x} + C_{y1}x$, $K_{x1}\dot{y} + C_{y1}y$. Упругие пластины вибровозбудителя 1, несущие массу M_1 и m , конструктивно исполнены так, что силы тяжести лежат на одной линии. При вращении под нагрузкой от шатуна перемещение массы m по оси x становится меньше перемещения вдоль оси y и траектория движения из окружности превращается в эллиптическую.

Движение подвесной части 2 на маятниковых подвесах обеспечивается периодической силой передаваемой шатуном 3, массой шатуна пренебрегаем. При работе вибровозбудителя дебаланс создает возмущающую силу mr^2 , пропорциональную неуравновешенной вращающейся массе m и её радиусу вращения r . Подвесная часть дозатора

2 имеет три степени свободы: перемещение по оси x , вращение ξ , θ вокруг осей y , z . Колебательная система 2 с внешней средой взаимодействует посредством линейной пружины с жесткостью C_{x2} и демпфера имеющего коэффициент вязкого сопротивления K_{x2} .

Жесткость упругой системы во вращательном движении равна $C_{\xi 2}$ и $C_{\theta 2}$; восстанавливающая сила, пропорциональна их угловым деформациям $C_{\xi 2}\xi$, $C_{\theta 2}\theta$ [2]. Внутри колебательной системы при угловых смещениях гистерезисные потери пропорциональны угловым скоростям $K_{\xi 2}\dot{\xi}$, $K_{\theta 2}\dot{\theta}$. Суммарная сила, создаваемая упругими элементами, равна $K_{\xi 2}\dot{\xi} + C_{\xi 2}\xi$, $K_{\theta 2}\dot{\theta} + C_{\theta 2}\theta$.

Рассмотрим подробно решение дифференциального уравнения поступательных и угловых перемещений основной системы [6]. Обозначим смещение линии возмущающего усилия идущего по оси шатуна через центр масс подвесной части 2 на расстояние a и расстояние b соответственно по осям y , z . При этом моменты инерции относительно смещенных осей равны соответственно

$$J_{\xi} + M_2 a^2, J_{\theta} + M_2 b^2.$$

$$(M_1 + m) \cdot \ddot{x} + k_{x1} \cdot \dot{x} + c_{x1} \cdot x + M_2 \cdot \ddot{x} + k_{x2} \cdot \dot{x} + c_{x2} \cdot x = mr\omega^2 \cos(\omega t + \delta)$$

Данное уравнение позволяет проанализировать колебательное движение в проекции на ось x .

Преобразуем это выражение, разделив все члены на высшую степень производной и сгруппировав однородные.

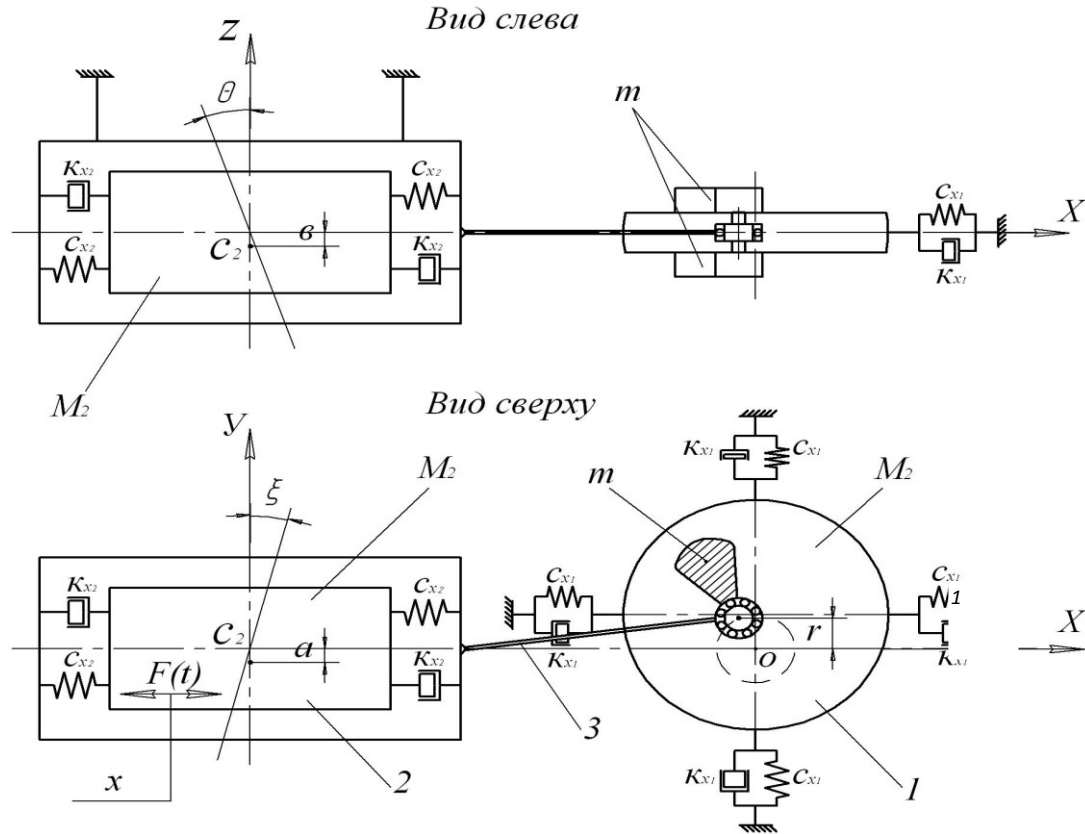


Рисунок 2 – Модель вибрационного дозатора с блоком дебаланса

$$(M_1 + M_2 + m) \cdot \ddot{x} + (k_{x2} + k_{x1}) \cdot \dot{x} + (c_{x2} + c_{x1}) \cdot x = mr\omega^2 \cos(\omega t + \delta) \quad (1)$$

$$\ddot{x} + 2n_\delta \cdot \dot{x} + p_x^2 \cdot x = q \cos \omega t (\omega t + \delta),$$

где $p_x^2 = \frac{c_{x1} + c_{x21}}{M_1 + M_2 + m} = \frac{c_x}{M}$ – собственная частота упругих элементов в поступательном движении;

$$2n_x = \frac{k_{x1} + k_{x2}}{M_1 + M_2 + m} = \frac{k_x}{M} \quad \text{– приведенный коэффициент}$$

вязкого сопротивления в перемещении по оси x ;

$$q = \frac{mr\omega^2}{M} \quad \text{– отношение возмущающей силы}$$

вибровозбудителя к общей массе подвесной части дозатора.

Уравнение движения подвесной части дозатора в проекции на ось y .

$$(M_1 + m) \cdot \ddot{y} + k_{y1} \cdot \dot{y} + c_{y1} \cdot y = mr\omega^2 \sin(\omega t + \delta) \quad (2)$$

$$\ddot{y} + 2n_\delta \cdot \dot{y} + p_y^2 \cdot y = q \sin(\omega t + \delta),$$

где $p_y^2 = \frac{c_{y1}}{M_1 + m} = \frac{c_y}{M}$ – собственная частота поступательных колебаний системы на упругих элементах;

$$2n_\delta = \frac{k_{y1}}{M_1 + m} = \frac{k_y}{M} \quad \text{– приведенный коэффициент}$$

вязких сопротивлений поступательным перемещениям;

$$q = \frac{mr\omega^2}{M} \quad \text{– отношение возмущающей силы}$$

к общей массе колебательной системы.

Запишем уравнение движения, учитывающее малые вертикальные перемещения по оси z .

Маятниковые подвесы, представленные на рисунке 3, предполагаются одинаковой длины, нерастяжимые и оказывают незначительное сопротивление перемещению дозатора в горизонтальной плоскости.

На схеме штриховой линией показано отклоненное положение от равновесия дозатора с обозначениями: l – длина тросовых подвесок; x – амплитуда основных продольных колебаний; z – вертикальное перемещение корпуса дозатора.

Из рассмотрения прямоугольного треугольника с гипотенузой l , катетами x и z по основному тригонометрическому тождеству найдем.

$$z = \sqrt{l^2 - x^2}$$

С учетом определенного выражением (1) колебательного движения системы вдоль оси x и его решения, запишем.

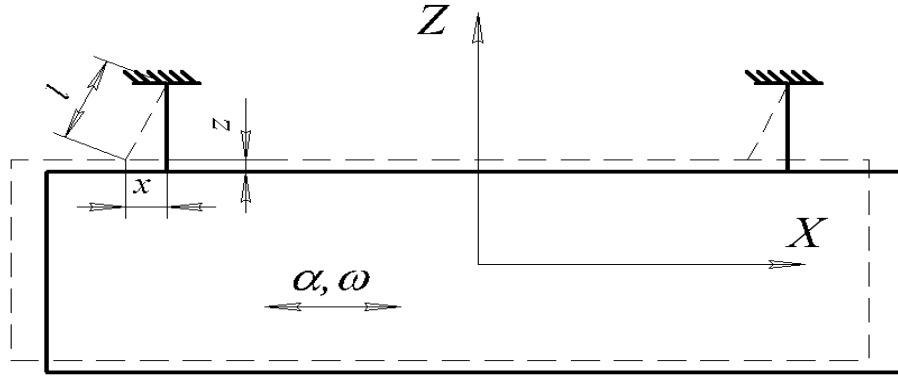


Рисунок 3 - Схема вертикальных перемещений дозатора

$$z = \sqrt{l^2 - \left(\frac{q}{\sqrt{(p_\xi^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2}} \cos(\omega t - \varepsilon) \right)^2} \quad (3)$$

Уравнение угловых перемещений подвесной части дозатора относительно оси \$z\$:

$$(J_\xi + M_2 a^2) \cdot \ddot{\xi} + k_{\xi 2} \cdot \dot{\xi} + c_{\xi 2} \cdot \xi = mr\omega^2 \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta) \quad (4)$$

$$\ddot{\xi} + 2n \cdot \dot{\xi} + p_\xi^2 \cdot \xi = q_\xi^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta),$$

где $p_\xi^2 = \frac{c_{\xi 2}}{J_\xi + M_2 a^2}$ – собственная частота крутильных колебаний системы на упругих элементах;

$2n = \frac{k_{\xi 2}}{J_\xi + M_2 a^2}$ – приведенный коэффициент вязких сопротивлений упругой системы угловым перемещениям;

$q_\xi^* = \frac{mr\omega^2}{J_\xi + M_2 a^2}$ – отношение возмущающей силы к моменту инерции колебательной системы относительно смещенной оси.

к моменту инерции колебательной системы относительно смещенной оси.

В выражении (4) зависимость угловых перемещений обусловлена моментом инерции, жесткостью маятниковых подвесов и активным моментом возбуждающей колебания силы с плечом \$h\$ и момента от появляющегося при смещении точки центра масс дозатора с плечом \$a\$.

При углах \$\alpha\$ и \$\varphi\$ отличных от нуля возникает переменный во времени момент, стремящийся повернуть дозатор на угол \$\psi\$.

$$M_\alpha = P^y \cdot h,$$

где \$P^y\$ – проекция возмущающего колебания усилия на ось \$y\$;

$$P^y = P \cdot \sin \alpha$$

\$h\$ – расстояние от линии действия силы до центра масс подвесной части дозатора.

Величина силы \$P^y\$ определяется длиной шатуна \$l\$ и эксцентриситетом \$r\$, найдем их отношение, используя теорему синусов.

$$\frac{\sin \alpha}{r} = \frac{\sin \varphi}{l} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{r}{l} \sin \varphi,$$

откуда $M_\alpha = P \cdot h \frac{r}{l} \sin \varphi$,

учитывая, что $\sin \varphi = \sin(\omega t + \delta)$ и $P = mr\omega^2$.

$$\text{Получим } M_\alpha = \frac{mr^2 h}{l} \sin(\omega t + \delta).$$

В результате разной плотности материала в отсеках дозатора возникает смещение центра масс от геометрического центра на расстояние \$a\$ так, что появляются силы увеличивающие угол \$\psi\$. Момент этих сил видно на рисунке 4.

$$M_{\text{смещ}} = a \cdot mr\omega^2 \sin \varphi,$$

Дифференциальное уравнение, описывающее угловые колебания основной колебательной системы 2 относительно оси \$y\$ в вертикальной плоскости имеет вид:

$$(J_\theta + M_2 \varrho^2) \cdot \ddot{\theta} + k_{\theta 2} \cdot \dot{\theta} + c_{\theta 2} \cdot \theta = mr\omega^2 \varrho \cos(\omega t + \delta) \quad (5)$$

$$\ddot{\theta} + 2n \cdot \dot{\theta} + p_\theta^2 \cdot \theta = q_\theta^* \varrho \cos(\omega t + \delta),$$

где $p_\theta^2 = \frac{c_{\theta 2}}{J_\theta + M_2 \varrho^2}$ – собственная частота крутильных колебаний системы на упругих элементах;

$2n = \frac{k_{\theta 2}}{J_\theta + M_2 \varrho^2}$ – приведенный коэффициент вязких сопротивлений упругой системы угловым перемещениям;

к моменту инерции колебательной системы относительно смещенной оси.

$$q_\theta^* = \frac{mr\omega^2}{J_\theta + M_2 \varrho^2} \quad \text{– отношение возмущающей силы к моменту инерции колебательной системы относительно смещенной оси.}$$

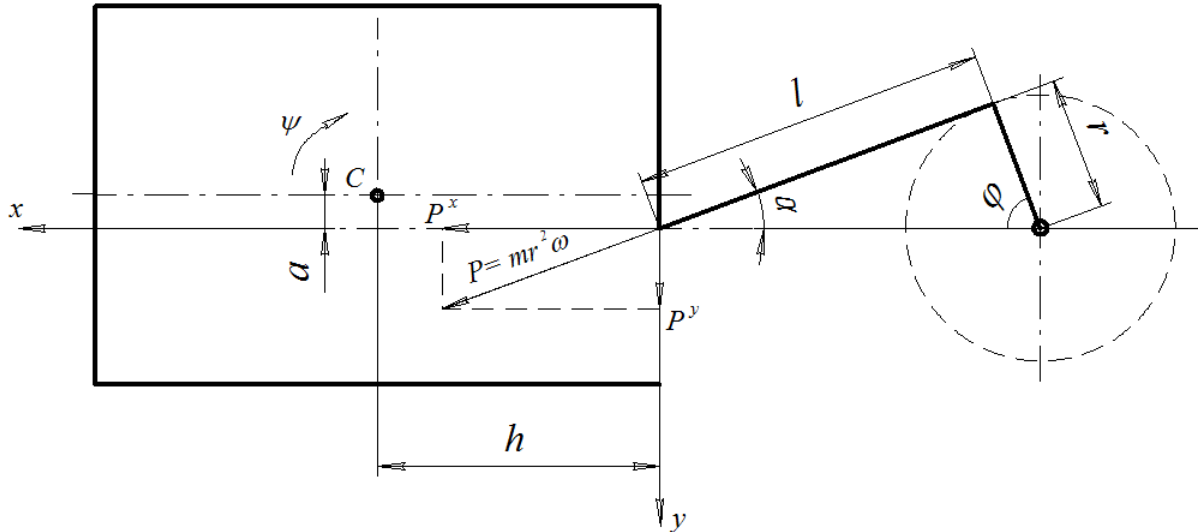


Рисунок 4 - Схема влияния сил вибровозбудителя на поворот дозатора в горизонтальной плоскости, вид сверху

Найдем решение данных неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, подробно рассматривая наиболее сложное выражение (6), обращаясь за помощью к специализированной литературе [2].

$$\ddot{\xi} + 2n \cdot \dot{\xi} + p_{\xi}^2 \cdot \xi = q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta) \quad (6)$$

где общее и частное решение

$$\xi = \xi^* + z \quad (6.1)$$

Общее решение ξ^* соответствующего однородного уравнения может принимать различный вид от соотношения величин n и p . В нашем случае $n < p$, собственная частота меньше частоты возмущающей силы [6].

Запишем характеристическое уравнение и найдем его корни:

$$\ddot{\xi} + 2n \cdot \dot{\xi} + p_{\xi}^2 \cdot \xi = 0 \quad (7)$$

$$\xi_1 = -n + i\sqrt{p^2 - n^2}, \xi_2 = -n - i\sqrt{p^2 - n^2}.$$

Общее решение уравнения с комплексными корнями определится в виде

$$\xi^* = e^{-nt} \left(C_1 \cos \sqrt{p^2 - n^2} t + C_2 \sin \sqrt{p^2 - n^2} t \right).$$

Вместо постоянных интегрирования C_1 и C_2 вводим две новые постоянные A и β , положив:

$$C_1 = A \sin \beta, \quad C_2 = B \cos \beta.$$

С учетом C_1 и C_2 , получим решение в виде

$$\xi^* = A e^{-nt} \sin \left(\sqrt{p^2 - n^2} t + \beta \right). \quad (8)$$

Полученное уравнение колебательного характера, где множитель e^{-nt} указывает на уменьшение амплитуды с течением времени.

Найдем частное решение уравнения (6) в виде:

$$z = B \sin(\omega t + \delta - \varepsilon), \quad (9)$$

где B и ε постоянные коэффициенты.

Для этого, вычислив производные, найдем $\dot{z}$ и $\ddot{z}$:

$$\dot{z} = B \omega \cos(\omega t + \delta - \varepsilon),$$

$$\ddot{z} = -B \omega^2 \sin(\omega t + \delta - \varepsilon).$$

Подставляя значения z , $\dot{z}$ и $\ddot{z}$ в уравнение (9) получим:

$$\begin{aligned} & -B \omega^2 \sin(\omega t + \delta - \varepsilon) + 2n \cdot B \omega \cos(\omega t + \delta - \varepsilon) + p_{\xi}^2 \cdot B \sin(\omega t + \delta - \varepsilon) = \\ & = q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta). \end{aligned}$$

Преобразуем правую часть записанного равенства:

$$\begin{aligned} q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta) &= q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta - \varepsilon + \varepsilon) = \\ &= q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin(\omega t + \delta - \varepsilon) \cos \varepsilon + q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \cos(\omega t + \delta - \varepsilon) \sin \varepsilon. \end{aligned}$$

Подставим это выражение в правую часть равенства (а), далее перенесем все члены в левую часть и сгруппируем отдельно члены, содержащие $\sin(\omega t + \delta - \varepsilon)$ и $\cos(\omega t + \delta - \varepsilon)$:

$$\begin{aligned} & \left[B(p^2 - \omega^2) - q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \cos \varepsilon \right] \sin(\omega t + \delta - \varepsilon) + \\ & + \left(2nB\omega - q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l} \right) \sin \varepsilon \right) \cos(\omega t + \delta - \varepsilon) = 0. \end{aligned}$$

Представленное равенство справедливо при всех значениях аргумента $(\omega t + \delta - \varepsilon)$ лишь при равенстве нулю коэффициентов при

$\sin(\omega t + \delta - \varepsilon)$ и при $\cos(\omega t + \delta - \varepsilon)$. Приравняем эти коэффициенты нулю:

$$B(p^2 - \omega^2) = q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right) \cos \varepsilon,$$

$$2n\omega B = q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right) \sin \varepsilon. \quad (10)$$

$$B = \frac{q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right)}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}}; \quad (11)$$

$$\sin \varepsilon = \frac{2n\omega B}{q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right)} = \frac{2n\omega}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}}; \quad (12)$$

Поскольку $\sin \varepsilon > 0$, то $0 \leq \varepsilon \leq \pi$.

Подставляя найденное значение B и учитывая, что величина ε так же найдена, получаем частное решение исходного уравнения (6).

$$z = \frac{q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right)}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}} \sin(\omega t + \delta - \varepsilon), \quad (13)$$

Запишем полное решение уравнения (6).

$$\xi = Ae^{-nt} \sin(\sqrt{p^2 - n^2}t + \beta) + \frac{q_{\varepsilon}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right)}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}} \sin(\omega t + \delta - \varepsilon) \quad (14)$$

В котором, первый член представляет затухающие угловые колебания системы в горизонтальной плоскости. Второй их амплитуду, определяемую начальным поворотным положением δ и углом сдвига фаз ε возмущающей силы, а так же в зависимости от геометрических и кинематических параметров вибрационной установки.

Решение остальных уравнения сложного движения колебательной системы вибрационный возбудитель – дозатор проводится аналогично, запишем их обозначив по виду перемещения.

Поступательное движение по оси x

$$x = \frac{q}{\sqrt{(p_{\phi}^2 - \omega^2) + 4n_{\phi}^2 \omega^2}} \cos(\omega t - \varepsilon) \quad (15)$$

Поступательное движение по оси y

$$y = \frac{q}{\sqrt{(p_{\phi}^2 - \omega^2) + 4n_{\phi}^2 \omega^2}} \sin(\omega t - \varepsilon) \quad (16)$$

Поступательное движение по оси z

$$z = \sqrt{l^2 - \left(\frac{q}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}} \cos(\omega t - \varepsilon) \right)^2} \quad (17)$$

Вращательное движение вокруг оси y

$$\theta = \frac{q_{\theta}^* \hat{a}}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}} \cos(\omega t - \varepsilon) \quad (18)$$

Вращательное движение вокруг оси z

$$\xi = \frac{q_{\xi}^* \left(a + \frac{hr}{l}\right)}{\sqrt{(p^2 - \omega^2) + 4n^2 \omega^2}} \sin(\omega t - \varepsilon) \quad (19)$$

Для наиболее удобного восприятия найденных решений они записаны с допущением работы в установившемся режиме без учета начального углового положения δ дебаланса вибрационного возбудителя.

Выводы. Разработана модель вибрационного дозатора на упругих тросовых подвесах с генератором колебаний маятниковой системы, позволяющая изменять его геометрические и технологические характеристики. По каждой степени свободы получено уравнение движения. Выявлены наиболее важные для технологического процесса уравнения 15 и 19, где перемещение по оси x и вращение вокруг оси z , выражены в зависимости от физико-механических свойств дозируемого материала и внешней среды, а так же учтены динамические характеристики колебательной системы дозатор-вибровозбудитель.

Список использованных источников

1. Опытнo-кoнстpуктopские работы Алтайского ГАУ в области механизации животноводства / И.Я. Федоренко, М.Г. Желтунов, С.Н. Васильев, С.А. Сорокин // Продукция предприятий Алтайского края для АПК России. - Барнаул, 2003. - № 1. - С. 52-57.
2. Пирожков Д.Н. Определение конструктивных параметров вибрационного дозатора // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 7. - С. 77-83.
3. Сорокин С.А. Исследование вынужденных колебаний подвижной части вибрационного дозатора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2006. - № 3. - С. 34-43.
4. Федоренко И.Я., Пирожков Д.Н. Факторы, действующие на частицу в виброожиженном слое: материалы XLII научно-технической конференции ЧГАУ. - Челябинск, 2003. - Ч.3. - С. 155-159.
5. Федоренко И.Я., Васильев С.Н. Динамика вибрационного дозатора сыпучих кормов // Механизация технологических процессов в животноводстве сб. науч. тр. - Барнаул, 1991. - С. 23 - 33.
6. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебник. - 9-е изд. - СПб.: Лань, 2004. - 768 с.

List of the used sources

1. Developmental works of the Altai GAU in the field of mechanization of livestock production / I.Ya. Fedorenko, M.G. Zheltunov, S.N. Vasilyev, S.A. Sorokin //Products of the enterprises of Altai Krai for agrarian and industrial complex of Russia. Barnaul, 2003. - No. 1. – P. 52-57.
 2. Pirozhkov D.N. Determination of design data of the vibration batcher//Siberian messenger of agricultural science. - 2009. - No. 7. – P. 77-83.
 3. Sorokin S.A. A research of the forced fluctuations of a mobile part of the vibration batcher // Messenger of the Altai state agricultural university. – Barnaul, 2006. - No. 3. – P. 34-43.
 4. Fedorenko I.Ya., Pirozhkov D.N. The factors operating on a particle in the vibrofluidised layer: materials of the XLII ChGAU scientific and technical conference. – Chelyabinsk, 2003. - Ch.3. - P. 155-159.
 5. Fedorenko I.Ya., Vasilyev S.N. Dynamics of the vibration batcher of loose forages//Mechanization of technological processes in livestock production collection of scientific works. – Barnaul, 1991. – P. 23 – 33.
 6. Yablonsky A.A., Nikifirova V.M. Course of theoretical mechanics: textbook. - The 9th prod. – SPb.: Fal-low deer, 2004. – 768 p.
-

УДК 621.357.77

**ПРИМЕНЕНИЕ ДИСУЛЬФИДА МОЛИБДЕНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРООСАЖДЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

СЕРЕБРОВСКИЙ В.В.,

доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО ЮЗГУ; e-mail: sv1111@mail.ru, тел. (4712) 58-71-22.

САФРОНОВ Р.И.,

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Электротехника и электроэнергетика»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: russafronov@yandex.ru, тел. (4712) 53-13-70.

АФАНАСЬЕВ Е.А.,

кандидат технических наук, заместитель директора МЦИТО, ФГБОУ ВО Курская ГСХА;
e-mail: afanac08@rambler.ru.

КАЛУЦКИЙ Е.С.,

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Электротехника и электроэнергетика»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: kalutsky1990@mail.ru, тел. (4712) 53-13-70.

ГРИГОРОВ И.Ю.,

аспирант кафедры «Электротехника и электроэнергетика» ФГБОУ ВО Курская ГСХА;
e-mail: grigorov.ighor@mail.ru, тел. (4712) 53-13-70.

Реферат. Практически на всей технике, использующейся в сельскохозяйственных, транспортных и других предприятиях, используются гидравлические приводы. Одним из важнейших элементов гидро-системы является гидрораспределитель, выход из строя которого, влечет за собой сбой в работе всей системы. Наиболее распространенным гидрораспределителем является Р-80. К одному из основных видов износа гидрораспределителя относится износ золотника, а именно износ рабочих поясков по диаметру. Диаметр новой детали 25 мм. Ремонтный размер – $25^{+0,068}_{-0,012}$. Твердость - HRC 48. Наиболее распространенная технология восстановления – хромирование, или изготовление новой детали, с учетом ремонтного размера корпуса, после расточки. Помимо износа золотника, причиной выхода из строя гидрораспределителя, может являться износ рабочих поверхностей поясков корпуса распределителя. Ремонтный размер - $25^{+0,08}$. Восстановление деталей машин с применением электролитического сплава железо-фосфор в качестве основы композиционного покрытия Fe-P-MoS₂ актуально для восстановления золотников гидрораспределителей, еще и тем, что применяемая в покрытии твердая смазка снижает износ сопрягаемого с золотником корпуса более чем в 3 раза. К технологическому процессу нанесения электролитических покрытий предъявляют два основных требования: процесс должен обеспечить получения на деталях покрытия с заданными свойствами и полученное покрытие должно быть прочно сцеплено с основ-

ным металлом. Нанесение покрытия производили с использованием переменного асимметричного тока. Поэтому перед нами была поставлена задача исследования свойств, характеризующих возможность применения технологического процесса в ремонтном производстве.

Ключевые слова: композиционные электролитические покрытия, дисульфид молибдена, внутренние напряжения, прочность сцепления.

APPLICATION OF MOLYBDENE DISULFIDE TO IMPROVE THE QUALITY OF ELECTRICALLY DEPOSITED COMPOSITION COATINGS

SEREBROVSKY V.V.,

Doctor of Technical Sciences, Professor of the SWSU; e-mail: sv1111@mail.ru, tel. (4712) 58-71-22.

SAFRONOV R.I.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Electrical and Electrical Engineering, Kursk State Agricultural Academy; e-mail: russafronov@yandex.ru, tel. (4712) 53-13-70.

KALUTSKY E.S.,

Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer of the department "Electrical engineering and electric power" Kursk State Agricultural Academy; e-mail: kalutsky1990@mail.ru, tel. (4712) 53-13-70.

AFANASYEV E.A.,

Candidate of Technical Sciences, Deputy Director of MTSITO, Kursk State Agricultural Academy; e-mail: afanac08@rambler.ru.

GRIGOROV I.Yu.,

Post-graduate student of the department "Electrical Engineering and Power Engineering" Kursk State Agricultural Academy; e-mail: grigorov.ighor@mail.ru, tel. (4712) 53-13-70.

Essay. Almost all of the equipment used in agricultural, transport and other enterprises uses hydraulic drives. One of the most important elements of a hydraulic system is a hydraulic distributor, whose failure, entails a failure in the operation of the entire system. The most common valve is the P-80. One of the main types of wear of the hydraulic distributor is the wear of the spool, namely the wear of the working belts in diameter. The diameter of the new part is 25 mm. The repair size is $25^{+0,068}_{-0,012}$. Hardness - HRC 48. The most common restoration technology is chrome plating, or the manufacture of a new part, taking into account the repair size of the case, after boring. In addition to wear of the spool, the cause of the failure of the valve, may be the wear of the working surfaces of the belts of the distributor housing. The repair size is $25^{+0,08}$. Restoration of machine parts using electrolytic iron-phosphorus alloy as the basis for Fe-P-MoS₂ composite coating is important for the restoration of hydraulic distribution spools, and the fact that the solid lubricant used in the coating reduces the wear of the housing associated with the spool more than 3 times. Two basic requirements are imposed on the technological process of applying electrolytic coatings: the process must ensure that a coating with given properties is obtained on the parts and the coating obtained must be firmly bonded to the base metal. The coating was produced using asymmetric alternating current. Therefore, we were faced with the task of studying the properties that characterize the possibility of using the technological process in the repair industry.

Key words: composite electrolytic coatings, molybdenum disulfide, internal stresses, adhesion strength.

Введение. В практике ремонтного производства для восстановления деталей применяются многие способы восстановления автотракторных деталей: сварка, наплавка, напыление; пластическое деформирование; нанесение полимерных материалов, лазерные технологии. Однако они имеют ряд существенных недостатков: не всегда обеспечивают необходимую долговечность трущихся по-

верхностей; применяется сложное и дорогостоящее технологическое оборудование [1, 2].

Перспективным способом, отвечающим современным требованиям, позволяющим в значительной степени увеличить износостойкость деталей машин является нанесение композиционного электролитического покрытия (КЭП), получаемого из электролита для осаждения электролитического

сплава железо-фосфор, с введением в него в качестве вещества второй фазы частиц твердой смазки – дисульфида молибдена.

Как известно, [3, 4] размер и содержание дисперсной фазы в электролите влияет на формирование композиционного покрытия: частицы дисперсной фазы включаются в покрытие пропорционально содержанию MoS_2 в электролите. Р.С. Сайфуллинским предложена формула для расчета объемного содержания частиц в покрытии:

$$a_v = \frac{0,1 \cdot C_{\phi}}{\rho_d}, \quad (1)$$

где a_v – объемное содержание частиц в покрытии, %;

C_{ϕ} – концентрация веществ второй фазы в электролите-суспензии, г/см³;

ρ_d – плотность веществ второй фазы, г/см³.

Результаты исследования. Нами были проведены эксперименты по осаждению покрытий из электролитов с различной концентрацией дисульфида молибдена. Затем, фотометрическим методом определили объемное содержание дисульфида молибдена в покрытии, и сравнили с расчетными (теоретическими) значениями, полученными при расчете, в соответствии с выражением (1). Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Объемное содержание частиц дисперсной фазы в покрытии

Концентрация в электролите C_{ϕ} , кг/м ³	a_v экспериментальная, %	a_v расчетная, %
5	1	0,98
10	2	1,97
20	4	3,95
30	6	5,92

Как видно, экспериментальные и расчетные данные близки, что подтверждает взаимосвязь между концентрацией дисперсной фазы в электролите и ее содержанием в покрытии [5].

При концентрации до 20 кг/м³ осадки получались качественные, плотные, светло-серого цвета, без следов питтинга и дендридов.

При увеличении концентрации дисульфида молибдена свыше 20 кг/м³ в электролите наблюдалось снижение качества покрытий и отслаивание покрытия.

При введении в электролит частиц молибдита, структура КЭП претерпевала структурные изменения, особенностью, которых является:

- равномерное распределение дисперсной фазы по покрытию;

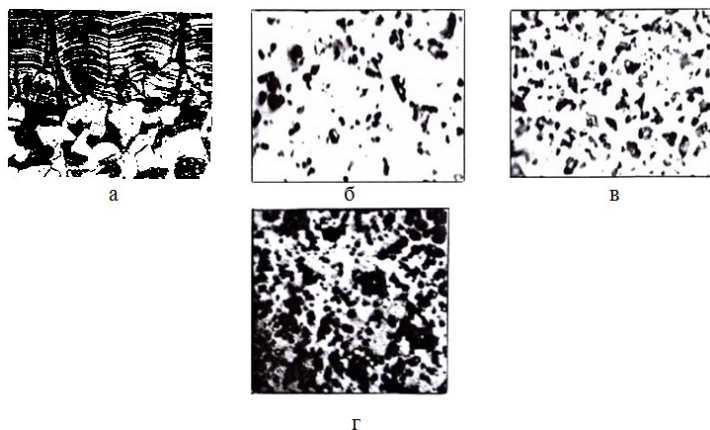
- отсутствие частиц в начальных слоях покрытия вблизи границы раздела с подложкой, что соответствует результатам исследований, изложенных в литературе [6], и доказывает незначительное влияние частиц на сцепление матрицы с основой;

- уменьшение и исчезновение сетки трещин с увеличением содержания частиц в покрытиях до оптимального значения;

- постепенное увеличение толщины слоев и исчезновение слоистости при повышенной концентрации дисульфида молибдена в покрытии до оптимального значения;

- в процессе электролиза частицы MoS_2 изменяют свою первоначальную форму и становятся шарообразными под действием кристаллизационного давления.

На рисунке 1 представлены микроструктуры электролитического сплава железо-фосфор и композиционного покрытия железо-фосфор-дисульфид молибдена при различных концентрациях MoS_2 в покрытии.



а – железо-фосфорное покрытие;

б – железо-фосфор-дисульфид молибденовое покрытие – 1 %;

в – железо-фосфор-дисульфид молибденовое покрытие – 4 %;

г – железо-фосфор-дисульфид молибденовое покрытие – 6 %.

Рисунок 1 - Влияние дисперсной фазы на микроструктуру КЭП, в зависимости от концентрации MoS_2 в покрытии

Согласно общим положениям о механизме электрокристаллизации железа и металлов железной группы в присутствии дисперсной фазы [7] дисперсные частицы, находясь в перемешиваемом электролите, механически очищают катод от пузырьков водорода и пассивных пленок и тем самым облегчают условия электрокристаллизации железа. Одновременно частицы способствуют выносу из прикатодной зоны солей гидроокиси железа и разрыхлению катодной гидроокисной пленки. Вследствие этого уменьшается включение гидрооксида в осадок и нарушается слоистая структура железных покрытий.

Указанные факторы способствуют повышению пластичности и прочности сцепления между слоя-

ми металла, полученного в условиях выпадения гидрооксида, что улучшает механические свойства железа.

Выводы. Проведенные исследования позволили выявить, что при концентрации молибденита в электролите 20 кг/м³, достигаются наилучшие физико-механические свойства: микротвердость – 7500 МПа; весовой износ - $3,4 \cdot 10^{-6}$ кг; внутренние напряжения – 580 МПа; сцепляемость – 700 МПа. Полученные результаты, превосходят результаты чистого электролитического железного покрытия, и могут быть применены в ремонтном производстве. Изучаемое покрытие может быть применено для деталей цилиндрической формы, износ которых лежит в пределах от 0,1 мм до 3 мм.

Список использованных источников

1. Серебровский В.И., Гнездилова Ю.П. Электроосаждение бинарных сплавов на основе железа для упрочнения деталей машин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2009. - Т. 16. - № 1. - С. 9-12.
2. К вопросу о сцепляемости электроосажденных покрытий с основным металлом / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов и др.: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2015. - С. 216-218.
3. Использование электроосажденных сплавов на основе железа для упрочнения и восстановления деталей машин / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Б.С. Блинков, Е.С. Калущий // Региональный вестник. - 2016. - № 1. - С. 41-43.
4. Серебровский В.И. Электроосаждение двухкомпонентных покрытий на основе железа и их химико-термическая обработка для упрочнения и восстановления деталей машин: автореф. дисс. ... на соискание ученой степени доктора технических наук. - Курск, 2004.
5. Гадалов В.Н., Серебровский В.И. Структура и физико-механические свойства сталей, сплавов и многофункциональных покрытий. - Курск, 2003.
6. Упрочняющее легирование электроосажденного железа / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Ю.П. Гнездилова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 68-71.
7. Использование электроосажденных сплавов на основе железа для упрочнения и восстановления деталей машин / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Б.С. Блинков, Е.С. Калущий // Региональный вестник. - 2016. - № 1. - С. 41-43.

List of used sources

1. Serebrovsky V.I., Gnezdilova Yu.P. Electrodeposition of iron-based binary alloys for hardening machine parts // Vestnik Orlovskogo State Agrarian University. - 2009. - T. 16. - № 1. - P. 9-12.
2. On the issue of adhesion of electrodeposited coatings to the base metal / V.I. Serebrovsky, V.V. Serebrovsky, R.I. Safronov et al. : Materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2015. - P. 216-218.
3. The use of electrodeposited iron-based alloys for hardening and repairing machine parts / V.I. Serebrovsky, V.V. Serebrovsky, B.S. Blinkov, E.S. Kalutsky // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 41-43.
4. Serebrovsky V.I. Electrodeposition of two-component iron-based coatings and their chemical-thermal treatment for hardening and repairing machine parts: author. diss. ... for the degree of Doctor of Technical Sciences. - Kursk, 2004.
5. Gadalog V.N., Serebrovsky V.I. Structure and physico-mechanical properties of steels, alloys and multifunctional coatings. - Kursk, 2003.
6. Hardening doping of electrodeposited iron / V.I. Serebrovsky, V.V. Serebrovsky, R.I. Safronov, Yu.P. Gnezdilova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 4. - P. 68-71.
7. The use of electrodeposited iron-based alloys for hardening and repairing machine parts / V.I. Serebrovsky, V.V. Serebrovsky, B.S. Blinkov, E.S. Kalutsky // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 41-43.

УДК 631.313.9

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШИРОКОЗАХВАТНОЙ ДИСКОВОЙ БОРОНЫ CATROS 7500

БАШКИРЕВ А.П.,

доктор технических наук, профессор, декан инженерного факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА;
e-mail: tmv46@mail.ru; тел.: +7-910-312-16-87.

КОНОШИН И.В.,

кандидат технических наук, доцент, декан факультета агротехники и энергообеспечения
ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина;
e-mail: iwanogau@yandex.ru; тел.: +7-910-306-29-89.

БУЛАВИНЦЕВ Р.А.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механизация технологических процессов
в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина; e-mail: bulavintcevra@yandex.ru; тел.: +7-920-287-90-08.

ПУПАВЦЕВ И.Е.,

старший преподаватель кафедры «Механизация технологических процессов в агропромышленном
комплексе», ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина;
e-mail: pupawzew@rambler.ru; тел.: +7-920-804-53-40.

Реферат. Представлен девятилетний опыт эксплуатации дисковой бороны Catros 7500 при возделывании зерновых культур на полях НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина и ФГБУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова». К недостаткам бороны можно отнести транспортную высоту 4,2 метра, что приводит к неустойчивости агрегата при движении по грунтовым дорогам. Выявлен недостаток прикатывающих катков и способ его решения в полевых условиях. Определена эксплуатационная производительность бороны, средняя величина которой составляет 10 га/ч. Установлены затраты времени на проведение ежедневного технического обслуживания. Проведен эксперимент по применению различных видов смазочных материалов для необслуживаемого подшипникового узла диска. Рассмотрены отдельные моменты и особенности ремонта ступицы диска. Предложен способ проверки качества сборки узла. Установлено, что при объеме работ 12000 га целесообразно раз в год проводить полную замену подшипников и пыльников ступиц прикатывающих катков, что дает возможность в течение всего срока полевых работ не возвращаться к их ремонту. Для снижения тягового сопротивления и улучшения качества обработки рекомендуется каждые 30 минут проводить синхронизацию гидравлических цилиндров катков. Многолетний опыт эксплуатации дисковой бороны Catros 7500 показал простоту настройки машины на заданные условия работы, высокую надежность и ремонтпригодность всех узлов и механизмов, низкий расход топлива на единицу площади при высоком качестве обработки почвы.

Ключевые слова: дисковая борона, подшипниковый узел, ремонт, настройка, производительность, прикатывающий каток.

FEATURES OF OPERATION OF WIDE-CAPTURAL DISK HARROW CATROS 7500

KONOSHIN I.V.,

candidate of technical sciences, associate professor, dean of the faculty of agricultural technology and power supply
FSBEI HE of Orel SAU named after N.V. Parakhina; e-mail: iwanogau@yandex.ru; tel. +7-910-306-29-89.

BULAVINTSEV R.A.,

candidate of technical sciences, associate professor of the department "Mechanization of technological processes
in the agro-industrial complex" FSBEI HE of Orel SAU named after N. V. Parakhina;
e-mail: bulavintcevra@yandex.ru; tel. +7-920-287-90-08.

PUPAVTSEV I.E.,

senior teacher of the department "Mechanization of technological processes in the agro-industrial complex"
FSBEI HE of Orel SAU named after N. V. Parakhina; e-mail: pupawzew@rambler.ru; tel. +7-920-804-53-40.

Essay. It is presented nine-year experience of operating a disk harrow Catros 7500 when grown of crops on the fields SEPC "Integration" FSBEI HE of Orel SAU named after N.V. Parakhina. The disadvantages include harrows

transport height of 4.2 m, which leads to instability of the machine when driving on unpaved roads. The lack of sealing rollers and the method of its solution in the field are revealed. The operational productivity of the harrow has been determined, the average value of which is 10 ha/h. The time spent on carrying out daily maintenance has been established. An experiment was conducted on the use of various types of lubricant materials for the maintenance-free disk bearing unit. Considered individual points and features of repair of the hub of the disk. It was proposed the way for checking the quality of the node assembly. It was found that with a working load of 12,000 hectares, it is recommended to replace the bearings and anthers of the hubs of the packer rollers once a year, which makes it possible not to return to their repair during the entire period of field work. To reduce traction resistance and improve processing quality, it is recommended to synchronize the hydraulic cylinders of the rollers every 30 minutes. The long-term experience of operating the Catros 7500 disk harrow has shown the simplicity of setting the machine for the specified working conditions, high reliability and maintainability of all components and mechanisms, low fuel consumption per unit area with high quality tillage.

Keywords: disc harrow, bearing unit, repair, tuning, performance, compaction roller.

Введение. Обработка почвы дисковыми боронами, один из наиболее применяемых методов воздействия на почву в системе выращивания сельскохозяйственных культур [1]. Увеличение площадей, обрабатываемых по минимальной технологии, вызвало рост разновидностей конструкций дисковых почвообрабатывающих машин, дискаторов, как в мире, так и в Российской Федерации [2-3].

Проводимое масштабное техническое перевооружение агропредприятий при поддержке Правительства РФ дало возможность закупать лучшую по технологическим конструктивным возможностям технику, в частности сельскохозяйственную, в том числе и дисковые почвообрабатывающие орудия Catros, разрабатываемые немецкой компанией «AMAZONEN-Werke», производящиеся как на головном предприятии, так и на дочерней фирме в России (г. Самара)АО «Евротехника» [2, 3]

Основная часть. На протяжении девяти лет на полях НОПЦ «Интеграция» Орловский ГАУ используется в работе дисковая борона Catros 7500 [4-6]. Нарботка на эту машину составляет порядка 12000 га в год. Компания Amazone продумала каждый узел до мельчайших подробностей. Конструкция данной машины позволяет проводить дискование на высоких скоростях, сохраняя при этом высокое качество работы.

Машина отличается своей компактностью, транспортная ширина не выходит за пределы 2,5 метров, что дает возможность без специального разрешения перемещаться по дорогам общего пользования, не создавая препятствий участникам дорожного движения. К недостаткам этой машины можно отнести транспортную высоту 4,2 метра, которая приводит к неустойчивости агрегата. Особое внимание следует уделять при движении по дорогам, имеющим колею и боковой уклон. В моделях другого поколения с большой шириной захвата этот недостаток устранен.

Средняя производительность Catros 7500 за период эксплуатации составила 10 га/ч [3]. В итоге, с учетом проведения технического обслуживания, производительность машины за сутки может достигать более 200 га. Затраты времени на проведение ежедневного технического обслуживания составляют порядка 15-20 минут, куда входит смазка шар-

нирных соединений рамы и рамы с катками (10 точек смазки), проушингидравлических цилиндров (10 точек смазки), а также проверка технического состояния узлов машины (подшипниковые узлы катков и дисков, наличие болтов на предохранительном механизме стоек, состояние гидравлических магистралей) и другие виды работ в соответствии с требованиями производителя. Надежная работа машины в полной степени зависит от своевременного проведения технического обслуживания.

На бороне установлен необслуживаемый подшипниковый узел диска (рисунок 1), конструкцию которого мы узнали после четырехлетней эксплуатации машины, т.е. наработка составила порядка 44 тыс. гектар. Первыми вышли из строя подшипниковые узлы дисков, идущих по следу трактора. Хотелось бы отметить, что после девятилетней эксплуатации только 50 процентов подшипниковых узлов были заменены. В качестве эксперимента, в два подшипниковых узла, вместо трансмиссионной смазки, закладывали «Литол 24», но через 3000 гектар работы подшипник вышел из строя.

Конструкция подшипникового узла отличается своей простотой, ремонтпригодностью и долговечностью работы. Секрет долговечности кроется в конструкции уплотнения подшипникового узла, которое состоит из двух металлических колец (1), непосредственно контактирующих между собой, и двух резиновых (2), уплотняющих первые, одно со стороны ступицы, другое со стороны стойки.

Контактная поверхность колец обработана с высокой точностью. Если взять два новых кольца, прижать их с небольшим усилием и провернуть, они должны «прилипнуть» друг к другу. Этот простой тест позволяет отличить качественный оригинальный ремкомплект от аналога. По опыту эксплуатации можно сказать, что предпочтительней устанавливать оригинальный комплект. После ремонта подшипникового узла при вращении диска ощущается легкое «мягкое» сопротивление. Необходимость в ремонте возникает при появлении люфта в узле, дальнейшая эксплуатация может привести к окончательному разрушению подшипника или его заклиниванию. Вскрытие подшипни-

кового узла с незначительным люфтом, как правило, показывает отсутствие смазочного материала или его небольшое наличие, но в очень загрязненном состоянии. После сборки узла с новым подшипником и уплотнением, перед заливкой трансмиссионного масла, необходимо провести его опрессовку керосином. Допускается незначительное просачивание керосина только по контактной поверхности уплотнительных колец, течь по резино-

вым уплотнительным кольцам не допускается. В случае механического или коррозионного износа посадочных мест резиновых колец, применяли силиконовый герметик-прокладка фирмы «Runway».

Для предохранения диска от поломки, а также для оптимального копирования рельефа почвы стойка снабжена демпфером рисунок 2 [7]. На наш взгляд срок службы демпфера выходит за пределы срока службы самой машины.

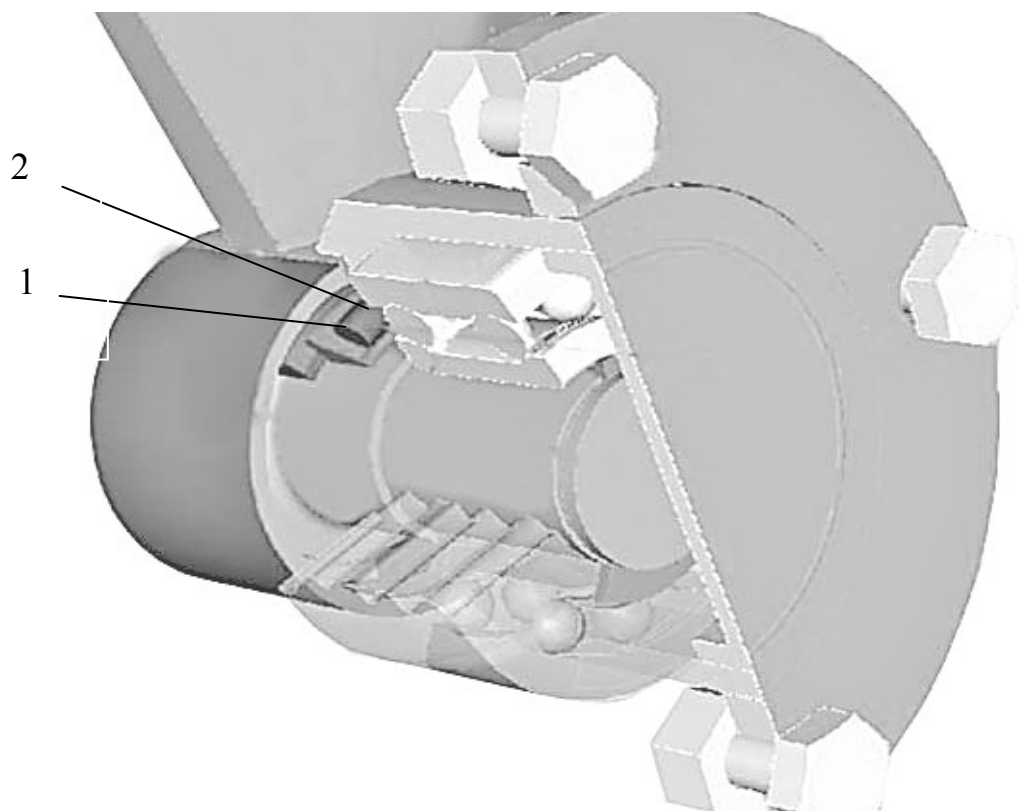


Рисунок 1 – Необслуживаемый подшипниковый узел диска

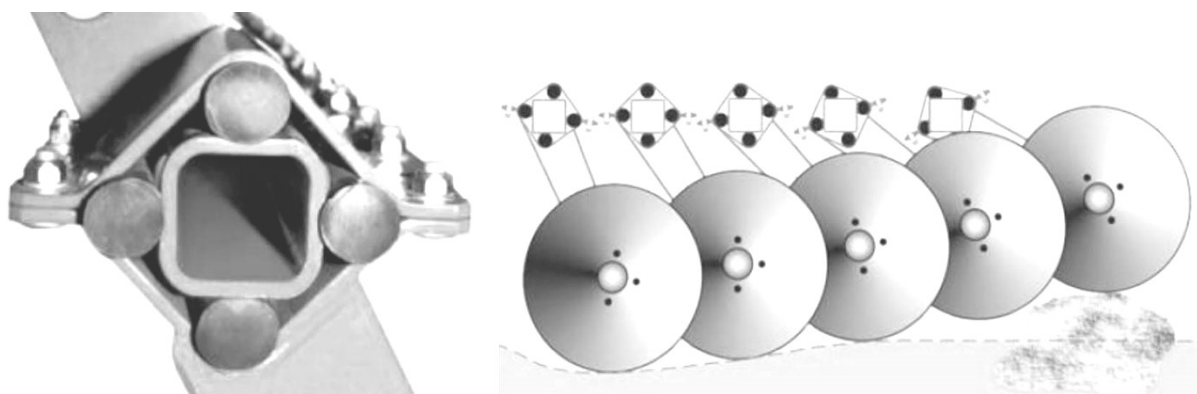
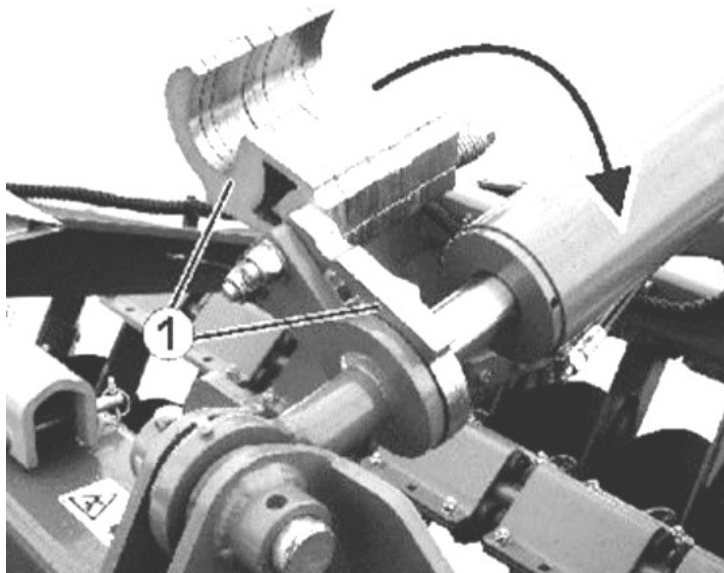


Рисунок 2 – Предохранительный механизм от перегрузок

Дисковая борона Catros может комплектоваться различными типами катков [8]. На нашей бороне установлены пневматические колеса-катки. В ходе эксплуатации было установлено, что при указанном объеме работ целесообразно раз в год проводить полную замену подшипников и пыльников, что дает возможность в течении всего срока полевых работ не возвращаться к их ремонту. В процессе эксплуатации бороны необходимо следить за состоянием пыльников катков и при обнаружении их дефектов сразу же заменить. Трудоемкость замены пыльников на одном колесе составляет порядка одного человеко-часа. Давление в колесах-катках необходимо поддерживать в пределах 4...4,2 bar. Недостатком пневматических колес является возможность прокола, но эта проблема легко решается в поле посредством набора жгутов для ремонта шин. Каток уплотняет почву полосами, что создает иде-

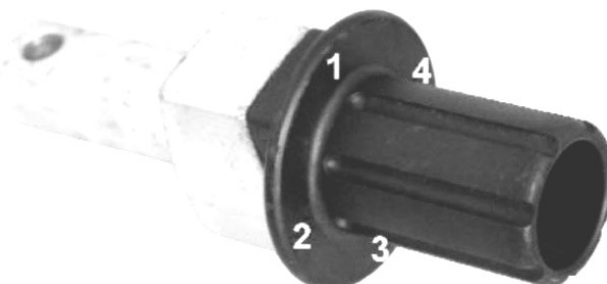
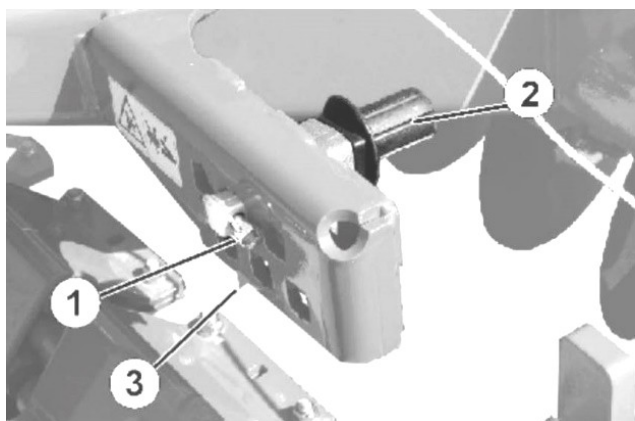
альное условие для провоцирования прорастания семян сорняков, а также уменьшается вероятность заиливания почвы. Для хозяйств, работающих с черными парами, такой каток является оптимальным вариантом.

Настройка машины заключается в установке заданной глубины обработки (рисунок 3) и смещении брусьев дисков относительно друг друга (рисунок 4) для качественного подрезания сорняков и перемешивания почвы. Настройка глубины обработки осуществляется посредством упорных шайб (1), установленных на левом цилиндре катка и занимает менее одной минуты. Смещение рядов дисков устанавливается по мере необходимости с помощью эксцентрикового пальца 2 (рисунок 4). Точная регулировка производится поворотом эксцентрика 2 в отверстия (3).



1 – упорная шайба

Рисунок 3 – Настройка глубины обработки



1 – пружинный шплинт, 2 – эксцентриковый палец, 3 - отверстия для установки эксцентрика

Рисунок 4 – Настройка смещения дисков

Для равномерной рабочей глубины по всей ширине захвата агрегата необходимо, чтобы три гидравлических цилиндра катка с клинообразными дисками имели одинаковую длину. Одинаковая длина цилиндров достигается с помощью их синхронизации, посредством гидравлической системы. Эту операцию желательно проводить каждые полчаса работы, благодаря чему снижается тяговое сопротивление и улучшается качество обработки почвы.

Компактная дисковые бороны Catros 7500 является экономичной в отношении расхода топлива. Так, при обработке стерни на глубину 6 см – в зависимости от вида почвы и топографии местности – расход топлива составляет 4-6 л/га.

Вывод. Применение дисковой бороны Catros7500 при обработке почвы позволяет достигать по производительности до 200 гектар в сутки. Конструктивные особенности данного орудия обеспечивают качественное подрезание сорняков и интенсивное перемешивание верхнего слоя почвы. В зависимости от назначения и типа почвы можно комплектовать различными прикатывающими элементами. При выполнении объемов работ 12000 га в год и более, рекомендуется один раз в сезон производить ремонт подшипниковых узлов катков не зависимо от их состояния. Следует уделять особое внимание при транспортировке по грунтовым дорогам имеющим боковой уклон.

Рекомендуем эту борону сельскохозяйственным предприятиям.

Список использованных источников

1. Статистический анализ износов дисков дисковых орудий / А.М. Михальченко, А.А. Тюрёва, Ю.И. Филин, Н.В. Синяя // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 7. – С. 42 – 45.
2. Продукция компании AMAZONE. Компетентное консультирование / АМАЗОНЕ ООО. – Подольск, 2015. – 96 с.
3. Милюткин В. А., Толпекин С.А. Эффективное техническое перевооружение сельхозпредприятий дисковыми почвообрабатывающими орудиями catros (Германия – Россия) // Нива Поволжья. – 2017. – № 3(44). – С. 90 – 95.
4. Калашникова Н.В., Булавинцев Р.А., Юдин Ю.А. Сельскохозяйственные машины. Практикум / Под ред. Н.В. Калашниковой. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2009. – 356 с.
5. Милюткин В.А. Возможности повышения продуктивности сельхозугодий влагосберегающими технологиями высокоэффективной техникой «amazonen - werke» / В.А. Милюткин, А.П. Цирулев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции (27 – 28 апреля 2016 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 220 – 224.
6. Целесообразность применения навигационного оборудования GreenStar при обработке почвы / И.В. Коношин, Р.А. Булавинцев, Ю.А. Кузнецов, И.Н. Кравченко // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горюхина». – 2018. – № 5(87). – С. 31 – 34.
7. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Дисковые бороны catros («Amazonen-werke», «Евротехника») с эффективными особенностями в конструкции // Инновационные направления сельскохозяйственного производства и обслуживания сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. – Ярославль: Изд-во Ярославская ГСХА, 2018. – С. 8 – 15.
8. Буксман В.Е., Милюткин В.А., Толпекин С.А. Комплектация комбинированных почвообрабатывающих машин, на базе дисковых борон, прикатывающими катками // Техническое обеспечение технологий производства сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Изд-во: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 78 – 82.

List of used sources

1. Statistical analysis of disc wear of disk tools / A.M. Mikhachenkov, A.A. Tyurev, Yu.I. Filin, N.V. Blue // Technique and equipment for the village. - 2016. - № 7. - P. 42 - 45.
2. Products of AMAZONE. Competent advice / AMAZONE LLC. - By the way, 2015. - 96 p.
3. Milyutkin V. A., Tolpekin S.A. Effective technical re-equipment of agricultural enterprises with catros disc tillage tools (Germany - Russia) // Niva Volga. - 2017. - № 3 (44). - Pp. 90 - 95.
4. Kalashnikova N.V., Bulavintsev R.A., Yudin Yu.A. Agreecultural machines. Agreecultural equipment. Practice / Ed. N.V. Kalashnikova. - Orel: Publishing house Orel GAU, 2009. - 356 p.
5. Milyutkin V.A. Possibilities of increasing farmland productivity with moisture-saving technologies using highly efficient amazonen-werke technology / V.A. Milyutkin, A.P. Tsirulev // Current state and development prospects of the agro-industrial complex: materials of the international scientific-practical conference (April 27 - 28, 2016). - Kurgan: Publishing house of Kurgan State Agricultural Academy, 2016. - P. 220 - 224.

6. The expediency of using GreenStar navigation equipment in tillage / I.V. Konoshin, R.A. Bulavintsev, Yu.A. Kuznetsov, I.N. Kravchenko // Herald of the Moscow State Medical University named after V.P. Goryachkina. - 2018. - № 5 (87). - P. 31 - 34.

7. Milyutkin V.A., Tolpekin S.A., Buksman V.E. Disk harrows catros ("Amazonen-werke", "Eurotechnika") with effective features in the design // Innovative directions of agricultural production and maintenance of agricultural equipment. Collection of scientific papers on the materials of the National Scientific and Practical Conference. - Yaroslavl: Publishing house Yaroslavl State Agricultural Academy, 2018. - P. 8 - 15.

8. Buksman V.E., Milyutkin V.A., Tolpekin S.A. Completion of combined tillage machines, on the basis of disc harrows, roll-on rollers // Technical support of agricultural production technologies: a collection of articles on the materials of the II All-Russian (national) scientific-practical conference. - Kurgan: Publishing house: Kurgan State Agricultural Academy named. TS Maltsev, 2018. - Pp. 78 - 82.

УДК 621.855

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕПНЫХ МУФТ

СЕРГЕЕВ С.А.,

кандидат технических наук, директор ООО «Наука и образование»; тел. +79606835490;
e-mail: ssa-cib@yandex.ru.

ТРУБНИКОВ В.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и машин в агроинженерии
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 39-61-21.

БОЕВ С.Г.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
e-mail: 89508752981@yandex.ru.

Реферат. Одним из наиболее эффективных методов решения задачи определения напряжений и перемещений в элементах цепей и звездочек цепных муфт является метод конечных элементов. Его суть заключается в том, что непрерывная функция (напряжений, перемещений) аппроксимируется дискретной моделью кусочно-непрерывных функций, каждая из которых определена на конечном элементе. Исследование напряженно-деформированного состояния деформируемых твердых тел чаще всего выполняют с использованием метода перемещений. В этом случае перемещения в пределах конечного элемента заменяют аппроксимирующими функциями, которые определяют возможные перемещения в пределах исследуемой области. Задачу выбора системы конечного числа таких функций решают в вариационной постановке, т.е. определяют такую систему перемещений, которая обеспечивает минимум функционала полной потенциальной энергии дискретной системы. Исходными данными для решения задачи являются: физические и геометрические характеристики рассчитываемой системы на заданной области; граничные условия; условия неразрывности перемещений в узлах; внешние силы; дифференциальные операторы, связывающие напряжения и деформации с перемещениями.

Однако при исследовании напряженно-деформированного состояния пластины цепи муфты и оценке ее прочности и жесткости должны быть учтены пластические деформации материала. Это возможно сделать с использованием теории малых упругопластических деформаций и методов итераций Ньютона-Рафсона, а также метода конечных перемещений. Исследование элементов роликовых цепей выполняют в пространственных системах: пластина – втулка, пластина – валик и ролик. С учетом относительного натяга в указанных соединениях целесообразно решать обе задачи: и упругую, и упругопластическую. В представленной статье приводятся исследования по реализации именно такого подхода к определению напряженно-деформированного состояния элементов цепных муфт.

Ключевые слова: цепная муфта, цепной привод, напряженно-деформированное состояние, метод конечных элементов.

THE ANALYSIS OF THE INTENSE DEFORMED STATE ELEMENTS OF CHAIN COUPLINGS

SERGEEV S.A.,

candidate of Technical Sciences, Director of LLC "Science and Education"; tel. +79606835490;

e-mail: ssa-cib@yandex.ru.

TRUBNIKOV V.N.,

candidate of Technical Sciences, the department of processes and machinery in agro-engineering, assistant-professor, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Kursk state agricultural Academy.

BOEV S.G.,

candidate of Economic Sciences, assistant professor Regional Open Social Institute,

e-mail: 89508752981@yandex.ru.

Essay. One of the most effective methods of the solution of a problem of determination of tension and movements in elements of chains and asterisks of chain couplings is the finite element method. Its essence is that continuous function (tension, movements) is approximated by discrete model of piecewise and continuous functions, each of which is defined on a final element. The research of the intense deformed condition of deformable solid bodies is carried out most often with use of a method of movements. In this case movements within a final element replace with the approximating functions which define possible movements within the explored area. The problem of the choice of a system of final number of such functions is solved in variation statement, that is define such system of movements which provides a minimum of functionality of total potential energy of a discrete system. Basic data for the solution of a task are: physical and geometrical characteristics of the counted system on the set area; boundary conditions; conditions of continuity of movements in knots; external forces; the differential operators connecting tension and deformations with movements.

However at a research of the intense deformed condition of a plate of a chain of the coupling and assessment of its durability and rigidity plastic deformations of material have to be considered. It is possible to make it with use of the theory of small elastic-plastic deformations and methods of iterations of Newton-Rafson and also a method of final movements. The research of elements of roller chains is carried out in spatial systems: a plate – the plug, a plate – the roller and a roller. Taking into account a relative tightness in the specified connections it is expedient to solve both problems: both elastic, and elastic-plastic. Researches on realization of such approach to definition of the intense deformed condition of elements of chain couplings are given in the submitted article.

Keywords: chain coupling, chain drive, intense deformed state, finite element method.

Введение. Напряженно-деформированное состояние (НДС) элементов приводных цепей (роликовых, втулочных и зубчатых) при использовании их в муфтах различно. При исследовании НДС пластин зубчатых цепей решают плоскую задачу теории упругости, так как в большинстве случаев максимальное напряжение в пластине не превышает предела текучести. Наиболее эффективно данную задачу возможно решить численными методами, среди которых выделим *метод конечных элементов* (МКЭ) [1], как наиболее удобный с точки зрения его реализации в программных средах современных ЭВМ [2], чему способствует четкая формализация ступеней расчета и матричная форма решения задачи.

Материал и методика исследования. В качестве объектов исследования выступают элементы цепных муфт: звездочки и цепи [3]. Исследование напряженно-деформированного состояния деформируемых твердых тел чаще всего выполняют с использованием метода перемещений. В этом случае

перемещения в пределах конечного элемента заменяют аппроксимирующими функциями, которые определяют возможные перемещения в пределах исследуемой области.

Приведенные выше рекомендации соответствуют поставленной задаче, но вследствие неравномерного распределения нагрузки между пластинами (из-за неточности изготовления элементов цепи) и концентрации напряжений, обусловленной формой, в отдельных пластинах могут возникать напряжения, превышающие предел текучести материала детали. Поэтому при исследовании НДС пластины и оценке ее прочности и жесткости должны быть учтены пластические деформации материала. Такая задача может быть успешно решена с использованием теории малых упругопластических деформаций и методов итераций Ньютона-Рафсона и МКЭ в форме метода перемещений. Исследование НДС элементов роликовых цепей выполняют в пространственных системах: пластина – втулка, пластина – валик и ролик. С учетом относительного натяга в соединениях валика

и втулки с пластинами решают как упругую, так и упругопластическую задачу

Результаты исследования. Пластины зубчатых цепей, а также промежуточные пластины роликовых цепей являются плоской пластинчатой (двумерной) системой. С определенным допущением (например, для сравнительной оценки несущей способности) к такой системе могут быть отнесены и другие пластины роликовых цепей [4].

На рассматриваемую систему действуют контурные распределенные и (или) сосредоточенные силы, представленные на рисунке 1. При этом материал пластин испытывает как упругие, так и упругопластические деформации [5]. По результатам статических испытаний образцов, изготовленных из материала и подвергнутых термообработке, соответствующих таковым при производстве приводных цепей, получена усредненная диаграмма напряжений при растяжении $\sigma(\varepsilon)$, которая заменена приближенной – без площадки текучести с монотонно убывающим модулем упругости согласно рисунку 2. Таким образом, расширение задачи исследования НДС пластин выполняют с учетом и без учета пластических деформаций.

Для рассматриваемой пластинчатой системы используют глобальную правую систему прямоугольных координат XU . При составлении расчетной схемы конструкцию мысленно расчленяют на узловые и пластинчатые конечные элементы (КЭ). В дальнейшем будут использоваться треугольные (хотя могут быть применены и другие виды КЭ, например, прямоугольные, или сочетание треугольных КЭ с прямоугольными), обладающие важным достоинством –

треугольники покрывают любую плоскую область с необходимой степенью приближения. Узловыми элементами являются вершины КЭ.

Исследуемую область разделяют на элементы таким образом, чтобы в качестве узловых элементов были обязательно выбраны точки, в которых или приложены внешние сосредоточенные силы, или отсутствуют перемещения в направлениях X и (или) Y . В пределах каждого КЭ физико-механические свойства материала и его толщина должны быть постоянны.

В любом узле исследуемой области могут быть приложены сосредоточенные силы F_1 и F_2 , положительные направления которых совпадают соответственно с положительными направлениями глобальных осей X , Y (см. рисунок 1). Если на стороны КЭ, совпадающие с контуром конструкции, действует равномерно распределенная контурная нагрузка, компоненты которой f_1 и f_2 совпадают с направлениями осей X и Y , то эта нагрузка должна быть приведена к узлам i и k (рисунок 3), лежащим на контуре, по формуле:

$$F_{i1} = F_{k1} = \frac{1}{2} f_1 l_{ik} \quad (1 \Leftrightarrow 2),$$

причем направления сил F_{i1} , F_{k1} , F_{i2} , F_{k2} должны совпадать с направлениями f_1 и f_2 .

В дальнейшем будем предполагать:

- смещение любого узла конструкции в направлении осей X и (или) Y могут отсутствовать;
- работа материала конструкции описывается диаграммой растяжения без площадки текучести с монотонно убывающим касательным модулем.

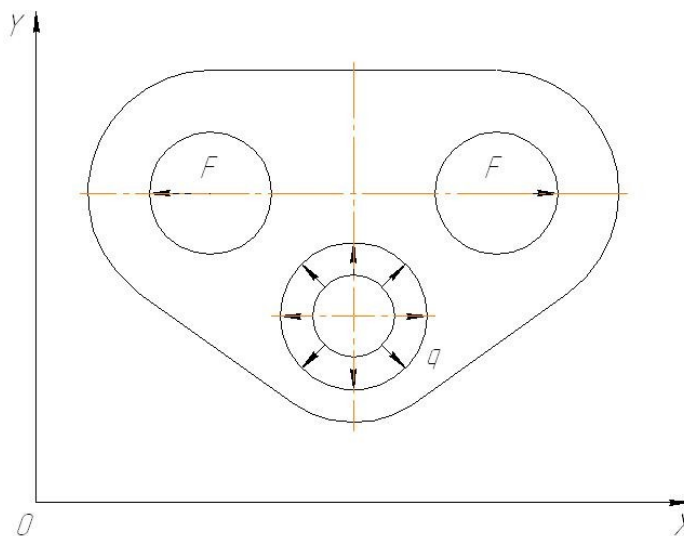


Рисунок 1 – Сосредоточенные F и контурные q распределенные силы, действующие на плоскую систему

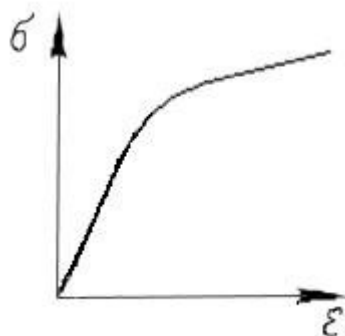


Рисунок 2 – Приближенная диаграмма напряжений при растяжении

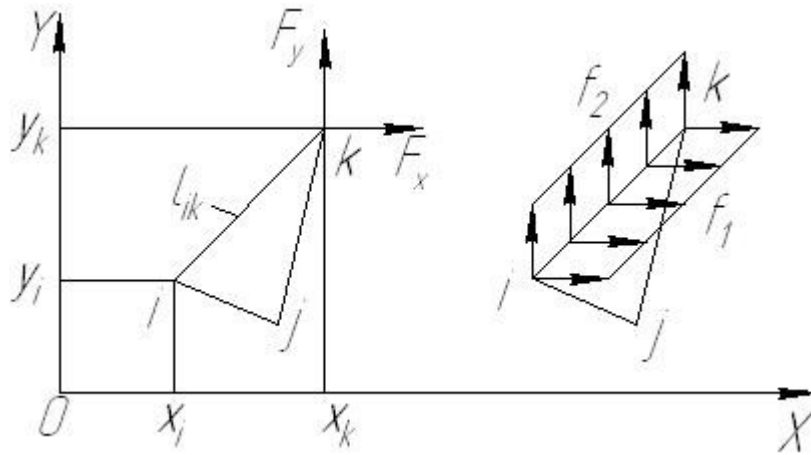


Рисунок 3 – Схема приведения распределенной нагрузки к сосредоточенной узловой нагрузке

Упругая задача для плоского напряженного состояния материала. Эта задача относится к двумерной модели, находящейся в упругом напряженном состоянии под действием приложенной к ней сосредоточенной и (или) контурной распределенной нагрузки. Напряжения в произвольной точке изотропного материала модели связаны с деформациями в этой точке следующими соотношениями:

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_x + \nu\varepsilon_y); \quad \sigma_y = \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_y + \nu\varepsilon_x);$$

$$\tau_{xy} = \frac{E}{2(1+\nu)}\gamma_{xy}, \quad (1)$$

где E и ν – модуль упругости и коэффициент Пуассона материала.

В матричной форме $\vec{\sigma} = [E]\vec{\varepsilon}$ ($\vec{\sigma}$, $\vec{\varepsilon}$ – векторы соответственно напряжений и деформации; $[E]$ – матрица упругости);

$$\vec{\sigma} = \begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_{xy} \end{Bmatrix}; \quad [E] = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix}.$$

Вектор деформаций в рассматриваемой точке выражают через вектор перемещений $\vec{\varepsilon} = [D]\vec{u}$, где

$$\vec{\varepsilon} = \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix}; \quad [D] = \begin{bmatrix} \frac{d}{dx} & 0 \\ 0 & \frac{d}{dy} \\ \frac{d}{dy} & \frac{d}{dx} \end{bmatrix}; \quad \vec{u} = \begin{Bmatrix} u_x \\ u_y \end{Bmatrix},$$

$[D]$ – матрица дифференцирования.

В свою очередь, $\vec{u} = [F]\vec{U}$,

где $[F]$ – функция смещения, автоматически обеспечивающая непрерывность смещений рассматриваемого элемента на границах с соседними;

$\vec{U}$ – вектор узловых перемещений для всей конструкции. Тогда

$$\vec{\varepsilon} = [D][F]\vec{U}.$$

С учетом приведенных выше выражений окончательно имеем:

$$\vec{\sigma} = [E][B]\vec{U}, \quad (2)$$

где $[B]$ – числовая матрица, не зависящая от специальной системы L -координат; $[B] = [D][F]$. Алгоритм определения узловых перемещений приведен ранее. Найденные таким образом напряжения постоянны в любой точке конечного элемента, поскольку матрица $[B]$ не зависит от L -координат.

Рассмотрим задачу определения напряжений и перемещений в плоской пластинчатой системе при действии на нее сосредоточенной и (или) контурной распределенной нагрузки с учетом пластической деформации материала. Решение такой задачи может быть выполнено с использованием теории малых упругопластических деформаций – метода Ньютона-Рафсона и МКЭ в форме метода перемещений.

Согласно теории малых упругопластических деформаций для плоского напряженного состояния связь напряжений с деформациями выражается уравнениями:

$$\varepsilon_x = \frac{1}{9K}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{E_y}(\sigma_x - 0.5\sigma_y) \quad (x \Leftrightarrow y);$$

$$\gamma_{xy} = \frac{3}{E_c}\tau_{xy},$$

где $K = E/[3(1-2\nu)]$; E_c – секущий модуль упругости; $E_c = \sigma_i(\varepsilon_i)/\varepsilon_i$ (σ_i и ε_i – соответственно интенсивность напряжений и деформаций).

Зависимость между σ_i и ε_i устанавливают экспериментально по диаграмме растяжения образцов материала. Значения σ_i и ε_i определяют с

использованием диаграммы по формулам: $\sigma_i = \sigma$; $\varepsilon_i = \varepsilon - (1 - 2\nu)\sigma / (3E)$. В соответствии с итерационным методом приближений Ньютона-Рафсона;

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_x + \delta\varepsilon_x &= \varepsilon_x + \frac{d\varepsilon_x}{d\sigma_x} \delta\sigma_x + \frac{d\varepsilon_x}{d\sigma_y} \delta\sigma_y + \frac{d\varepsilon_x}{d\tau} \delta\tau \\ (x \Leftrightarrow y) \\ \gamma + \delta\gamma &= \gamma + \frac{d\gamma}{d\sigma_x} \delta\sigma_x + \frac{d\gamma}{d\sigma_y} \delta\sigma_y + \frac{d\gamma}{d\tau} \delta\tau \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Считая последовательные приближения s и $s+1$ достаточно близкими и учитывая соотношения:

$$\begin{aligned} \varepsilon_x^{(s+1)} &= \varepsilon_x^{(s)} + \delta\varepsilon_x \quad (x \Leftrightarrow y); \quad \gamma^{(s+1)} = \gamma^{(s)} + \delta\gamma; \\ \sigma_x^{(s+1)} &= \sigma_x^{(s)} + \delta\sigma_x \quad (x \Leftrightarrow y); \quad \tau^{(s+1)} = \tau^{(s)} + \delta\tau, \end{aligned}$$

из уравнений (3) получают итерационную зависимость

$$\vec{\varepsilon}^{(s+1)} = \vec{\varepsilon}^{(s)} + [C^{(s)}] (\vec{\sigma}^{(s+1)} - \vec{\sigma}^{(s)}), \quad (4)$$

где $[C^{(s)}]$ – матрица, коэффициенты которой

$$C_{ij}^{(s)} = \left(\frac{d\varepsilon_i}{d\sigma_j} \right)^s. \quad (5)$$

После соответствующих преобразований:

$$\left. \begin{aligned} C_{xx}^{(s)} &= \frac{1}{9K} + \frac{1}{E_c} + \left(\frac{1}{E_k} - \frac{1}{E_c} \right) \frac{T_x^2}{\sigma_i^2} \quad (x \Leftrightarrow y); \\ C_{xy}^{(s)} &= \frac{1}{9K} - \frac{1}{E_c} + \left(\frac{1}{E_k} - \frac{1}{E_c} \right) \frac{T_x T_y}{\sigma_i^2} \quad (x \Leftrightarrow y); \\ C_{x\tau}^{(s)} &= C_{\tau x}^{(s)} = \left(\frac{1}{E_k} - \frac{1}{E_c} \right) \frac{3\tau T_x}{\sigma_i^2} \quad (x \Leftrightarrow y); \\ C_{\tau\tau}^{(s)} &= \frac{3}{E_c} + \left(\frac{1}{E_k} - \frac{1}{E_c} \right) \frac{9\tau^2}{\sigma_i^2}, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где E_k – касательный модуль упругости; $E_k = d\sigma_i / d\varepsilon_i$; σ_i – интенсивность напряжений;

$$\begin{aligned} \sigma_i &= \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_{xy} + \sigma_y^2 + 3\tau^2}; \\ T_x &= \sigma_x + \sigma_y / 2; \\ T_y &= \sigma_y + \sigma_x / 2. \end{aligned}$$

По итерационным зависимостям

$$\alpha = \frac{2}{9} \frac{E_c^{(p-1)}}{K}; \quad \varepsilon^p = -\frac{1-\alpha}{1+2\alpha} (\varepsilon_x + \varepsilon_y);$$

$$\varepsilon_i^p = \frac{\sqrt{2}}{3} \sqrt{(\varepsilon_x - \varepsilon_y)^2 + (\varepsilon_y - \varepsilon_z^p)^2 + (\varepsilon_z^p - \varepsilon_x)^2 + \frac{3}{2} \gamma^2};$$

$$E_c = \frac{\sigma_i(\varepsilon_i^p)}{\varepsilon_i^p}; \quad E_k^p = \frac{d\sigma_i(\varepsilon_i^p)}{d\varepsilon_i^p};$$

$$\sigma_x^p = 2E_c^p (\varepsilon_x - \varepsilon_z^p) / 3 \quad (x \Leftrightarrow y);$$

$$\tau^p = E_c^p \gamma / 3$$

определяют модули $E_c^{(s)}$, $E_k^{(s)}$ и напряжения $\sigma_x^{(s)}$, $\sigma_y^{(s)}$, $\tau_{xy}^{(s)}$.

За нулевое приближение принято $p=1$ и $E_c^0 = 3E / [2(1+\nu)]$. По формулам (6) вычисляют элементы матрицы $[C^s]$; по (4) – $\varepsilon^{(s+1)}$. Выражение (4) преобразуют относительно $\sigma^{(s+1)}$:

$$\sigma^{(s+1)} = [E] \varepsilon^{(s+1)} + \sigma_0,$$

где $[E] = [C^{(s)}]^{-1}$; $\sigma_0 = \sigma^{(s)} - [E] \varepsilon^{(s)}$.

С учетом (2): $\sigma^{(s+1)} = [E][B]U^{(s+1)} + \sigma_0$.

Матрицу и вектор реакций плоского треугольного элемента, толщина которого h и площадь S , на $(s+1)$ -м приближении находят по формулам:

$$[R] = [B]^T [E][B]Sh; \quad \vec{R} = -[B]^T \sigma_0 Sh.$$

Приведенные выражения определяют алгоритмы численного решения плоских задач теорий упругости и пластичности.

Выводы. 1. Исследование напряженно-деформированного состояния элементов приводных цепей является важнейшей задачей, от решения которой зависит обеспечение надежности работы не только цепных приводов, но и цепных муфт. В этой связи проанализированы особенности реализации идей метода конечных элементов, принятого в качестве основного инструмента решения поставленной задачи. Используемые программы для расчета деталей цепей базируются на современных принципах организации вычислительных комплексов и предусматривают решение как плоских, так и объемных осе-, кососимметричных задач при упругом и упругопластическом деформировании.

2. Приведенные в статье математические зависимости позволяют конкретизировать алгоритм решения задачи определения напряженно-деформированного состояния элементов основных типов цепных муфт.

Список использованных источников

1. Сергеев С.А., Трубников В.Н., Боев С.Г. Напряженно-деформированное состояние элементов приводных цепей // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 31-39.
2. Сергеев С.А., Боев С.Г., Трубников В.Н. Напряженно-деформированное состояние цепных муфт: монография. – Palmarium Academic Publishing. – Saarbrücken, Germany, 2017. – 60 с.
3. Сергеев С.А., Трубников В.Н., Боев С.Г. Оптимизация цепных муфт как динамической системы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 45-49.

4. Сергеев С.А., Трубников В.Н., Боев С.Г. Динамика развития цепных муфт // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 5. - С. 32-37.

5. Сергеев С.А., Трубников В.Н., Боев С.Г. Методология расчета динамики привода с цепными муфтами // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 9. - С. 179-184.

List of used sources

1. Sergeev S.A., Trubnikov V.N., Boev S.G. Stress-strain state of elements of drive chains // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 1. - P. 31-39.

2. Sergeev S.A., Boev S.G., Trubnikov V.N. Stress-strain state of chain couplings: monograph. - Palmarium Academic Publishing. - Saarbrücken, Germany, 2017. - 60 p.

3. Sergeev S.A., Trubnikov V.N., Boev S.G. Optimization of chain couplings as a dynamic system // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - № 1. - P. 45-49.

4. Sergeev S.A., Trubnikov V.N., Boev S.G. Dynamics of development of chain couplings // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 5. - P. 32-37.

5. Sergeev S.A., Trubnikov V.N., Boev S.G. Methodology for calculating drive dynamics with chain couplings // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 9. - P. 179-184.

УДК 631.365.22

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СУШИЛКИ КИПАЩЕГО СЛОЯ

КОНОШИН И.В.,

кандидат технических наук, доцент, декан факультета агротехники и энергообеспечения,
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина; iwanogau@yandex.ru,
тел. +79103062989.

ВОЛЖЕНЦЕВ А.В.,

кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Механизация технологических процессов в агро-промышленном комплексе», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина;
volzandrej@yandex.ru, тел. +7920-288-60-45.

БАШКИРЕВ А.П.,

доктор технических наук, профессор, декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: tmv46@mail.ru, тел. +7-910-312-16-87.

Реферат. Экспериментально обоснованы значения основных технологических параметров сушки зерна кипящего слоя. Разработана конструкция сушиллки, технологический процесс которой, осуществляется за счет кипения зернового слоя. Проведен полный факторный эксперимент для определения влияния технологических параметров экспериментальной зерносушиллки на температуру нагрева зерна. Регулирование давления воздуха до и после слоя зерна производилась изменением площади сечения входного отверстия вентилятора и контролировалось цифровым манометром. Скорость воздушного потока в камере сушки контролировалась цифровым манометром. Скорость воздушного потока измерялась вдоль стенок камеры сушки и по центру рабочей зоны. Температура сушильного агента измерялась цифровым манометром. Необходимая температура воздушного потока обеспечивалась путём подключения или отключения секций электрокалорифера. Для обработки экспериментальных результатов применялись методы статистической обработки, получено уравнение регрессии, позволяющее определить оптимальные технологические параметры сушиллки. При сушке зерна в кипящем слое необходимо использовать сушильный агент с температурой до 100 °С. Дальнейшее увеличение температуры сушильного агента может привести к перегреву и снижению хлебопекарных и посевных качеств зерна. При использовании зерносушилок кипящего слоя скорость агента сушки следует принимать в диапазоне от 2,2 до 3 м/с.

Ключевые слова: сушка, сушиллка, температура зерна, кипение, сушильный агент.

THE OPTIMAL PARAMETERS OF A FLUIDIZED BED DRIER

KONOSHIN I.V.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of agricultural engineering and power supply, Orel State Agrarian University named after N.V. Parahin; iwanogau@yandex.ru, tel. +79103062989.

VOLZHENTSEV A.V.,

Candidate of Technical Sciences, Head of the Department "Mechanization of Technological Processes in the Agro-Industrial Complex", Oryol State Agrarian University named after N.V. Parahin; volzandrej@yandex.ru, tel. +7920-288-60-45.

BASHKIREV A.P.,

Doctor of Technical Sciences., Professor, Dean of the Faculty of Engineering FSBEI of HE Kursk State Agricultural Academy named after I.Ivanov, e-mail: tmv46@mail.ru, tel. + 7-910-312-16-87.

Essay. The values of the main technological parameters of the fluidized bed grain dryer are experimentally substantiated. The design of the dryer, the technological process of which is carried out by boiling the grain layer. A full factorial experiment was carried out to determine the effect of the technological parameters of the experimental grain dryer on the grain heating temperature. Air pressure control before and after the grain layer was made by changing the cross-sectional area of the fan inlet and controlled by a digital pressure gauge. The air flow rate in the drying chamber was controlled by a digital pressure gauge. The air flow rate was measured along the walls of the drying chamber and in the center of the working area. The temperature of the drying agent was measured by a digital pressure gauge. The required temperature of the air flow was provided by connecting or disconnecting the sections of the electric heater. To process the experimental results, the methods of statistical processing were used, the regression equation was obtained, which allows to determine the optimal technological parameters of the dryer. When drying grain in a boiling layer, it is necessary to use a drying agent with a temperature of up to 100 °C. Further increase in the temperature of the drying agent can lead to overheating and reduce the baking and sowing qualities of the grain. When using fluidized bed dryers, the speed of the drying agent should be in the range of 2,2 to 3 m/s.

Keywords: drying, dryer, grain temperature, boiling, drying agent.

Введение. На данном этапе развития сельского хозяйства в Российской Федерации большая часть выращенного урожая зерновых находится в сельскохозяйственных предприятиях, не имеющих технической базы по его переработке. В результате аграрному производителю приходится торговать зерном на очень невыгодных для себя условиях. Поэтому создание малогабаритной, мобильной сушильной техники, организация собственной сушки зерна – закономерный вектор развития сельскохозяйственных предприятий.

Наиболее эффективные способы сушки, с высокой скоростью процесса и сравнительно небольшими габаритными размерами установок основаны на принципе псевдооживления: «виброкипящий слой», «падающий слой», «взвешенный слой», «кипящий слой» [1-5].

Материал и методика исследования. Устройство экспериментальной сушильной установки кипящего слоя представлено на рисунке 1.

Параметры сушильной установки:

– регулирование давления воздуха до и после слоя зерна производилась изменением площади

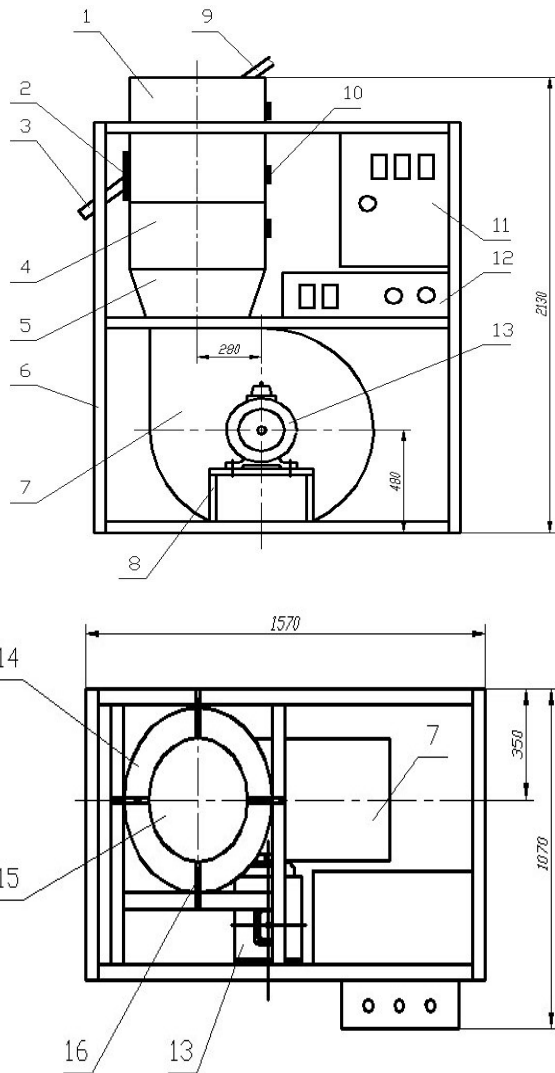
сечения входного отверстия вентилятора, контролировалось цифровым манометром;

– скорость воздушного потока в камере сушки контролировалась цифровым манометром. Скорость воздушного потока измерялась вдоль стенок камеры сушки и по центру рабочей зоны;

– температура сушильного агента измерялась цифровым манометром. Необходимая температура воздушного потока обеспечивалась путём подключения или отключения секций электрокалорифера.

Результаты исследования. Анализ процесса работы зерносушилки выявил основные факторы, определяющие качество сушки зерна: температура сушильного агента и время сушки.

Задачами исследований являлись: обоснование технологических параметров зерносушилки; определение значений этих параметров, исключающих перегрев зерна; изучение влияния изменения температуры сушильного агента t и времени сушки $V_{\text{суш.}}$ на температуру нагрева θ кипящего слоя зерна.



1 – камера; 2 – заслонка; 3 – патрубок выгрузки; 4 – электрокалорифер; 5 – диффузор; 6 – рама; 7 – вентилятор; 8 – рама электродвигателя; 9 – патрубок загрузки; 10 – технологическое отверстие; 11 – щит управления; 12 – приборы измерения; 13 – электродвигатель; 14 – камера охлаждения; 15 – камера сушки; 16 – крепление

Рисунок 1 – Сушильная установка

Температура сушильного агента имела следующие значения: $t = 60; 80; 100$ °C. Время сушки принимало следующие значения: $V_{суш.} = 100; 200; 300; 400; 500; 600$ с.

Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 2, 3, 4.

Анализ полученных зависимостей температуры зерна (рисунок 2) от времени сушки $V_{суш.}$ при различных значениях температуры сушильного агента t показывает, что при увеличении продолжительности сушки температура зерна повышается и в конце эксперимента не превышает предельно допустимых значений. С увеличением темпера-

туры сушильного агента происходит интенсификация процесса нагрева зерна и по достижении $t = 100$ °C температура зерна θ достигает предельно допустимого значения.

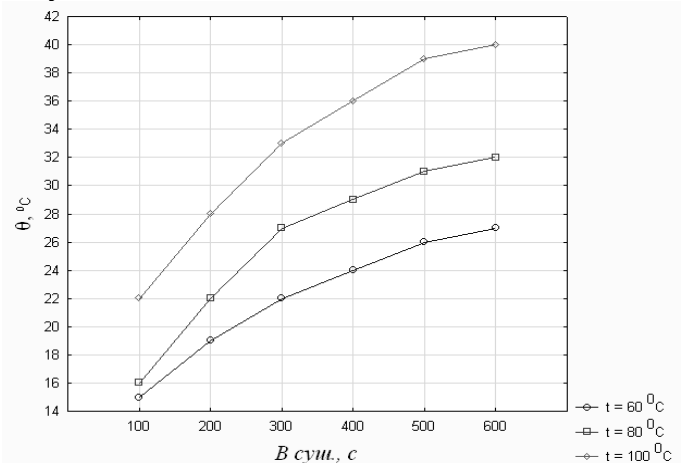


Рисунок 2 – Зависимость температуры зерна θ от времени сушки $V_{суш.}$ при различных значениях температуры сушильного агента t

Анализируя графические зависимости (рисунок 3) температуры нагрева зерна θ от температуры сушильного агента t , можно сделать вывод, что с увеличением температуры сушильного агента температура зерна достигает максимально допустимого значения при $t = 100$ °C.

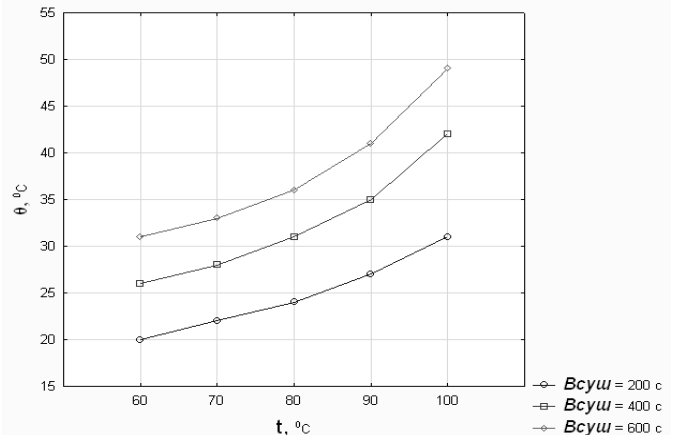


Рисунок 3 – Зависимость температуры зерна θ от температуры сушильного агента t при различных значениях времени сушки $V_{суш.}$

На интенсивность нагрева зерна влияет также скорость потока воздуха v проходящего через рабочую камеру. Для обеспечения устойчивого кипения зернового слоя необходима определенная скорость воздушного потока, нижнее значение которой принято 2,2 м/с, максимальное значение - 3 м/с. При дальнейшем увеличении скорости потока воздуха, проходящего через сушилку наблюдаются негативные последствия, в частности значительные потери агента сушки.

Анализируя полученные графики (рисунок 4) изменения температуры нагрева зерна θ от скорости воздушного потока v при различных температурах сушильного агента t , сделан вывод о том, что с ростом скорости v происходит значительная интенсификация процесса нагрева зерна. При достижении скорости потока воздуха значения 3 м/с зерно нагревается до предельно допустимой температуры, при этом температура сушильного агента имеет значение 100 °С.

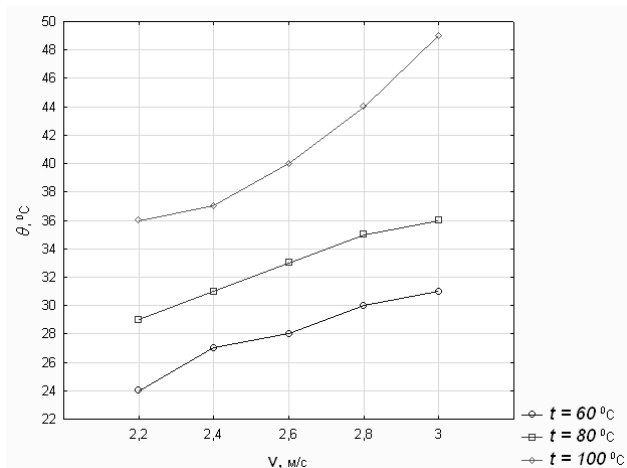


Рисунок 4 – Зависимость температуры зерна θ от скорости воздушного потока v

Увеличение скорости воздушного потока v более 3 м/с нецелесообразно, так как приведет к перегреву зерна.

Был проведен полный факторный эксперимент для определения влияния технологических параметров экспериментальной зерносушилки на температуру нагрева зерна, в результате обработки полученных данных получено уравнение регрессии:

$$\theta = 48,729 - 0,099 t + 0,0023 B_{\text{суш.}} - 7,624 v + 0,0145 t^2 - 0,00024 B_{\text{суш.}}^2 + 0,1523 t v + 0,0014 t B_{\text{суш.}} + 0,0222 B_{\text{суш.}} v.$$

Список использованных источников

1. Журавлев А.П. Зерносушение и зерносушилки: монография. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 293 с.
2. Калашникова Н.В., Волженцев А.В. Совершенствование технологического процесса сушки зерна пшеницы с обоснованием параметров сушилки с псевдоожиженным слоем // Вестник ФГОУ ВПО ОрелГАУ. – 2009. – № 1(16). – С. 44-45.
3. Калашникова Н.В., Волженцев А.В. Оптимальные конструктивные параметры сушилок с псевдоожижением зернового материала // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 3. – С. 6-7.
4. Пилипчук В.Л. Технология хранения зерна и семян. – М.: Вуз. Учебник. – 2009. – 457 с.
5. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян. – М.: КолосС, 2008. – 232 с.

List of used sources

1. Zhuravlev A.P. Grain dryers and grain dryers: a monograph. – Kinel: RIC SGSXA, 2014. – 293 p.
2. Kalashnikova N.V., Volzhentsev A.V. Improving the technological process of drying wheat grain with the rationale of the parameters of the fluidized bed dryer // Vestnik FGOU VPO OrelGAU. – 2009. – № 1 (16). – P. 44-45.
3. Kalashnikova N.V., Volzhentsev A.V. Optimum design parameters of fluidized bed dryers of grain material // Mechanization and electrification of agriculture. – 2009. – № 3. – P. 6-7.
4. Pilipchuk V.L. Technology storage of grain and seeds. – M.: High school. Textbook. – 2009. – 457 c.
5. Tarasenko A.P. Modern machines for post-harvest processing of grain and seeds. – M.: KolossS, 2008. – 232 p.

Графическая интерпретация полученного уравнения представлена на рисунке 5.

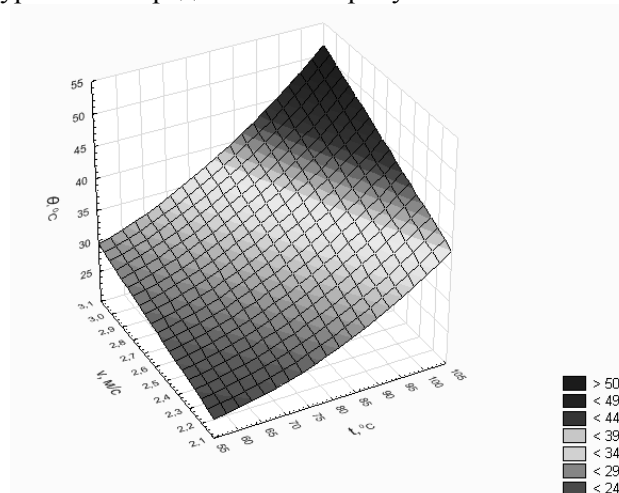


Рисунок 5 – Факторная зависимость температуры нагрева зерна сушилкой кипящего слоя

Анализируя факторную зависимость температуры нагрева зерна, можно сделать вывод о том, что с увеличением температуры и скорости воздушного потока температура нагрева зерна увеличивается. Максимально возможные их значения, не приводящие к ухудшению качества зерна, составляют $t = 100$ °С, $v = 3$ м/с. Продолжительность сушки при данных значениях составляет $B_{\text{суш.}} = 600$ с.

Выводы. 1. При сушке зерна в кипящем слое необходимо использовать сушильный агент с температурой до 100 °С. Дальнейшее увеличение температуры сушильного агента может привести к перегреву и снижению хлебопекарных и посевных качеств зерна.

2. При использовании зерносушилок кипящего слоя скорость агента сушки следует принимать в диапазоне от 2,2 до 3 м/с.

УДК 338.431.7

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАНЫ: ВОПРОСОВ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ОТВЕТОВ

АЛТУХОВ А.И.,

академик РАН, заведующий отделом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства»; e-mail: prognos@mail.ru; тел. 8(499)1956032.

Реферат. В статье рассмотрены недостатки пространственного развития сельского хозяйства страны, чему во многом способствовало отсутствие законодательного и научного обеспечения решения этой проблемы, которые усугублялись еще и тем обстоятельством, что две государственные программы не содержали специального раздела, связанного с территориальной организацией страны. Практически не представлен территориальный разрез и в других федеральных документах, прямо или косвенно касающихся развития сельского хозяйства. Разработанный проект Концепции стратегии пространственного развития страны вызывает больше вопросов, чем ответов не только к территориальному развитию страны, но и к ее агропромышленному комплексу. Проект не отвечает на главный вопрос – как все же развивать огромное и слабо заселенное пространство страны, поскольку он преимущественно ориентирован на приоритетный рост ее экономики, а не непосредственно на человека, особенно живущего и работающего в сельской местности. Его решению может способствовать разработка и реализация национальной схемы пространственного развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: пространственное развитие, территориально-отраслевое разделение труда, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, рыночные преобразования, территориальная организация, отраслевая схема, размещение, специализация, региональная специфика, межрегиональный обмен, продовольственные товары, сельскохозяйственное сырье, Федеральный закон.

SPATIAL DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF COUNTRY: QUESTIONS MORE THAN ANSWERS

ALTUKHOV A.I.,

Academician of the RAS, head of the department of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories - All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Economics"; e-mail: prognos@mail.ru; tel. 8 (499) -195-60-32.

Essay. The article discusses the shortcomings of the spatial development of agriculture the country, which largely contributed to the lack of legislative and scientific ensuring of solving this problem, which was aggravated by the fact that the two state programs did not contain a special section related to the territorial organization of the country. There is practically no territorial breakdown in other federal documents directly or indirectly related to the development of agriculture. The developed draft Concept of the country's spatial development strategy raises more questions than answers not only to the territorial development of the country, but also to its agro-industrial complex. The project does not answer the main question - how to develop the vast and sparsely populated space of the country, since it is mainly focused on the priority growth of its economy, and not directly on a person, especially living and working in rural areas. Its development can be facilitated by the development and implementation of a national spatial development scheme for agriculture.

Key words: spatial development, territorial and sectoral division of labor, agriculture, agro-industrial complex, market transformations, territorial organization, sectoral scheme, placement, specialization, regional specifics, interregional exchange, food products, agricultural raw materials, Federal Law.

Введение. В условиях хронического дефицита бюджетных ресурсов, выделяемых государством для устойчивого развития сельского хозяйства, особое значение приобретает применение тех мер, которые не требуя значительных затрат, могут повысить его доходность, полнее обеспечить население отечественным продовольствием. К таким мерам в первую очередь относится рациональная пространственная организация сельскохозяйст-

венного производства, развитие и размещение которого следует рассматривать в единстве двух сторон одного и того же процесса. Его содержание составляет развитие производства, а форма пространственного проявления – размещение. Поэтому сельское хозяйство не может развиваться во времени, не размещаясь в пространстве.

Результаты исследования. Рыночные преобразования привели к ликвидации сложившейся в

советский период системы научных исследований по вопросам разработки схемы размещения сельского хозяйства страны, которые до последнего времени не утратили своей научной и практической значимости. Наоборот, сохраняющаяся многолетняя зависимость страны от крупномасштабного импорта, значительное усложнение и динамизм экономических отношений, сложившиеся диспропорции в территориальной организации сельского хозяйства, существенное ослабление влияния на нее государства, требуют постоянного внимания ученых и специалистов к этой проблеме.

Фактически полное отсутствие законодательного и научного обеспечения пространственного развития сельского хозяйства усугубляется еще и тем обстоятельством, что две государственные программы не содержали специального раздела, связанного с территориальной организацией страны. Более того, неоднократно проводимая федеральным правительством их корректировка, особенно в сторону уменьшения объема государственной поддержки сельского хозяйства, а также в части использования единой региональной субсидии, существенно сужают сравнительно ограниченные возможности положительного влияния Минсельхоза России на процессы, связанные с рациональным размещением и углублением специализации отрасли в стране. Практически не представлен ее территориальный разрез и в большинстве других федеральных документах, прямо или косвенно касающихся развития сельского хозяйства.

Согласно статьи 11 Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» к документам стратегического планирования, разрабатываемых в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования, относятся стратегия пространственного развития и схемы территориального планирования страны и ее регионов. Она является документом стратегического планирования, определяющим приоритеты, цели и задачи регионального развития страны и направленным на поддержание устойчивости системы расселения на ее территории. Это касается и пространственного развития агропромышленного комплекса и особенно его базовой отрасли – сельского хозяйства.

В связи с принятием вышеуказанного Федерального закона агропромышленное производство страны, наконец, законодательно получило реальные возможности для его пространственного развития. Однако в силу разных причин он так и не был реализован на практике.

Вместе с тем Федеральный закон «О стратегическом планировании» при своевременной реализации его отдельных положений мог бы стать основой разработки национальной схемы пространственного развития сельского хозяйства. Она имела бы более высокую степень ее научной и практической обоснованности, учитывая значительную зависимость развития сельского хозяйства от мак-

роэкономических и природных условий, а также дало возможность встроить эту важную отраслевую схему в общую схему пространственного развития страны. С одной стороны, это во многом позволило бы избежать большинства сложившихся и возникновения новых диспропорций и недостатков в размещении и специализации сельскохозяйственного производства. С другой – это создало бы возможность полнее учесть влияние всего многообразия макроэкономических условий на пространственное развитие сельского хозяйства, реальнее отразить его региональную специфику размещения и специализации с учетом активного участия страны в Евразийском экономическом союзе, где она является системным интегратором.

В последнее время отсутствие четкой стратегии социально-экономического развития страны вызвало множество точек зрения по поводу изменения ее административно-территориального устройства, в частности, относительно возможности формирования, например, до 20 крупных территориальных образований, исходя якобы из их значительных, но пока научно не обоснованных, экономически и социально не доказанных, преимуществ.

Разработанный в последнее время проект Концепции стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года (далее – Проект) вызывает больше вопросов, чем ответов, не только к территориальному развитию страны, но и к ее агропромышленному комплексу. В силу ряда причин в Проекте многие вопросы пространственного развития этого важнейшего для страны комплекса фактически не получили должного обоснования или в лучшем случае носили, мягко говоря, фрагментарный характер, что не дает достаточно внятной картины даже о размещении сельского хозяйства по укрупненным агломерациям.

Много вопросов вызывает место агломераций в пространственном развитии страны. С одной стороны, широко распространена точка зрения, что только их государственная поддержка должна стать национальным приоритетом в сфере пространственного развития страны. Это, так называемый сценарий конкурентного роста, основанный на модели поляризованного развития с упором на регионы-лидеры, что может привести не только к разного рода перекосам в развитии средних и малых городов, но особенно малочисленных сельских поселений и в конечном счете – к очередному «обезлюдению» обширных территорий страны. С другой стороны, имеется немало сторонников сценария дифференцированного пространственного роста, согласно которого относительно планомерно развиваются все регионы страны, опираясь прежде всего на сложившийся у них потенциал. Вместе с тем в целом Проект не отвечает на главный вопрос – как все же развивать огромное и слабозаселенное пространство страны, поскольку он преимущественно был сориентиро-

ван на приоритетный рост ее экономики, а не непосредственно на человека, особенно живущего и работающего в сельской местности.

В этой связи следует отметить, что нечто подобное по отношению к сельскому населению российская деревня уже проходила более чем полвека назад, когда преимущественно жесткими административными мерами решались вопросы повсеместного укрупнения сельских поселений за счет ликвидации так называемых «неперспективных деревень», применения неоправданных ограничений для ведения личных хозяйств населения. Как это негативно отразилось на уровне жизни сельского населения, хорошо известно: до последнего времени российская деревня так и не смогла оправиться от этого крупномасштабного «эксперимента» с его «благими» намерениями, но по существу не одобренными, непонятными и непринятыми абсолютным большинством сельского населения, хотя они преподносились государственными органами власти как скорое коренное улучшение его жизни.

Положительным моментом Проекта все же следует считать, что фактически впервые за годы рыночных преобразований государство, хотя и с большим опозданием, стало напрямую участвовать в формировании пространственного развития страны. В конечном счете, это должно стать гарантией того, что не вся жизнь будет сосредоточена только в нескольких крупнейших и крупных агломерациях, а развитие будет происходить на всей территории страны, включая и сельские поселения, что позволит максимизировать использование потенциала всех регионов, приостановить сложившуюся за многие годы тенденцию сверхконцентрации населения в отдельных мегаполисах, более объективно учитывать исторические реалии, национальные особенности, сложившийся традиционный образ жизни народа, содействовать их сохранению, особенно на селе.

Научные основы схемы размещения сельского хозяйства страны представляют собой систему научных знаний о его пространственном развитии, обеспечивающую формирование теоретических и методологических положений научного сопровождения ее разработки. Для этого требуется:

во-первых, оценить имеющиеся теоретические и методологические положения разработки и реализации схемы размещения сельского хозяйства страны как научной и предплановой основы его пространственного развития;

во-вторых, предложить методические подходы к разработке схемы пространственного развития сельского хозяйства, предусматривающие ее поэтапное формирование и вариантную проработку развития и размещения конкретной подотрасли, использование программно-целевого подхода. Особое внимание при этом следует обратить на отдельные научные положения, не исследуемых ранее и не применяемых на практике при разра-

ботке национальной схемы размещения сельского хозяйства. К ним необходимо отнести:

обоснование отдельных методологических положений формирования схемы размещения сельского хозяйства, базирующихся на теории общественного разделения труда, территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве, особенностей пространственного развития сельского хозяйства, а также на использовании программно-целевого подхода, предусматривающего наиболее вероятные варианты рационализации размещения и углубления специализации отдельных подотраслей сельского хозяйства;

разработку методических подходов к формированию специализированных высокотехнологичных зон производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции, развития межрегионального обмена, рационального использования производственного и особенно биоклиматического потенциала с учетом преимуществ рационального размещения и углубления специализации сельскохозяйственного производства в рамках государств-членов Евразийского экономического союза;

определение основных направлений рационализации размещения и углубления специализации сельскохозяйственного производства на основе совершенствования национальной и региональной аграрной политики и использования преимуществ территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве страны.

Схема пространственного развития сельского хозяйства в первую очередь должна быть ориентирована на максимальный учет национальных интересов страны, исключая региональный экономический сепаратизм, а также на рациональное использование производственных ресурсов и биоклиматического потенциала территорий, повышение эффективности и конкурентоспособности производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем агропродовольственных рынках.

Для оптимизации схемы размещения сельского хозяйства и межрегионального обмена, который характеризуется значительными разветвленными товарными и сырьевыми потоками и каналами сбыта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, необходимо по каждой подотрасли:

всесторонне оценить современную ситуацию, степень её развития и сложившееся размещение, установить структурные сдвиги, произошедшие за последнее время, существующие территориальные и отраслевые дисбалансы и потенциал наращивания масштабов развития подотрасли;

дать оценку оптимальности сформировавшихся межрегиональных продовольственных и сырьевых товаропотоков и эффективности специализации, изучить влияние произошедших сдвигов в размещении подотрасли на состояние отечественных и региональных рынков продукции;

установить влияние аграрного потенциала региона, возможностей его рационального использования, а также географического положения и уровня развития транспортно-логистической системы на развитие межрегионального обмена;

выявить потребности федеральных и региональных рынков в продукции, обязательно учитывая возможности межрегиональных товаропотоков сырья и готовой продукции, а также целесообразности создания резервов продовольствия;

обосновать варианты рационализации сложившегося межрегионального обмена в подотрасли, объемы и оптимальные направления межрегиональных продовольственных связей с учетом резервов роста товарных ресурсов продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, изменений конъюнктуры национального и мирового агропродовольственных рынков и его отдельных продуктовых сегментов, возможных объемов экспортно-импортной продукции, углубления специализации и концентрации агропромышленного производства, совершенствования его территориально-отраслевой структуры;

разработать и научно обосновать совокупность мер по оптимизации сложившегося межрегионального сотрудничества, основанную на углублении специализации, усилении концентрации, развитии кооперации и интеграции производства, переработки и сбыта агропромышленной продукции, а также применении экономико-

математического моделирования для оптимизации межрегиональных товаропотоков, сокращения межрегиональных различий в продовольственном обеспечении населения.

Определение оптимального размещения сельского хозяйства требует построения многокомпонентных моделей, разного уровня по развитию подотраслей как целостной системы, используя два подхода: от общего – к частному и от частного – к общему, то есть начинать с федерального и межотраслевого уровней, а затем переходить к более детальным моделям на региональном и отраслевом уровнях, или, наоборот, на первом этапе решать модели регионального и отраслевого уровней, а затем укрупнять полученные результаты и переходить к федеральному уровню.

Вывод. За почти тридцатилетний период рыночных преобразований пространственное развитие сельского хозяйства претерпело существенные изменения, которые негативно отразились на его развитии. Поэтому необходимы новые подходы к решению этой проблемы, направленные прежде всего на эффективное использование биоклиматического потенциала территорий, производственных ресурсов, динамичный прирост производства сельскохозяйственной продукции. Частичному решению проблемы пространственного развития сельского хозяйства будет способствовать разработка национальной схемы размещения отрасли.

Список использованных источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».
2. Проект Концепции пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года. – М., 2016.
3. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года» от 16 января 2017 г. № 13.

List of sources used

1. Federal Law of the Russian Federation of June 28, 2014 No. 172-FZ «On Strategic Planning in the Russian Federation».
 2. Draft Concept of the spatial development of the Russian Federation for the period up to 2030. - M., 2016.
 3. Presidential Decree "On approval of the Fundamentals of the state policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025" dated January 16, 2017 No. 13.
-

УДК 332.36.5

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

КОТЕЛЕВСКАЯ Н.К.,

старший научный сотрудник, отдел налогов и финансово-кредитных отношений, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации», Kotelevskaya@bk.ru.

Реферат. Цель данного исследования провести анализ сложившихся земельных отношений в ЦЧР, выявить их положительные и отрицательные стороны. В статье рассмотрены основные виды земельных отношений, сложившихся в XX и начале XXI века. Проведен анализ земельных отношений, после развала СССР, что способствовало глубочайшему кризису во всем агропромышленном комплексе. Посевные площади сократились в 1,5-2,0 раза, что привело к сокращению валового производства практически всех сельскохозяйственных культур: зерновых более чем в 2 раза, сахарной свёклы почти в 2 раза. Отрасли животноводства доведены до истребления. Производство молока сократилось более чем в 5 раз, мяса – в 2,5 раза, яиц – почти в 3 раза. Встал вопрос о продовольственной безопасности в стране. В статье раскрыта структура земельного фонда ЦЧР, сложившаяся в 2016 г. Земли с.-х. назначения составляют 51,3 %, из них с.-х. угодья – 97,9 %, пашня – 89,8 %. В частной собственности находится 29,7 %, 68,5,8 – в аренде, межевание произведено на 54,8 % всей территории, не используемая площадь сельскохозяйственных угодий – 2,3 %. Наибольшая численность земель в собственности находится в Липецкой области (38 %). В ЦЧР образовались следующие организационно-правовые формы: ОАО, ЗАО, АО, ООО, ГУП, КФХ и значительную долю в структуре занимают ООО. Показаны недостатки проводимых преобразований. Аграрная реформа по стабилизации земельных отношений в сельском хозяйстве дала положительные итоги. Но пока не достигнуты ожидаемые результаты от земельной реформы. Ключевой целью, стоящей перед всеми землепользователями – это выход максимума экологически чистой продукции при минимуме затрат на ее производство и сохранение плодородия земли.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аграрный вопрос, земельные отношения, земельные ресурсы, эффективность земельных отношений.

ANALYSIS OF MODERN LAND RELATIONS AND THEIR IMPACT ON IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL LAND

KOTELEVSKAYA N.K.,

senior researcher, Department of taxes and financial and credit relations, Federal state budgetary scientific institution "Research Institute of Economics and organization of agro-industrial complex of the Central black earth region of the Russian Federation", Kotelevskaya@bk.ru.

Essay. The purpose of this study is to analyze the existing land relations in the Central Bank, to identify their positive and negative sides. The article describes the main types of land relations that have developed in the twentieth and early TWENTIETH century. The analysis of land relations after the collapse of the USSR, which contributed to the deepest crisis in the entire agro-industrial complex. Acreage decreased by 1.5-2.0 times, which led to a reduction in gross production of almost all crops: grain more than 2 times, sugar beet almost 2 times. Livestock industries brought to destruction. Milk production decreased more than 5 times, meat – 2.5 times, eggs – almost 3 times. There was a question of food security in the country. The article describes the structure of land Fund the CCA, formed in 2016 Land with/x destination made up 51.3 %, of which agricultural land -97.9 %, arable land is 89.8 %. In private ownership is 29.7 %, 68.5.8-in rent, land surveying is made on 54.8 % of the total territory, not used area of agricultural land-2.3 %. The largest number of land ownership is in the Lipetsk region (38 %). The following organizational and legal forms were formed in the CCR: JSC, JSC, JSC, LLC, sue, KFH and a significant share in the structure is occupied by LLC. The shortcomings of the transformations are shown. Agrarian reform on stabilization of land relations in agriculture has yielded positive results. But the expected results of the land reform have not yet been achieved. The key goal facing all land users is to reach the maximum of environmentally friendly products with a minimum of costs for its production and preservation of land fertility.

Keywords: agriculture, agrarian question, land relations, land resources, efficiency of land relations.

Введение. Злободневность темы не вызывает сомнения так как земельные реорганизации, систематически проводимые в сельском хозяйстве, так и не создали условий для рационального использования и охраны земель. В силу ряда объективных и субъективных причин земельный ресурс не используется в полной мере. Основной причиной этого является неэффективность земельных отношений, неспешный переход земли к ответственным и результативным собственникам и пользователям. Более того, обстановка настолько обострилась, что эти проблемы приобрели особую значимость, так как от этого зависит развитие не только аграрной экономики, но и всего народного хозяйства, обеспечение продовольственной и национальной безопасности страны [1]. Для эффективного развития аграрного производства в сельском хозяйстве необходимы такие земельные отношения, которые способны регулироваться в соответствии с конечной целью экономики – обеспечить благосостояние всех членов общества.

Материал и методика исследования. История развития. В XX и в начале XXI веков в земельных отношениях не однократно происходили серьезные изменения. После октябрьской революции 1917 г. земля была национализирована, произведено обобществление землепользования и поделено на едока.

С 1917-1920 г. проводилась организация земледельческих коммун, но в основном были единоличные хозяйства.

1928-1929 гг. началась кооперативная коллективизация. Единоличные хозяйства объединялись в коллективные хозяйства и к 1938 г. коллективизация была завершена и число хозяйств, объединённых в колхозы в ЦЧР, составило около 90 %, а число посевных площадей, которые занимали колхозы - 99,5 %. 1929-1935 гг. - образование сельскохозяйственных артелей (колхозов) и МТС. 1935-1990 гг. – особая эпоха производственной кооперации [2].

Таблица 1 - Состав и структура земельных ресурсов ЦЧР в 2012, 2016 гг. [4]

Наименование показателя	2012 г.											
	Белгородская обл.		Воронежская обл.		Курская обл.		Липецкая обл.		Тульская обл.		Итого ЦЧР	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Общая земельная площадь - всего	1361,8	х	2584,3	х	1487,1	х	1303,2	х	1700,8	х	8437,2	х
в т. ч. с.-х. угодий	1343,3	98,6	2477,9	95,9	1460,7	98,2	1257,7	96,5	1662,5	97,8	8202,1	97,20
Из них пашни	1169,1	87,0	2128,8	85,9	1373,6	94,0	1107,1	88,0	1494,9	89,9	7273,5	88,7
Произведено межевание с.-х. угодий	413	30,7	1398,6	56,4	769,3	52,7	648,8	51,6	1093,8	65,8	4323,5	52,7
Находится в собственн. с.-х. угодий	284,6	21,2	529,4	21,4	363,7	24,9	373,1	29,7	397,5	23,9	1948,3	23,8
Передано в аренду с/у	1050,5	78,2	1948,5	78,6	932,7	63,8	884,6	70,3	1121	67,4	5937,3	72,4
Не используемые с.-х. угодий	83,5	6,2	23,4	0,9	16,8	1,1	18,2	1,4	42,1	2,5	184	2,2
	2016 г.											
	Белгородская обл.		Воронежская обл.		Курская обл.		Липецкая обл.		Тульская обл.		Итого ЦЧР	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Общая земельная площадь - всего	1344,9	х	2676,5	х	1494,5	х	1368,4	х	1733,3	х	8617,6	х
в т. ч. с.-х. угодий	1325,9	98,6	2575,9	96,2	1473,7	98,6	1324,5	96,8	1701,3	98,2	8401,3	97,5
Из них пашни	1166,8	88,0	2251,7	87,4	1393,3	94,5	1209,2	91,3	1525,7	89,7	7546,7	89,8
Произведено межевание с.-х. угодий	536	40,4	1312,6	51,0	780,6	53,0	669,8	50,6	1300,9	76,5	4599,9	54,8
Находится в собственн. с.-х. угодий	339,6	25,6	727,2	28,2	557,1	37,8	406,3	30,7	465,6	27,4	2495,8	29,7
Передано в аренду с.-х. угодий	977,5	73,7	1848,7	71,8	884,4	60,0	971,9	73,4	1074,3	63,1	5756,8	68,5
Не используемые с.-х. угодий	90,8	6,8	11,7	0,5	29,3	2,0	19,9	1,5	43,1	2,5	194,8	2,3

После развала СССР и проведённой реформы, как и во всех, ранее проводимых, сельское хозяйство и весь агропромышленный комплекс, оказался в глубочайшем кризисе. В земельных отношениях произошёл развал. Земля была поделена на паи между членами кооператива, но условий для её обработки не было создано. Пахотные земли пустовали. Площадь пашни в ЦЧР сократилась практически в 2 раза, а посевов - 1,5 раза. Это привело к резкому сокращению валового производства практически почти всех сельскохозяйственных культур: зерновых более чем 2 раза, сахарной свёклы почти в 2 раза. Отрасли животноводства доведены до истребления. Производство молока сократилось более чем 5 раз, мяса – 2,5 раза, яиц - почти в 3 раза. Россияне питались «ножками буша» двадцатилетнего срока производств и залежалым порошковым молоком зарубежного производства. В перерабатывающей промышленности был застой в производстве. Отсутствие в малых предприятиях необходимой техники, качественных семян, удобрений, квалифицированных специалистов (агрономов, инженеров и др.), необходимых служб и подразделений (не могли адаптироваться к рыночным условиям и сохранить существующий технологический и технический уровень), что и привело к необходимости следующей земельной реформы.

Крестьянский вопрос всегда был одним из самых сложных для России, располагающей огромными ресурсами земель сельскохозяйственного назначения. Происходящие негативные процессы в области использования земли, обуславливающие сокращение площадей, ухудшение качества сельскохозяйственных угодий, необоснованное изъятие наиболее плодородных земельных участков, вызваны недостатками проводимой аграрной политики, бессистемностью экономических, проектных, правовых, экологических и социальных мер, составляющих организационно-экономический механизм земельной реформы, ядром которой являются земельные отношения [3]. Встал вопрос о продовольственной безопасности в стране. А вступление России в ВТО и санкции, которые наложил Запад, заставили обратить внимание на сельскохозяйственное производство, перерабатывающую промышленность, лесное хозяйство. Правительством было разработано и принято ряд программ, постановлений о повышении эффективности работы агропромышленного комплекса.

Проводимая аграрная реформа на передний план выдвинула земельные отношения, как составляющую часть производственных отношений в сельском хозяйстве, возникающие между субъектами земельного права по поводу владения, пользования и распоряжения землей. Основной целью, стоящей перед всеми землепользователями стоит задача обеспечить выход максимума экологически чистой продукции с каждого гектара земли при минимуме затрат на ее производство и сохранение плодородия земли.

Современное состояние земельных отношений. В качестве результата земельной реформы следует выделить крупномасштабные перераспределения сельскохозяйственных угодий по формам собственности и основным типам сельскохозяйственных предприятий, включающие в себя развитие новых видов предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения. К началу XXI столетия возникла необходимость передать в аренду свои земельные паи более эффективным землепользователям (агрохолдингам, агрофирмам, фермерам).

В таблице 1 на примере ЦЧ областей центрального Черноземья показан земельный фонд ЦЧ района и его структура. ЦЧР имеет следующие параметры: удельный вес земель с.-х. назначения в земельном фонде района составляет 51,3 %, из них 97,9 % - сельхозугодия. Распаханность в ЦЧР высокая, пашня в сельхозугодиях занимает 89,8 %. В частной собственности находится 29,7 %, 68,5 – в аренде, Межевание произведено на 54,8 % площади сельскохозяйственных угодий. В 2016 г. не используемая площадь сельскохозяйственных угодий – 2,3 %. В разрезе по областям межевание лучше всего произведено в Тамбовской области (76,5 %), худшие показатели имеет Белгородская область. Курская область имеет самый высокий показатель земель, находящихся в собственности (37,8 %), а в Белгородской области больше всего не используется сельскохозяйственных угодий (6,8 %).

За период с 2000 г. по 2016 г. уменьшилось общее количество сельскохозяйственных предприятий. Это происходит за счёт их укрупнения. Изменяется и структура организационно-правовых форм, о чём свидетельствуют данные таблицы 2.

Стали формироваться крестьянские фермерские хозяйства (КФК), но пока их численность мало значительна. В 2016 г. наибольшая численность их находится в Липецкой области (38 %). В остальных четырёх областях главную роль играют организационно-правовые формы (ООО) и составляют от 61,8 % до 73,5 % и их численность в среднем по ЦЧР выросла по сравнению с 2012 г. на 13 %. За анализируемые пять появилась новая форма хозяйствования АО, но её удельный вес не большой, а исчезли коллективные предприятия.

Средний размер с.-х. (сельскохозяйственных) угодий предприятия по ЦЧР в 2016 г. составляет 5727 га. По Воронежской области самый большой размер с.-х. угодий имеют ЗАО (7421 га), а минимальный – КФХ (1919 га) таблица 3.

Меры, предпринимаемые правительством по улучшению и стабилизации земельных отношений в сельском хозяйстве дали положительные результаты, об этом свидетельствуют показатели таблицы 4. Практически по всем культурам в 2016 г. по сравнению с 2012 г. наблюдается рост, как валового сбора, так и урожайности в целом по ЦЧР и по областям. По ЦЧР урожайность по зерновым выросла на 38 %, сахарной свекле - на 13 %, подсолнечнику – на 20 %. Лучшие показатели урожайности по этим культурам принадлежат Белгородской области.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Таблица 2 - Организационно-правовые формы сельскохозяйственных предприятий по ЦЧР, шт. за 2012, 2016 гг.[4]

Организационно-правовые формы предприятий	2012 г.										Итого	
	Белгородская обл.		Воронежская обл.		Курская обл.		Липецкая обл.		Тульская обл.			
	к-во	%	к-во	%	к- во	%	к- во	%	к- во	%	к-во	%
Открытые акционерные обще- ства (ОАО)	27	11,8	17	3,2	19	6,6	20	10,1	31	9,7	114	7,3
в т.ч.100 % федеральная собст- венность.	-		3	0,6	3	1,0	1	0,5	2	0,6	9	0,6
Акционерные общества		0,0	-			0,0		0,0		0,0		0,0
Закрытые акционерные обще- ства (ЗАО)	57	25,0	61	11,4	21	7,2	20	10,1	2	0,6	161	10,2
Общества с ограниченной от- ветственностью (ООО)	124	54,4	380	70,9	195	67,2	148	74,4	9	2,8	856	54,5
Сельскохозяйственные коопе- ративы (СПК)		0,0	14	2,6	44	15,2	7	3,5	224	70,4	289	18,4
Коллективные предприятия	3	1,3	1	0,2	1	0,3	1	0,5	11	3,5	17	1,1
Государственные унитарные предприятия	1	0,4	4	0,7	6	2,1	1	0,5	8	2,5	20	1,3
Прочие организации	2	0,9	59	11,0	4	1,4	2	1,0	3	0,9	70	4,5
в т. ч. крестьянские фермерские хозяйства	-		--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего	228	100	536	100	290	100	199	100	318	100	1571	100
Средний размер с.-х. угодий, га	5891		4622		5037		6320		5828		5221	
2016 г.												
Открытые акционерные обще- ства (ОАО)	17	8,0	10	2,1	10	4,2	7	2,6	14	5,1	58	4,0
в т.ч.100 % федеральная собст- венность.		0,0	-		-		1	0,4	-		1	0,1
Акционерные общества	9	4,2	11	2,3	5	2,1	10	3,7	15	5,5	50	3,4
Закрытые акционерные обще- ства (ЗАО)	39	18,4	35	7,3	14	5,9	9	3,4	6	2,2	103	7,0
Общества с ограниченной от- ветственностью (ООО)	131	61,8	352	73,8	168	70,9	132	49,3	201	73,6	984	67,1
Сельскохозяйственные коопе- ративы (СПК)	13	6,1	11	2,3	30	12,7	5	1,9	34	12,5	93	6,3
Коллективные предприятия	-		-		-		-		-			0,0
Государственные унитарные предприятия	-		4	0,8	4	1,7	-		3	1,1	11	0,7
Прочие организации	3	1,4	54	11,3	6	2,5	105	39,2	-		168	11,5
в т. ч. крестьянские фермерские хозяйства	-		11	2,3	5	2,1	102	38,1	-		118	8,0
Всего	212	100	477	100	237	100	268	100	273	100	1467	100,0
Средний размер с.-х. угодий, га	6254		5400		6218		4942		6232		5727	

Таблица 3 - Средний размер сельскохозяйственных угодий и пашни по Воронежской области за 2016 г. [4]

Наименование показателя	ОАО	АО	ЗАО	ООО	СПК	Пр. организ.	(КФХ)	Всего
Средний размер с.-х. угодий, га	3700	4963	7421	6237	4153	3302	1919	5400
Средний размер пашни, га	3030	4596	6161	5543	3675	2606	1692	4720
% пашни к с.-х. угодий	82	93	83	97,7	83,5	96,5	88,2	87,4
% использования пашни	91	72	80	80,5	92,8	91,2	87,9	81,7

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Таблица 4 - Валовой сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур ЦЧР за 2012, 2016 гг. [4]

Наименование показателя	Область										Итого ЦЧР	
	Белгородская обл.		Воронежская обл.		Курская обл.		Липецкая обл.		Тульская обл.			
	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га	Вал. сбор, тыс. т	Площ. тыс, га
2012 г.												
Зерновые	1563	497,9	1940	824,7	1863	634,7	1238	513,7	1285	615.4	7889	3086,4
Урожайность, ц/га	31,4		23,5		29,4		24,1		20,9		25,6	
Сахарная свёкла	3575	87,9	4344	117,3	4272	100,8	3464	71,2	3872	96.1	19526	473,3
Урожайность, ц/га	406,6		370,2		424,0		486,4		402.6		412,6	
Подсолнеч.	271	124,2	616	311,3	183,5	95,5	175	89,1	3522	213.2	1598	833,1
Урожайность, ц/га	21,9		19,8		19,2		19,6		16,5		19,2	
2016 г.												
Зерновые	1874	437,2	2893	873,8	2513	665,4	2002	572,2	2058	662,4	11340	3211
Урожайность, ц/га	42,8		33,1		37,8		35,0		31,1		35,3	
Сахарная свёкла	2503	67,3	4910	105,7	5030	105,5	4702	107,8	4145	92,1	21290	478,4
Урожайность, ц/га	520,8		464,3		476,6		436,1		450,0		465,9	
Подсолнеч.	284	103,4	635	269,7	228	101,3	295	129,9	4443	211,6	5885	815,9

Таблица 5 - Финансовые результаты производственной деятельности организационно-правовых форм сельскохозяйственных предприятий ЦЧР за 2012, 2016 гг. [4]

Форма предпри- ятия	2012 г.																	
	Белгородская обл.			Воронежская обл.			Курская обл.			Липецкая обл.			Тульская обл.			Итого		
	Количество		При- быль, млн. руб.	Количество		При- быль, млн. руб.	Количество		Прибыль, млн. руб.	Количество		При- быль, млн. руб.	Количество		Прибыль, млн. руб.	Количество		Прибыль, млн. руб.
	при- быль- ных	убы- точ- ных		при- быль- ных	убы- точ- ных		при- быль- ных	убы- точ- ных		при- быль- ных	убы- точ- ных		при- быль- ных	убы- точ- ных				
ОАО	24	3	2644,2	15	2	153,2	18	1	934,4	11	9	1763,7	Н.д.	Н.д.	Н.д.	68	15	5495,5
ЗАО	47	10	8096,1	54	7	1342,7	17	4	475,7	16	4	438,1	-	-	-	134	25	10352,6
АО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ООО	101	23	14381,5	356	24	4760,7	170	25	3498,8	103	45	-165,1	-	-	-	730	117	22475,9
СПК	12	2	131,6	13	1	189,2	35	9	300,5	5	2	45,9	-	-	-	65	14	667,2
Колье предпр.	3	-	494,4	1	-	0,4	1	-	0,6	1	-	23,7	-	-	-	-	-	-
ГУП	1	-	14,6	3	1	4,4	6	-	2,4	1	-	7,5	-	-	-	11	1	28,9
Прочие	2	-	16,1	50	9	283,0	4	-	86,3	2	-	3,0	-	-	-	58	9	388,4
в т. ч. (К≠К)				-	-	-							-	-	-			
Всего	190	38	25778,4	492	44	6738	251	39	5298,8	139	60	1884,8	-	-	-	1072	181	39700
На 1 х-во	х	х	113,1	х	х	12,6	х	х	18,3	х	х	9,5	-	-	-	х	х	31,7
На 1 га с.- х. угодий, тыс.руб.	х	х	19,2	х	х	2,7	х	х	3,6	х	х	1,5	-	-	-	х	х	4,8
2016 г.																		
ОАО	15	2	1207,0	8	2	132,8	9	1	1669,1	6	1	282,8	13	1	313,3	51	7	3605
ЗАО	31	8	5130,1	31	4	1378,1	12	2	-679,3	9	-	873,5	6	-	1815,0	89	20	8517,4
АО	6	3	315,9	11	-	274,0	4	1	945,4	9	1	1782,4	15	-	458,0	45	5	3775,7
ООО	112	19	27246,2	331	11	15518	150	18	11717,7	112	20	9880,8	186	15	12738,1	891	891	77100,8
СПК	13	-	727,0	11	-	820	26	4	450,3	5	-	70,9	33	1	375,5	88		2443,7
Колье предпр.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ГУП	-	-	-	4	-	8,0	4	-	9,4	-	-	-	3	-	18,6	15	4	36
Прочие	2	1	199,0	53	1	805,4	5	1	46,4	103	2	760,0	-	-	-	163	5	1810,8
в т. ч. (К≠К)	-	-	-	11	-	126	5	-	124,2	100	2	727,7	-	-	-			977,9
Всего	179	33	34825,4	449	28	19070,3	210	27	14230,3	244	24	13640,4	257	17	15718,4	1339	129	97484,8
На 1 х-во	х	х	164,3	х	х	40,0	х	х	60,0	х	х	50,9	х	х	57,4	х	х	66,4
На 1 га с.- х. угодий, тыс.руб.	х	х	26,3	х	х	7,4	х	х	9,6	х	х	10,3	х	х	9,2	х	х	11,6

В таблице 5 отражены финансовые результаты производственной деятельности организационно-правовых форм сельскохозяйственных предприятий ЦЧР за 2012, 2016 гг. За пять лет размер прибыли по ЦЧР значительно вырос. Число прибыльных хозяйств увеличилось на 25 %, а убыточных уменьшилось на 40 %. На 1 га сельскохозяйственных угодий получено почти в 2,5 раза больше прибыли. В разрезе областей лучшие показатели имеет Белгородская область (26,3 тыс. руб. на 1 га с.-х. угодий).

В 2016 г. в Воронежской области по организационно-правовым формам лучшие результаты по прибыли на 1 га с.-х. угодий получены в СПК (24,7 тыс. руб.).

Проведённые исследования выявили недостатки в выполнении организационно-технологических и экономических мероприятий, которые зачастую не исполняются или выполняются частично.

Организационно-технологические:

1. Во многих хозяйствах не соблюдается система севооборотов. Идет увеличение процент пропажных культур (до 40 и более процентов) и снижение зерновых, многолетних и однолетних трав, что в большей степени приводит в данном регионе к коррозионным процессам.

2. Площади посевов подсолнечника сокращаются, но ещё в значительной степени превышают норматив для данного района, в среднем по ЦЧР в 2016 г. было 14 %, а по Тамбовской области 21 %. В данном случае, возможно, заменять подсолнечник другими масличными культурами (рыжик, лён).

3. Селекционная система, разваленная в перестроечные годы, восстановлена не полностью, используются семена зарубежных селекций, которые не адаптированы в данном районе.

4. Многие предприниматели в погоне за прибылью применяют необоснованное количество гербицидов, тем самым загрязняя почву и воду.

5. Недостаток квалифицированных кадров, необходимо организовывать курсы повышения квалификации, так как техника постоянно обновляется.

6. Организация хранилищ для госзакупок по фиксированным договорным ценам, так как и в более благоприятные годы производителям сдавать на хранение и прибыль уходит на оплату хранилищ.

7. За годы перестройки площадь занимаемая лесополосами сократилась в 3 раза в Воронежской области, что в свою очередь отрицательно сказывается на снегозадержании и тем самым в недостатке влаги на полях. А в данном районе каждый 3-4 год засушливый, а орошаемые земли в Воронежской области составляют 0,7 % от пашни.

К экономическим мерам относится совершенствование финансовых отношений (ценообразование, кредитование, налогообложение, субсидирование, страхование, инвестирование) [5].

Проведение мероприятий, способствующих повышению эффективности финансовых отношений, будет содействовать рациональному развитию земельных отношений.

Вывод. Целью земельной реформы в сельском хозяйстве было преобразование земельных отношений, обеспечивающих эффективность использования земельных ресурсов. Поставленные задачи частично решены, проведенная приватизация земли позволила сформировать многообразие форм земельной собственности [6]. Однако, как показал анализ, пока не достигнуты ожидаемые результаты от земельной реформы. В ходе проведения земельных реформ не было уделено должного внимания правовому обеспечению механизма оптимизации распоряжения землей. Увеличение числа субъектов земельных отношений, введение частной собственности на землю, реорганизация колхозов и совхозов происходили без разработанной концепции и стратегии земельных отношений. Поэтому вначале проводились аграрные преобразования, а затем изменения земель, а не наоборот [7]. Не было аргументированной методологии проведения земельной реформы, приватизации и распределения сельскохозяйственных земель. Теневой рынок земли начал функционировать еще до появления большинства нормативно-правовых актов земельных отношений. В результате создались проблемы с сохранностью почв и их плодородия.

Земельная реформа и земельные отношения должны предопределять формирование, становление и развитие организационно-правовых форм производства, поскольку земельные отношения обуславливаются не только производительными силами земли и экономикой, но и политическими и идеологическими факторами. Но, наряду с кадастровым учетом должны развиваться механизмы, активизирующие развитие рынка земли. Важнейшее значение в формировании и развитии земельных отношений имеет организационно-экономический механизм земельных отношений, предусматривающий государственное регулирование земельных отношений организационными и экономическими мерами [8].

Главной причиной кризиса земельных отношений в России является несоблюдение системности при разработке аграрной политики и отсутствие всевозможных версий развития событий и последствий. Для рационального развития аграрного производства необходимо разработать научные основы повышения эффективности земельных отношений в сельском хозяйстве, которые должны регулироваться в соответствии с конечной целью — обеспечить потребности всех членов общества и выход на мировой рынок.

Список использованных источников

1. Дугина Т. А. Проблемы развития земельных отношений в сельском хозяйстве России // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 21. – С. 1–5.
2. Буздалов И., Шмелев Г. Проблемы развития сельскохозяйственной кооперации в переходных условиях // Вопросы экономики. – 1995. - № 1.
3. Газалиев М. М. Земельные отношения в сельском хозяйстве // [Электронный ресурс] <https://refdb.ru/look/1944302-pall.html>
4. Формы статистической отчетности агропромышленного комплекса по областям ЦЧР за 2012-2016 гг.
5. Котелевская Н. К. Современное развитие финансовых отношений в АПК: материалы VI Международной научно-практической конференции // Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук, 21-23 апреля 2017 г. ГАННОВЕР – Воронеж. – Т. 2. – С. 78-89.
6. Канинберг Ю. Н. Совершенствование земельных отношений в сельском хозяйстве // Электронная библиотека <http://konf.x-pdf.ru/18selskohozyaistvo/291717-1-sovershenstvovanie-zemelnih-otnosheniy-selskom-hozyaystve.php>
7. Чередникова А.О. Особенности формирования современных земельных отношений // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. - № 4. – С. 217-222.
8. Закшевский В.Г. Финансовые аспекты развития земельных отношений в сельском хозяйстве // Воронеж, 2016. - ФГБНУ НИИ ЭО АПК ЦЧР России. - С. 152.

List of sources used

1. Dugina T.A. Problems of the development of land relations in agriculture in Russia // Scientific and methodical electronic journal "Concept". - 2015. - No. 21. - P. 1-5.
 2. Buzdalov I., Shmelev G. Problems of development of agricultural cooperation in transitional conditions // Issues of Economics. - 1995. - № 1.
 3. Gazaliev M.M. Land relations in agriculture // [Electronic resource] <https://refdb.ru/look/1944302-pall.html>
 4. Forms of statistical reporting of the agro-industrial complex in the regions of the Central Chernozem region for 2012-2016.
 5. Kotelevskaya N.K. The current development of financial relations in the agroindustrial complex: materials of the VI International Scientific and Practical Conference // Problems of the modern economic, legal and natural sciences, April 21-23, 2017 HANNOVER - Voronezh. - T. 2. - P. 78-89.
 6. Kaninberg Yu.N. Perfection of land relations in agriculture // Electronic library <http://konf.x-pdf.ru/18selskohozyaistvo/291717-1-sovershenstvovanie-zemelnih-otnosheniy-selskom-hozyaystve.php>
 7. Cherednikova A.O. Features of the formation of modern land relations // Bulletin of Voronezh State Agrarian University. - 2011. - No. 4. - P. 217-222.
 8. Zakchevsky V.G. Financial Aspects of the Development of Land Relations in Agriculture // Voronezh, 2016. - FBBNU SRI EO APK TSCHR Russia. - P. 152.
-

УДК 338.432

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ СКОТОВОДСТВА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ЗВОЛИНСКИЙ В.П.,

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, научный руководитель,
ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», matni29@mail.ru.

ГОЛОВИН В.Г.,

доктор биологических наук, кандидат экономических наук, заместитель директора департамента,
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Golovinv@rambler.ru.

МАТВЕЕВА Н.И.,

кандидат педагогических наук, заведующая лабораторией инноваций и социальных исследований,
ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», matni29@mail.ru.

ГОЛОВИН А.В.,

начальник отдела, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Tuyer@rambler.ru.

ГОЛОВИНА Е.Е.,

соискатель, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

Реферат. Предметом исследования в данной статье является современное состояние и тенденции развития скотоводства в Астраханской области. Цель - исследование динамики поголовья крупного рогатого скота и производства продукции по категориям хозяйств, направлениям специализации и этапам реализации Государственных программ развития АПК. Результаты аналитических исследований свидетельствуют о совокупности накопившихся проблем, негативных трендах в структурных изменениях подотрасли. Программные мероприятия, призванные стимулировать эволюцию фермерского сектора, носят временной характер и не в полной мере отвечают требованиям современного этапа экономического развития сельского хозяйства. В результате традиционных подходов к государственной поддержке в скотоводстве региона фактически произошло структурное перераспределение производственных показателей между сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, а устойчивое развитие подотрасли продолжают обеспечивать личные подсобные хозяйства населения.

Рекомендации по применению: совершенствование аграрной политики должно сопровождаться дальнейшим развитием программных мероприятий и используемых механизмов секторальной государственной поддержки животноводства и агропромышленного комплекса в целом.

Ключевые слова: инновации, агропроизводственный потенциал, структура производства, скотоводство, производство продукции животноводства, категории, состав и структура хозяйств.

CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT OF CATTLE IN ASTRAKHAN REGION

ZVOLINSKY V.P.,

academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of agricultural sciences, professor, supervisor
of FGBUN «Caspian research institute of arid agriculture», matni29@mail.ru.

GOLOVIN V.G.,

doctor of biological sciences, candidate of economic sciences, deputy director of the department
of the «Astrakhan state university», Golovinv@rambler.ru.

MATVEEVA N.I.,

candidate of pedagogical sciences, head of the laboratory of innovation and social research
of FGBUN «Caspian research Institute of arid agriculture», matni29@mail.ru.

GOLOVIN A.V.,

head of department FSBEI «Astrakhan state University», Tuyer@rambler.ru.

GOLOVINA E.E.,

scientific degree applicant of the «Astrakhan state university».

Essay. The subject of research in this article is the current state and trends of cattle breeding in the Astrakhan region. The aim is to study the dynamics of cattle population and production by categories of farms, areas of specialization and stages of implementation of State programs for the development of agriculture. The results of analytical studies indicate a set of accumulated problems, negative trends in structural changes in the sub-sector. Programme activities designed to stimulate the evolution of the farm sector are temporary and do not fully meet the requirements of the current stage of economic development of agriculture. As a result of traditional approaches to state support in cattle breeding in the region, there was actually a structural redistribution of production indicators between agricultural organizations and peasant (farmer) farms, and the sustainable development of the sub-sector continues to provide personal subsidiary farms of the population.

Recommendations for application: improvement of agricultural policy should be accompanied by further development of program activities and mechanisms of sectoral state support of livestock and agriculture in General.

Keywords: innovation, organizational and economic mechanism, agricultural production potential, production structure, cattle breeding, livestock production, categories, composition and structure of farms.

Введение. Животноводство Астраханской области характеризуется накоплением негативных тенденций и разнонаправленным развитием, выражающихся в не пропорциональном развитии отдельных подотраслей, снижении поголовья, структурных изменениях и диспропорций в производстве продукции. В результате, производство и потребление основных видов продукции животноводства на душу населения в регионе не соответствует современным требованиям здорового питания, определенных рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 № 614.

Скотоводство, имеющее «различные направления: молочное, молочно-мясное, мясное в зависимости от состава кормовой базы и пород животных» [1], является ведущей подотраслью животноводства региона, определяющей уровень обеспечения населения продуктами питания и устойчивое развитие сельских территорий.

При этом производство говядины в стране на 98 % базируется на выращивании неспециализированного скота молочных и комбинированных пород, поэтому для формирования полноценной конкурентоспособной подотрасли мясного скотоводства с необходимой инфраструктурой потребует не менее 10 лет [2], совокупность которых выступает

существенным фактором, сдерживающим динамичное развитие АПК.

Материал и методика исследования. Реформирование общественных отношений в 90-е годы XX века крайне негативно отразилось на развитии животноводства и сопровождалось структурным сокращением поголовья скота и птицы, объемов производства основных видов сельскохозяйственной продукции. На начальном этапе (1990 – 2000 годы) экономический кризис производства в Астраханской области выразился в системном сокращении поголовья крупного рогатого скота (КРС) в 2,4 раза, включая коров – в 1,6 раза и разнонаправленном характере развития скотоводства – это и является объектом изучения.

Основная часть. Резкое сжатие ресурсного потенциала происходило в общественном секторе (сельскохозяйственные организации), в котором поголовье крупного рогатого скота сократилось в 8,8 раза, в том числе коров – в 6,3 раза. Функционирование отрасли обеспечивали хозяйства населения (ХН), наращивая объемы производства продукции, доля которых в структуре поголовья крупного рогатого скота составляла 72,2 %, коров – 77,0 % (таблица 1), а по производству говядины – 81,1 % и молока – 83,2 % (таблица 2).

Таблица 1 - Поголовье крупного рогатого скота по категориям хозяйств Астраханской области, на конец года

Наименование показателя	Год						Отклонение, %			
	1990	2000	2005	2007	2012	2017	2000 г. / 1990 г.	2007 г. / 2005 г.	2012 г. / 2007 г.	2017 г. / 2012 г.
Поголовье крупного рогатого скота (КРС)										
Итого	373,1	153,5	187,6	220,0	273,3	288,7	41,1	117,3	124,2	105,6
СХО	269,1	30,8	19,3	15,6	17,1	11,0	11,4	80,8	109,6	64,3
К(Ф)Х	-	11,8	29,3	47,7	86,3	85,1	-	162,8	180,9	98,6
ХН, всего	104,0	110,9	139,0	156,7	169,9	192,6	106,6	112,7	108,4	113,4
в т.ч. в %	27,9	72,2	74,1	71,2	62,2	66,7	в 2,6 р.	96,1	87,4	107,2
В том числе коровы										
Итого	116,3	71,8	87,8	107,1	144,8	143,9	61,7	122,0	135,2	99,4
СХО	67,6	10,8	7,1	6,6	7,9	5,8	16,0	93,0	119,7	73,4
К(Ф)Х	-	5,7	15,1	24,5	48,9	49,2	-	162,2	в 2,0 р.	100,6
ХН, всего	48,7	55,3	65,6	76,0	88,0	88,9	113,5	115,9	115,8	101,0
в т.ч. в %	41,9	77,0	74,7	71,0	60,8	61,8	183,8	95,0	85,6	101,6

Источник: авторск. по данным [3-8].

Таблица 2 – Производство основных видов продукции животноводства по категориям хозяйств Астраханской области

Наименование показателя	Год						В тысячах тонн	
	1990	2000	2005	2007	2012	2017 оценка	Отклонение, % 2012 г. / 2007 г.	2017 г. / 2012 г.
Крупного рогатого скота на убой (в убойном весе)								
Хозяйства всех категорий	25,2	11,1	12,2	12,9	18,7	19,0	145,0	101,6
Сельскохозяйственные организации	18,3	1,4	0,7	0,5	0,3	0,2	60,0	66,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	-	0,7	1,1	1,7	4,7	5,6	2,8	119,1
Хозяйства населения, всего	6,9	9,0	10,4	10,7	13,7	13,2	128,0	96,4
в т.ч. в процентах	27,4	81,1	85,2	82,9	73,3	69,5	88,4	94,8
Молока								
Хозяйства всех категорий	210,3	115,1	140,4	150,1	170,1	175,3	113,3	103,1
Сельскохозяйственные организации	114,4	10,3	7,0	6,4	2,9	0,6	45,3	20,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	-	9,0	21,8	21,8	33,2	33,8	152,3	101,8
Хозяйства населения, всего	95,9	95,8	111,6	121,9	134,0	140,9	109,9	105,1
в т.ч. в процентах	45,6	83,2	79,3	81,2	78,8	80,4	97,0	102,0

Источник: авторск. по данным [3-8].

В первой половине 2000-х годов началось медленное оздоровление в аграрной экономике, включая скотоводство. К 2006 г. возросли основные показатели поголовья крупного рогатого скота и коров (темп роста к 2000 г. составил 122,2 %). При существенном ухудшении результатов деятельности СХО, экономический рост обеспечивали малые формы хозяйствования, удельный вес поголовья в которых достиг 92 % и главным образом в ЛПХ (74,7 %).

Соответственно изменилась динамика и структура основных производственных показателей по категориям хозяйств Астраханской области. С начала реализации Приоритетного национального проекта «Развитие АПК» (2006-2007 гг.) сельское хозяйство региона приобрело больший динамизм, а последующие государственные программы (2008-2012 гг. и на 2013-2020 гг.) явились катализатором развития скотоводства (таблицы 1, 2).

Аналитическая оценка результатов и хода реализации указанных программ на территории Астраханской области показывает (таблицы 1 и 2):

1. Первый этап – Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» (2006–2007 гг.) – обеспечил стартовый прирост основных показателей:

- поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий на 32,4 тыс. голов (17,3 %), в том числе в К(Х)Ф – на 18,4 тыс. голов (62,8 %) и в ЛПХ – на 17,7 тыс. голов;

- в составе крупного рогатого скота прирост поголовья коров составил 19,3 тыс. голов (22,0 %), в том числе в К(Ф)Х – на 9,4 тыс. голов (62,2 %) и в ЛПХ – на 10,4 тыс. голов (15,8 %);

- производство крупного рогатого скота на убой (в убойном весе) на 5,7 %, который обеспечен, главным образом, за счет фермерских хозяйств;

- производство молока в хозяйствах всех категорий на 9,7 тыс. т (6,9 %) в полном объеме обеспече-

но за счет роста поголовья коров в хозяйствах населения.

2. Второй этап – Государственная программа развития сельского хозяйства на 2008 –2012 гг. – позволил стабилизировать развитие скотоводства и сохранить позитивной динамики основных производственных показателей:

- поголовье КРС в хозяйствах всех категорий выросло на 53,3 тыс. голов (24,2 %), в том числе в К(Ф)Х – на 38,6 тыс. голов (80,9 %) и в ЛПХ – на 13,2 тыс. голов (8,4 %);

- в составе крупного рогатого скота продолжился прирост поголовья коров, который составил 37,7 тыс. голов (35,2 %), в том числе в К(Х)Ф – на 24,4 тыс. голов (в 2 раза) и в ЛПХ – на 12,0 тыс. голов (15,8 %).

3. Третий этап – Государственная программа развития АПК на 2013 – 2020 годы (по итогам реализации за 2013 - 2017 годы) - характеризуется процессами стагнации и падения основных производственных показателей:

- весь прирост поголовья крупного рогатого скота, включая коров стали обеспечивать ЛПХ. Сельскохозяйственные организации и фермерские хозяйства допустили сокращение поголовья КРС на 7,3 тыс. голов (7,1 %), а по коровам на 1,8 тыс. голов (3,2 %);

- прирост производства крупного рогатого скота на убой (в убойном весе) обеспечили К(Ф)Х;

- основной прирост производства молока на 6,9 тыс. т обеспечен хозяйствами населения и только на 0,6 тыс. т – фермерскими хозяйствами, что позволило компенсировать потери производства в СХО на 2,3 тыс. т.

Общая характеристика состояния и динамики развития скотоводства нуждается в более детальной экономической оценке, определяющими факторами

которых выступают: количество хозяйствующих субъектов, занятых скотоводством, распределение их по направлениям специализации, формам хозяйствования и другие.

По результатам Всероссийских сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 гг. количество сельскохозяйственных организаций сократилось с 348 до 180 ед. (на 48,3 %), из них число крупных и средних предприятий уменьшилось в 4,5 раза. Состав и количество крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей (глав крестьянского фермерского хозяйства) формально увеличились на 744 хозяйства (32,7 %), однако общее число хозяйств, не осуществляющих сельскохозяйственную деятельность, возросло до 1041 ед. Привлекатель-

ность аграрного бизнеса для индивидуальных предпринимателей кардинально сократилась [4].

Согласно итогам сплошного статистического наблюдения малого и среднего бизнеса скотоводство в Астраханской области представлено 54 малыми и микропредприятиями (МП) и 740 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями (ИП), доля которых от общего количества субъектов составляла 20,0 % и 29,7 %, а фактически осуществляло деятельность лишь 64,8 % МП и 77,8 % - К(Ф)Х соответственно (таблица 3).

Следовательно, из общей совокупности субъектов малого предпринимательства, деятельностью в сфере скотоводства занято около 30 % хозяйств отрасли, что недостаточно для эффективного развития животноводства.

Таблица 3 - Состав и структура хозяйств Астраханской области по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» в 2015 году

В единицах

Направление деятельности	Малые и микропредприятия			К(Ф)Х и индивидуальные предприниматели		
	всего	в т.ч. осуществляющие деятельность		всего	в т.ч. осуществляющие деятельность	
		количество	%		количество	%
1. Растениеводство	126	57	45,2	815	632	77,5
2. Животноводство	104	67	64,4	1 609	1 297	80,6
в том числе						
- разведение крупного рогатого скота	54	35	64,8	740	576	77,8
- разведение овец, коз и лошадей	37	25	67,6	740	665	89,9
- разведение свиней	1	...	-	23	11	47,8
- разведение сельскохозяйственной птицы	7	4	57,1	90	40	44,4
- разведение прочих животных	5	3	60,0	16	5	31,2
3. Прочие	40	18	45,0	66	41	62,1
в том числе смешанные хозяйства	8	-	-	41	21	51,2
Всего	270	142	52,6	2 490	1 970	79,1

Источник: авторск. по данным [9].

Таблица 4 - Состав и структура крупного рогатого скота по категориям хозяйств Астраханской области, на конец года

В тысячах голов

Наименование показателя	СХО		К(Ф)Х		ХН		Итого		Структура, %	
	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016	2006	2016
	г.	г.	г.	г.	г.	г.	г.	г.	г.	г.
Крупный рогатый скот	19,2	17,0	36,7	93,7	131,0	160,4	186,9	271,1	100,0	100,0
Структура, %	10,3	6,2	19,6	34,6	70,1	59,2	100,0	100,0	-	-
Из них коров	6,9	7,9	16,6	50,3	58,4	80,2	81,9	138,4	43,8	51,1
Структура, %	8,4	5,7	20,3	36,3	71,3	58,0	100,0	100,0	-	-
Молочный крупный рогатый скот	9,5	1,9	23,2	28,0	125,2	126,9	157,9	156,8	84,5	57,8
Структура, %	6,0	1,2	14,7	17,9	79,3	80,9	100,0	100,0	-	-
Мясной крупный рогатый скот	9,7	15,1	13,5	65,7	5,8	33,5	29,0	114,3	15,5	42,2
Структура, %	33,4	13,2	46,6	57,5	20,0	29,3	100,0	100,0	-	-

Источник: авторск. по данным [10, 11].

Состав и структура крупного рогатого скота региона по категориям хозяйств и направлениям специализации свидетельствует о динамичном изменении отдельных показателей (таблица 4).

За истекшее десятилетие (2006 - 2016 гг.) в регионе сформировалась устойчивая тенденция развития скотоводства, вызванная структурными изменениями и диспропорциями:

1. По организационно-правовым формам хозяйствования:

- при общем росте поголовья крупного рогатого скота в 1,5 раза, основная его доля (59,2 %), в том числе молочного стада (80,9 %), приходится на хозяйства населения;

- крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили поголовье крупного рогатого скота в 2,5 раза (до 93,7 тыс. голов), что связано с результатами реализации программы «Развитие семейных животноводческих ферм» на базе крестьянских (фермерских) хозяйств [4];

- доля поголовья крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях неуклонно снижается, достигнув в 2016 г. 6,2 %, а в молочном стаде – лишь 1,2 %.

2. По направлениям специализации хозяйств:

- при сохранении общего поголовья молочного крупного рогатого скота, его доля в структуре КРС

сократилась с 84,5 % до 57,8 %; при этом произошли структурные изменения в части его сокращения в СХО и наращивания доли в личных подсобных и фермерских хозяйствах;

- поголовье мясного крупного рогатого скота выросло в 3,9 раза, его доля возросла с 15,5 % до 42,2 %;

- сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства переориентировали свою деятельность на мясное скотоводство, сосредоточив в общем поголовье КРС долю мясного стада до 88,8 % и 70,1 % соответственно. ЛПХ также активно нарастили поголовье мясного стада с 5,8 до 33,5 тыс. голов или в 5,8 раза.

Важным качественным фактором эффективности выступает тенденция изменения темпов развития скотоводства по этапам реализации государственных региональных программ (таблица 5).

Динамика производственных показателей развития скотоводства позволяет констатировать, что тенденции роста подотрасли не являются устойчивыми. Общая позитивная закономерность характеризуется адаптацией субъектов к новым условиям хозяйствования и их специализацией. Однако комплекс мероприятий государственных региональных программ развития АПК не обеспечивает сохранение должной динамики роста показателей по категориям хозяйств.

Таблица 5 - Среднегодовые темпы изменения показателей развития скотоводства по категориям хозяйств Астраханской области за 2006 - 2017 годы

Наименование показателя	Среднегодовые отклонения, %		
	2007 г. к 2005 г.	2012 г. к 2007 г.	2017 г. к 2012 г.
Поголовье крупного рогатого скота			
Хозяйства всех категорий	8,65	4,84	1,12
Сельскохозяйственные организации	-9,60	1,92	-7,14
Крестьянские (фермерские) хозяйства	31,40	16,18	-0,28
Хозяйства населения	6,35	1,68	2,68
в том числе поголовье коров			
Хозяйства всех категорий	11,0	7,04	-0,12
Сельскохозяйственные организации	-3,5	3,94	-5,32
Крестьянские (фермерские) хозяйства	31,10	19,92	0,12
Хозяйства населения	7,95	3,16	0,2
Производство крупного рогатого скота на убой (в убойном весе)			
Хозяйства всех категорий	2,85	9,00	0,32
Сельскохозяйственные организации	-14,30	-8,00	-6,66
Крестьянские (фермерские) хозяйства	27,25	35,28	3,82
Хозяйства населения	1,45	5,60	-0,72
Производство молока			
Хозяйства всех категорий	3,45	2,66	0,62
Сельскохозяйственные организации	-4,30	-10,94	-15,86
Крестьянские (фермерские) хозяйства	-	10,64	0,36
Хозяйства населения	4,65	1,98	1,02

Источник: авторск. рассчитано по данным [2, 4, 5, 11].

Таблица 6 - Структура продукции животноводства по категориям хозяйств Астраханской области, в фактических ценах

Годы	В процентах		
	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства
2005	11,9	70,4	17,7
2007	10,2	67,1	22,7
2012	10,6	60,5	28,9
2017	6,2	69,7	24,1

Источник: авторск. по данным [3-6].

Начальный этап государственной поддержки развития скотоводства (2006-2007 гг.) обеспечил массовое стимулирование аграриев к созданию фермерских хозяйств и их участию в Приоритетном национальном проекте «Развитие АПК», которое позволило резко нарастить поголовье крупного рогатого скота, включая коров. По всем основным параметрам указанный период отличался наиболее высокими среднегодовыми темпами прироста производственных показателей в К(Ф)Х: поголовью крупного рогатого скота – 31,4 %, коров – 31,1 % и производству мяса говядины – 27,3 %.

Второй этап реализации Государственной программы развития сельского хозяйства (2008 - 2012 гг.) характеризовался менее устойчивыми темпами роста К(Ф)Х, в полтора – два раза сократился прирост поголовья скота, но возросли показатели по производству мяса и молока.

Текущий период третьего этапа реализации Государственной программы развития АПК (2013 - 2017 гг.) свидетельствует о нарастании негативных изменений структурного характера. Так, результаты деятельности фермерских хозяйств оказались наихудшими за анализируемый период, допущено сокращение поголовья крупного рогатого скота и практическое снижение темпов прироста поголовья коров и производства молока. Производство крупного рогатого скота на убой уменьшилось в 9,2 раза.

Сельскохозяйственные организации допустили существенное падение по всем основным производственным показателям. С учетом распределения поголовья скота по малым предприятиям и микропредприятиям [6], доля крупных и средних организаций в скотоводстве региона в 2016 г. составила лишь 0,4 %, что свидетельствует об утрате позиций в подотрасли.

Наиболее устойчивые темпы развития сохраняют хозяйства населения, доведя свое долю в структуре поголовья КРС до 66,7 %, производства мяса говядина на убой (69,5 %) и молока (80,4 %).

В соответствии с указанной динамикой развития скотоводства сформировались стоимостные показатели, структура продукции которой представлена в таблице 6.

Очевидно, что, несмотря на комплекс принимаемых мероприятий по реализации Государственных программ развития АПК, отмечаются неустойчивые тенденции становления малого предпринимательства региона в сфере животноводства. Характерная особенность

произошедших изменений - структурные преобразования между двумя категориями хозяйств – сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями.

Результаты исследования. Материалы комплексных исследований современного состояния скотоводства в Астраханской области позволили выявить основные тенденции развития подотрасли, которые носят разнонаправленный характер, сопровождаются нарастанием негативных последствий, в том числе структурных изменений в экономике.

Мероприятия Государственных программ развития АПК, в части эволюции фермерского движения в регионе, оказали позитивное влияние на начальном этапе их реализации (2006 – 2011 гг.). В последующий период эффективность указанных мер стала снижаться (таблица 5, 6), что свидетельствует о неустойчивости развития малого предпринимательства в скотоводстве и несовершенстве программных мероприятий.

Несмотря на многообразие мер государственной поддержки, существенные финансовые вложения и наличие высокого аграрно-производственного потенциала региона, результаты их использования не дают оснований для исчерпывающего достижения поставленных задач. В частности, животноводство в Астраханской области отнесено к первому уровню приоритетов в сфере производства молока, как системообразующей отрасли, использующей конкретные преимущества региона, в первую очередь наличие значительных площадей сельскохозяйственных угодий (пашни, пастбища, естественные сенокосы) и свободный рынок сбыта [5].

Общепризнано, что «для реализации стратегии развития животноводства необходимо обеспечить приоритетное развитие молочного скотоводства, свиноводства и птицеводства, которые дают быстрый оборот капитала» [12]. Однако, состояние указанных подотраслей в регионе осуществляется бессистемно и без учета рационального размещения производительных сил АПК, что в частности связано со спецификой и созданными организационно-экономическими условиями ведения скотоводства. В частности, достигнутый уровень развития подотрасли по итогам 2017 г. относительно дореформенного периода (1990 г.) характеризуется следующими показателями:

- по поголовью КРС - 77,4 %, в том числе коров - 123,7 %;
- по производству мяса говядины – 75,4 % и молока – 83,4 %.

Указанные результаты развития скотоводства региона вызваны нарастанием ряда негативных факторов [4, 13]:

- структурные изменения количественного состава субъектов сельскохозяйственной деятельности свидетельствуют, что тенденции ее развития приобретают выраженный мелкотоварный характер;
- приоритетные направления государственной поддержки молочного скотоводства не получили должного развития в связи с низкой доходностью производства молока в хозяйствах всех категорий;
- преобладание административно-правовых методов регулирования аграрных отношений над организационно-экономическими не стимулирует хозяйства населения к развитию скотоводства, включая производство молока, основными производителями которых они являются;

- несовершенство отдельных программных мероприятий Государственных программ развития сельского хозяйства, главным образом в сфере их субсидирования, ограничивающие возможности личных подсобных хозяйств активно развивать, в первую очередь, молочное скотоводство.

По совокупности влияния указанных факторов уровень и состояние обеспеченности жителей региона основными видами продукции животноводства не отвечают требованиям продовольственной безопасности. Уровень самообеспечения по потреблению на душу населения за 2016 г. достиг: по мясу и мясoproдуктам - 43,2 %, молоку – 82,0 %, а относительно рекомендованных рациональных норм потребления пищевых продуктов – лишь 52,2 % [4].

Высокоинтенсивное развитие скотоводства должно основываться на научно-обоснованном программно-целевом подходе, мотивирующем субъекты различных организационно-правовых форм к активному участию в деятельности данной подотрасли.

Выводы. Проведенные аналитические исследования позволили выявить основные проблемы, сдерживающие развитие скотоводства [4, 7]:

1. Реализация мероприятий государственных

программ поддержки развития сельского хозяйства сопровождается существенными структурными изменениями количества и состава субъектов сельскохозяйственной деятельности и сокращением общественного сектора агроэкономики. Повышается предпринимательская активность граждан, хозяйств населения и их роль в развитии скотоводства.

2. Малые формы хозяйствования, сохраняя доминирующее положение в животноводстве, не смогли обеспечить жителей Астраханской области основными видами продукции, отвечающими требованиям продовольственной безопасности. Высокая дефицитность производства основных видов животноводческой продукции сопровождается низким уровнем самообеспечения на душу населения региона и не соответствует рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания.

3. Астраханская область обладает высоким агропроизводственным потенциалом, который не реализуется должным образом в силу несовершенства организационно-экономического механизма управления отраслью, в том числе из-за недостаточности сферы действия мероприятий субсидирования в отдельных подотраслях животноводства - скотоводства, которые не стимулируют дальнейшее развитие предпринимательства, потребительской кооперации и форм семейной занятости на базе хозяйств населения.

4. Отсутствие ведомственной целевой программы «Развитие кормопроизводства», которая позволит консолидировать усилия по управлению и развитию основных мероприятий Государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса Астраханской области», как в растениеводстве и животноводстве, так и технической и технологической модернизации и инновационном развитии сельского хозяйства.

5. Неустойчивые темпы роста скотоводства не соответствуют инновационной стратегии развития, поэтому мероприятия государственных программ нуждаются в повышении требований к научной обоснованности и корректировке, основанных на более полном учёте и оценке использования производственного и инвестиционного потенциала отрасли.

Список использованных источников

1. Дарда Е.С. Статистический анализ и прогнозирование производства основных видов продукции животноводства: монография. – М.: ИНО, 2011. – 109 с.
2. Аграрная Европа в XXI веке / Под общ. ред. Э.Н. Крылатых. – М.: Летний сад, 2015. – 328 с.
3. Агропромышленный комплекс России в 2016 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 722 с.
4. Головин А.В., Вайчулис А.Ю. Состояние и тенденции развития животноводства в Астраханской области // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. - 2018. - № 1. – С. 92-104.
5. Государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса Астраханской области», утверждена постановлением Правительства Астраханской области от 10.09.2014 № 368-П (с изм. и доп.).
6. Производство продукции животноводства и численность скота в хозяйствах всех категорий за январь-декабрь 2017 года. - М., Росстат, 2018. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516

7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 1402 с.
8. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в России. 2009: Стат. сб./ Росстат. - М., 2009. – 439 с.
9. Итоги сплошного наблюдения за деятельностью малого и среднего бизнеса за 2015 год по Астраханской области. – Режим доступа: http://astrastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/astrastat/ru/census_and_researching/researching/statistic_researching/score_2015/
10. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: Т. 1, кн. 2. // Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года по субъектам Российской Федерации. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. - 687 с.
11. Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. Т.1, кн. 2 /Федеральная служба гос. статистики. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2017. - 1110 с.
12. Вишневецка О.М., Калюжна О. В. Ресурсний потенціал тваринництва підприємств сільських територій // Економіка АПК. – 2008. – № 12. – С. 32–37.
13. Зволинская О.В., Головин А.В., Головина Е.Е. Состояние и тенденции использования ресурсного потенциала сельского хозяйства // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2017. - № 4 (48). – С. 310-316.

List of used sources

1. Darda E.S. Statistical analysis and forecasting of the production of main types of livestock products: a monograph. - M.: INO, 2011. - 109 p.
2. Agrarian Europe in the 21st Century / Ed. ed. E.N. Winged - M.: Summer Garden, 2015. - 328 p.
3. Agro-industrial complex of Russia in 2016. - M.: RosInformagrotekh, 2017. - 722 p.
4. Golovin A.V., Vaichulis A.Yu. State and trends in the development of animal husbandry in the Astrakhan region // Bulletin of ASTU. Ser.: Economy. - 2018. - № 1. - P. 92-104.
5. The state program “Development of the agro-industrial complex of the Astrakhan region” was approved by the resolution of the Government of the Astrakhan region dated September 10, 2014 No. 368-P (as amended and added).
6. Production of livestock products and the number of livestock in farms of all categories in January-December 2017. - M., Rosstat, 2018. - Access mode: [/http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516)
7. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017: Stat. Sat / Rosstat. - M., 2017. - 1402 p.
8. Agriculture, hunting and forestry in Russia. 2009: Stat. Sat. / Rosstat. - M., 2009. - 439 p.
9. The results of continuous monitoring of the activities of small and medium-sized businesses in 2015 in the Astrakhan region. - Access mode: http://astrastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/astrastat/en/census_and_researching/researching/statistic_researching/score_2015/
10. The main results of the All-Russian Agricultural Census of 2006: Vol. 1, Vol. 2. // The main results of the All-Russian Agricultural Census of 2006 by regions of the Russian Federation. - M.: IIC “Statistics of Russia”, 2008. - 687 p.
11. Preliminary results of the 2016 All-Russian Agricultural Census. T.1, Vol. 2 / Federal State Service statistics. - M.: IIC “Statistics of Russia”, 2017. - 1110 p.
12. Vishnevskaya O.M., Kaluzhna, O.V. Resource potential of the social enterprises of the Territories, Ekonomika APK. - 2008. - № 12. - P. 32–37.
13. Zvolinskaya, O.V., Golovin, A.V., Golovin, E.E. State and trends in the use of the resource potential of agriculture // News of the Lower Volga agrouniversity complex: science and higher professional education. - 2017. - № 4 (48). - Pp. 310-316.

УДК 331.5.024.5

**ПОДГОТОВКА ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КАДРОВ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

ГУЛЯЕВА Т.И.,

доктор экономических наук, профессор, ректор, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», тел.+7 (4862) 76-06-64, e-mail: rector@orelsau.ru.

КАЛИНИЧЕВА Е.Ю.,

доктор экономических наук, проректор по учебно-методической работе, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 8-905-167-17-96, e-mail: len-kalinichev@mail.ru.

КЛИМОВА С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель Центра содействия трудоустройству выпускников, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», тел. 8-960-650-53-94, e-mail: svetlana_klimova_85@mail.ru.

КОНДЫКОВ А.В.,

кандидат педагогических наук, проректор по международным связям и профориентационной работе, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», тел. 8-903-637-21-88, e-mail: akond78@yandex.ru.

Реферат. В статье рассматривается уровень удовлетворенности знаниями, получаемыми на различных видах занятий в университете в 2012-2013 и в 2017-2018 учебных годах студенческой молодежью. Характеризуется система профессионального образования, которая является главным источником молодых специалистов для обеспечения рынка труда. Повышение роли знаний в достижении высоких результатов экономической деятельности сформировало понимание, что высшее образование и переподготовка кадров является одним из наиболее эффективных путей повышения мобильности и конкурентоспособности молодых специалистов. В настоящее время система высшего образования призвана удовлетворять потребность национальной экономики в кадрах с определенным набором направлений и компетенций. В условиях конкурентности на рынке образовательных услуг на первое место вышел вопрос о качестве образования и его влиянии на трудоустройство выпускников на рынке труда. В связи с этим возрастает актуальность формирования оперативных, достоверных и полных показателей трудовой активности студенческой молодежи. Получение оперативных, достоверных и полных показателей исследования удовлетворенности обучающихся старших курсов деятельностью университета, а также анализ этих показателей и формирование индикаторов, позволяющих оценить эффективность учебного процесса и служить в дальнейшем основой для выявления и прогнозирования трудовой активности студенческой молодежи, формирования перечня востребованных направлений и специальностей, и корректировки образовательных программ. Информационную базу исследования составили анкеты-опросники обучающихся университета. Для исследования уровня удовлетворенности обучающихся деятельностью университета использовали методику «Тест – опросник удовлетворенности учебной деятельностью» Л.В. Мищенко. Основные результаты исследования нашли отражение в виде статьи. Материалы данного исследования могут быть использованы при разработке программ, дисциплин по подготовке и переподготовке, обучающихся университета.

Ключевые слова: обучающийся; деятельность; трудоустройство; анализ, студенческая молодежь; сельские территории.

**THE TRAINING OF INNOVATION-ORIENTED PERSONNEL
FOR AGROPROMYSHLENNOGO COMPLEX**

GULYAEVA T.I.,

doctor of economic Sciences, Professor, rector, fsbei HE "Orel state agrarian University named after N. In. Parakhina", tel. +7 (4862) 76-06-64, e-mail: rec-tor@orelsau.ru.

KALINICHEVA E.Y.,

doctor of economic Sciences, the Pro-rector on educational and methodical work, " Orel state agrarian University named after N. In. Parahina", 8-905-167-17-96, e-mail: len-kalinichev@mail.ru

KLIMOVA S.P.,

candidate of agricultural Sciences, head of the Centre for the promotion of labor-Dostoinstvo graduates, FSBEI "Orenburg state agrarian University named after N. In. Parahina", tel. 8-960-650-53-94, e-mail: svetlana_klimova_85@mail.ru.

KONDYKOV A.V.,

candidate of pedagogical Sciences, Vice-rector for international relations and Pro-orientational work, FSBEI "Orenburg state agrarian University named after N. In. Parahina", tel. 8-903-637-21-88, e-mail: akond78@yandex.ru.

Essay. The article deals with the level of satisfaction with the knowledge obtained in various types of classes at the University in 2012-2013 and in 2017-2018 academic years of student youth. The system of professional education is characterized, which is the main source of young professionals to ensure the labor market. Increasing the role of knowledge in achieving high results of economic activity has formed the understanding that higher education and retraining is one of the most effective ways to improve the mobility and competitiveness of young professionals. Currently, the system of higher education is designed to meet the needs of the national economy in personnel with a certain set of areas and competencies. In the conditions of competition in the market of educational services in the first place came the question of the quality of education and its impact on the employment of graduates in the labor market. In this regard, the relevance of the formation of operational, reliable and complete indicators of labor activity of students increases. Obtaining operational, reliable and complete indicators of research satisfaction of senior students of the University, as well as the analysis of these indicators and the formation of indicators to assess the effectiveness of the educational process and serve as a basis for further identification and forecasting of labor activity of students, the formation of the list of required areas and specialties, and adjustments to educational programs. The information base of the study consisted of questionnaires of students of the University. To study the level of satisfaction of students with the activities of the University used the technique of "test questionnaire satisfaction with learning activities" L. V. Mishchenko. The main results of the study are reflected in the form of an article. The materials of this study can be used in the development of programs, disciplines of training and retraining of students of the University.

Key words: student; activity; employment; analysis, student youth; rural areas.

Введение. Проблема обеспечения продовольственной безопасности России тесно связана с устойчивым воспроизводством трудового и кадрового потенциалов аграрного сектора экономики [1]. Переход Российской Федерации на инновационный путь развития в условиях импортозамещения обуславливает необходимость формирования и процветания новой экономики – «экономики знаний», ключевым фактором роста и функционирования выступает информация и знания [2]. Основной продукцией высшего образования является молодой специалист образовательного учреждения, на подготовку которого расходуются значительные финансовые ресурсы. В связи с этим возрастает актуальность формирования оперативных, достоверных и полных показателей трудовой активности студенческой молодежи. Получение оперативных, достоверных и полных показателей исследования удовлетворенности обучающихся старших курсов деятельностью университета, а также анализ этих показателей и формирование индикаторов, позволяющих оценить эффективность учебного процесса и служить в дальнейшем основой для выявления и прогнозирования трудовой активности студенческой молодежи, формирования перечня востребованных направлений и специальностей, и корректировки образовательных программ.

В целом подготовка специалистов аграрного профиля востребована реальным сектором эконо-

мики Орловской области, которая ориентирована на развитие агропромышленного комплекса. Наши выпускники готовы заняться возрождением российского села сегодня и сейчас, не на словах, а на деле. Орловский ГАУ готовит сильные кадры и преумножает богатство региона и России [3]. Орловщина относится к числу регионов, в которых преобладает аграрный сектор экономики, поэтому с уверенностью можно сказать, что за сельским хозяйством – будущее. Увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции, применение новых современных технологий, сельскохозяйственной техники и оборудования – все это объективно приводит к росту потребности отрасли в квалифицированных специалистах [4]. Успешное трудоустройство выпускников это один из ключевых показателей эффективности деятельности университета и результат эффективного сотрудничества с работодателями (рисунок 1) [5].

В настоящее время на рынке образовательных услуг Орловской области из высших учебных заведений «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» занимает особое место. Это единственный вуз, который обеспечивает агропромышленный комплекс региона высококвалифицированными кадрами с высшим и средним образованием и кадрами рабочих профессий, обеспечивающих инновационное развитие аграрной экономики, создает резерв специалистов и руководителей экономического профиля, знаю-

ций особенности и технологии организации производства в сельском хозяйстве и перерабатывающих отраслей [6] (рисунок 2).

Таким образом, предприятия АПК и бизнес-сообщество очень нуждаются в молодых энергичных кадрах, и подготовка таких специалистов – основная задача Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, которая с успехом решается [7]. Проведенные исследования уровня удовлетворенности обучающихся деятельностью университета представляют практический интерес при работе с молодыми специалистами.

Материал и методика исследования. Информационную базу исследования составили анкеты-опросники обучающихся университета. Для исследования уровня удовлетворенности обучающихся деятельностью университета использовали методику «Тест – опросник удовлетворенность учебной деятельностью» Л.В.

Мищенко [8]. Методика включает 7 шкал и 70 вопросов - утверждений эмоционально-оценочного характера и представленных вариантов ответов (неверно, пожалуй неверно, верно и пожалуй верно). Полученные результаты исследования были обработаны в программе «статистика по критерию Краскела-Уоллиса» и выявили, что в данной выборке (474 обучающихся). Результаты ранговой ДА Краскела-Уоллиса показаны в виде таблиц и рисунков, а значимые статистические различия по шкале удовлетворенности учебной деятельностью университета полученные результаты обработаны, систематизированы и расшифрованы. Основные результаты исследования нашли отражение в виде статьи. Материалы данного исследования могут быть использованы при разработке программ, дисциплин по подготовке и переподготовке, обучающихся университета.



Рисунок 1 – Уровень трудоустройства выпускников аграрных вузов ЦФО

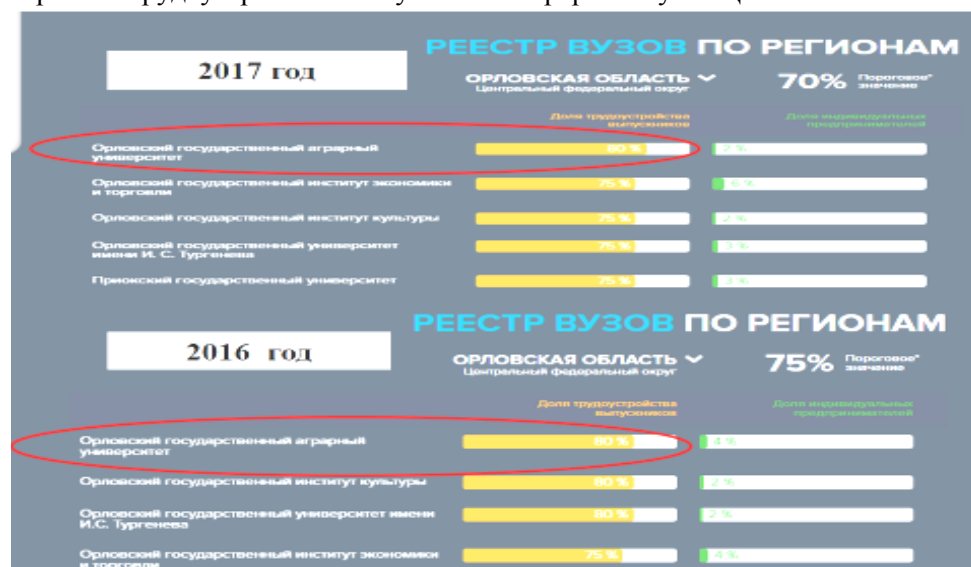


Рисунок 2 - Доля трудоустройства выпускников Орловского ГАУ в регионе

Результаты исследований и их обсуждение.

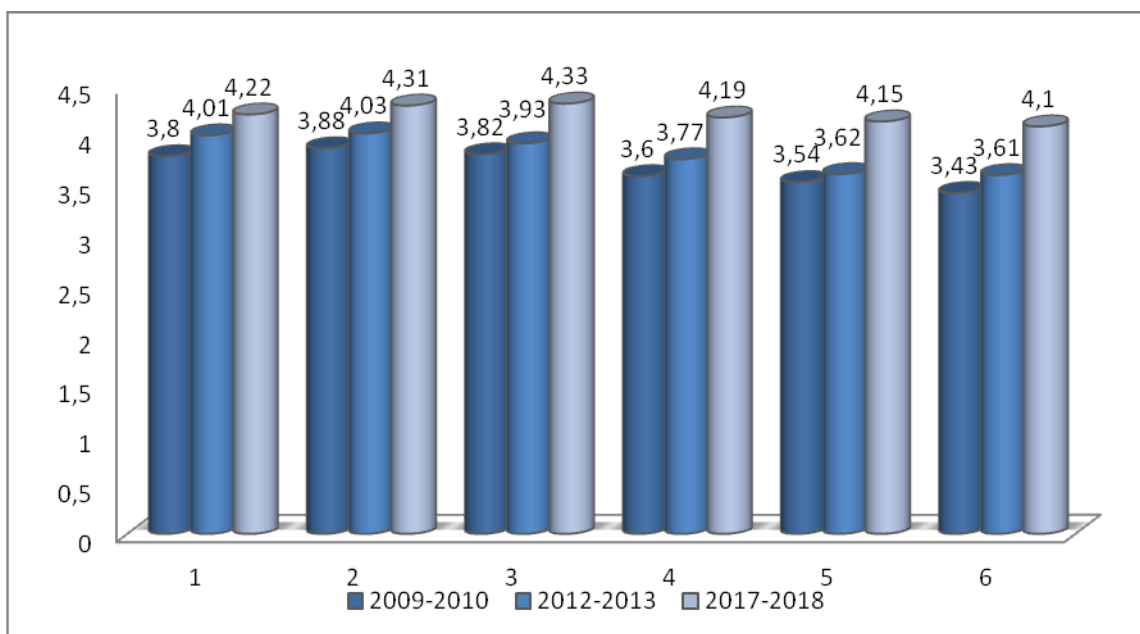
В декабре 2017 года было проведено исследование удовлетворённости студентов 2-4 курсов деятельностью университета, в опросе приняли участие 474 обучающихся. Результаты проведенного исследования показали, что более половины опрошенных студентов (52 %) учатся на «хорошо» и «отлично». Такая тенденция прослеживается на всех факультетах. Наиболее высокие баллы успеваемости, как и в 2012-2013 учебном году, отметили студенты факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины: 57 % студентов учатся на «хорошо» и «отлично». Как показывают данные таблицы 1, 58 % респондентов учатся хорошо и им ничто не мешает. 23 % студентов отмечают, что не могут заставить себя учиться лучше, 20 % плохо запоминают учебный материал, а 19 % с трудом его понимают.

Как показывают данные рисунка 3 удовлетворенность знаниями, получаемыми на различных

видах занятий, как в разрезе по факультетам, так и в университете в целом, возросла по сравнению с 2012-2013 учебным годом. Средние оценки удовлетворенности студентов различными видами занятий находятся на уровне 4,21 балла, это на 0,38 балла больше по сравнению с результатами анкетирования, проводимого в 2012-2013 учебном году (3,83 балла). В 2012-2013 учебном году студенты больше всего были удовлетворены знаниями, получаемыми на лекциях и семинарах, а в 2017-2018 учебном году знаниями, получаемыми на лабораторных занятиях. Стоит отметить повышение удовлетворенности студентов содержанием производственной практики. Самый высокий уровень удовлетворенности высказали студенты факультета Агробизнеса и экологии (4,44, что на 0,61 балла выше по сравнению с 2012-2013 учебным годом), но и студенты остальных факультетов вполне удовлетворены получаемыми знаниями (все факультеты выше 4 баллов).

Таблица 1 - Распределение ответов на вопрос «Что мешает Вам учиться лучше?»

Вариант ответа	% от числа опрошенных
Я хорошо учусь	58
Не могу заставить себя учиться лучше	23
Плохо запоминаю учебный материал	20
Трудно понять новый учебный материал	19
Проблемы в личной жизни	13
Плохое самочувствие	12
Мешает тяжелое материальное положение	12
Не вижу смысла добиваться лучших результатов	8
Мешает обстановка в нашей учебной группе	5



- 1 - Знания, получаемые на лекциях
- 2 - Знания, получаемые на семинарах
- 3 - Знания, получаемые на лабораторных занятиях
- 4 - Организация курсового проектирования
- 5 - Содержание производственной практики
- 6 - Организация самостоятельной работы студентов.

Рисунок 3 - Удовлетворенность знаниями, получаемыми на различных видах занятий

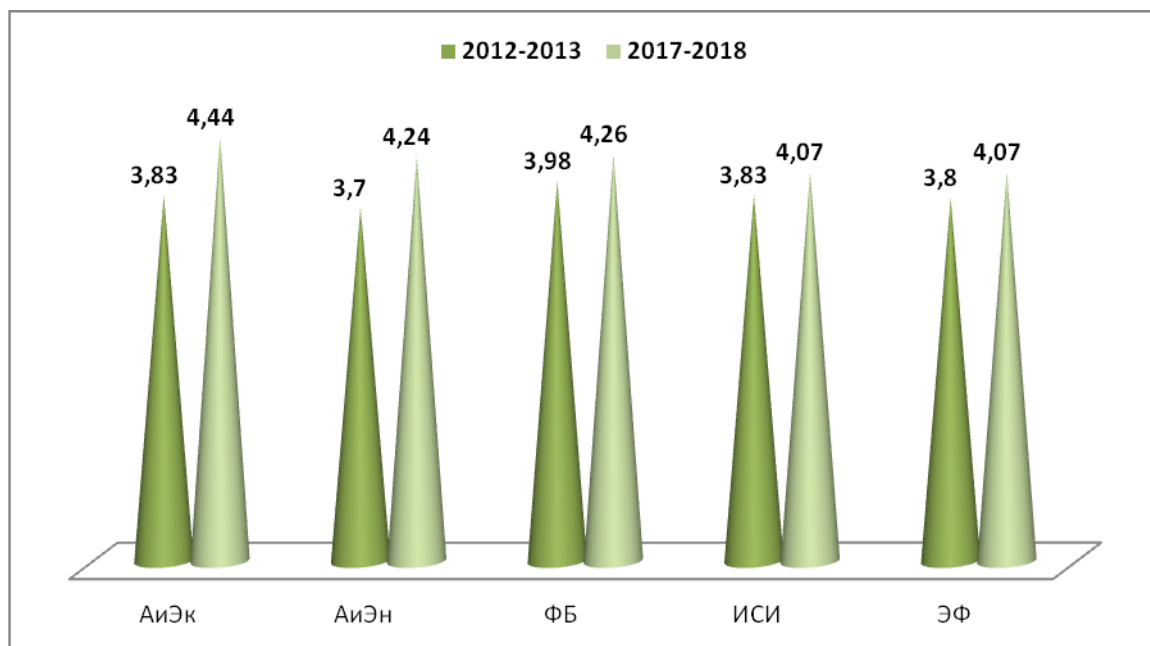
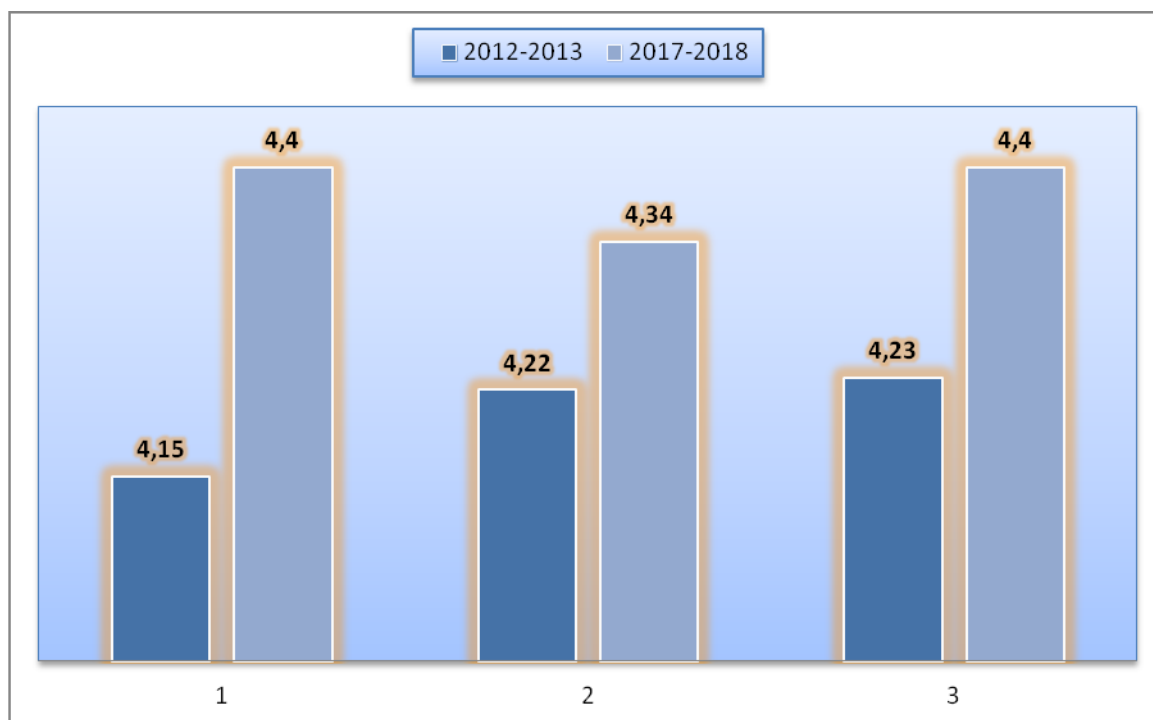


Рисунок 4 – Средний уровень удовлетворенности знаниями, получаемыми на различных видах занятий в университете в 2012-2013 и в 2017-2018 учебных годах, балл



- 1 - Качество преподавания дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла
- 2 - Качество преподавания дисциплин математического и естественнонаучного цикла
- 3 - Качество преподавания дисциплин профессионального цикла

Рисунок 5 - Удовлетворенность качеством преподавания различных дисциплин

Также студентам было предложено оценить удовлетворенность качеством преподавания различных дисциплин (рисунок 5).

Качество преподавания всех дисциплин в среднем было оценено на 4,38 балла. Следует отметить, что на всех факультетах средний балл удовлетво-

ренности превысил 4 балла. Связь преподаваемых специальных дисциплин с новейшими научными разработками студенты оценили в среднем на 4,18 балла (значение данного показателя в 2012-2013 учебном году составило 3,69 балла).



Рисунок 6 - Распределение ответов на вопрос: «Считаете ли Вы, что модульная технология обучения студентов (бальная оценка знаний) достаточно объективна и справедлива?»

Оценка качества составления расписания занятий повысилась до 4,25 балла (по сравнению с 2012-2013 учебным годом). В наибольшей степени данным показателем удовлетворены студенты факультета Агробизнеса и Экологии (4,5 балла), в наименьшей степени – студенты Экономического факультета (4,13 балла).

Удовлетворенность системой контроля знаний была оценена обучаемыми в среднем на 4,31 балла (в 2012-2013 учебном году составила 3,97 балла). В целом опрошенные студенты считают, что проблемных мест в деятельности по оценке студентов нет, в отличие от 2012-2013 у. г., поэтому можно сделать вывод, что студенты удовлетворены системой контроля знаний. На вопрос: «Считаете ли Вы, что модульная технология обучения студентов (бальная оценка знаний) достаточно объективна и справедлива?» - более половины (77 %) респондентов дали положительный ответ. Для 12 % студентов бальная оценка знаний достаточно объективна, но сложна для восприятия. 11 % респондентов устраивает больше традиционная оценка знаний, чем бальная. В основном так ответили студенты Инженерно-строительного института (17 %). Однако 53 % студентов факультета Агротехники и энергообеспечения наоборот считают, что модульная технология обучения студентов наиболее точно отражает уровень знаний студентов по сравнению с традиционной оценкой знаний. Также модульная технология является стимулом к систематической работе студентов в течение семестра и дает возможность быть освобожденным от семестрового экзамена для 48 % студентов Экономического факультета.

Обучающиеся считают необходимым повысить качество проведения занятий, в основном по дисциплинам, связанным с будущей профессией. Большинство студентов полностью удовлетворены личностными и профессиональными качествами профессорско-преподавательского состава.

В целом, 56 % студентов удовлетворены уровнем освоения образовательной программы, в частности, студенты факультета Агробизнеса и Экологии (67 %) и факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины (67 %). И всего лишь 6 % респондентов дали отрицательный ответ (рисунок 7). В среднем содержание образовательных программ, методы обучения и организация учебного процесса были оценены студентами на 4,15 балла, больше на 0,23 балла по сравнению с 2012-2013 учебным годом.

В ходе исследования обучающимся было предложено оценить некоторые показатели процесса библиотечного и информационного обслуживания (рисунок 8).

Удовлетворенность студентов реализацией данного процесса в среднем составляет 4,36 балла (что выше показателя 2012-2013 учебного года - 4,08 балла). В наибольшей степени библиотечным и информационным обслуживанием удовлетворены студенты факультета Агробизнеса и экологии (4,52 балла). Наименьший уровень удовлетворенности был выявлен у студентов Инженерно-строительного института (3,84 балла), хотя в 2012-2013 учебном году студенты этого института больше всех были довольны работой библиотеки.

В наибольшей степени студенты удовлетворены культурой общения персонала библиотеки со студентами, в особенности студенты факультета Агро-

бизнеса и экологии направлений подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» (4,83 балла). В наименьшей степени, как и в 2012-2013 учебном году, студенты удовлетворены удобством работы в читальном зале (4,31 балла). Наименьший уровень удовлетворенности данным показателем был выяв-

лен у студентов Экономического факультета направления подготовки «Финансы и кредит» (3 балла), а наибольший – у студентов факультет Агробизнеса и Экологии направления подготовки «Агрономия» (4,46 балла).

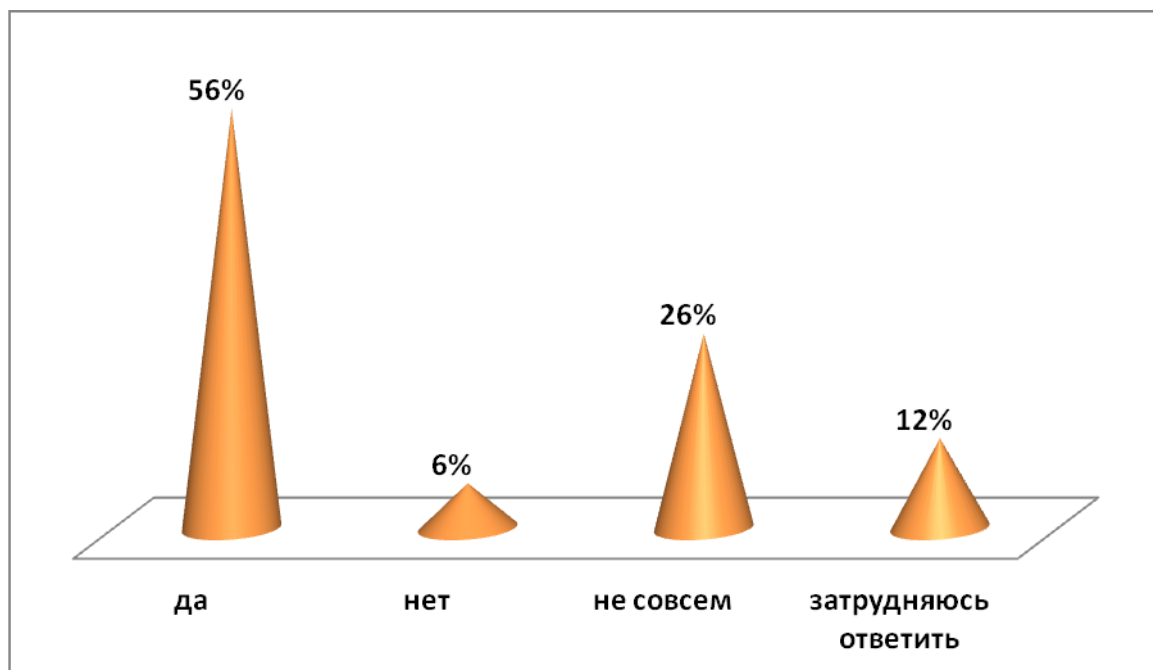


Рисунок 7 – Удовлетворенность достигнутым уровнем освоения образовательной программы

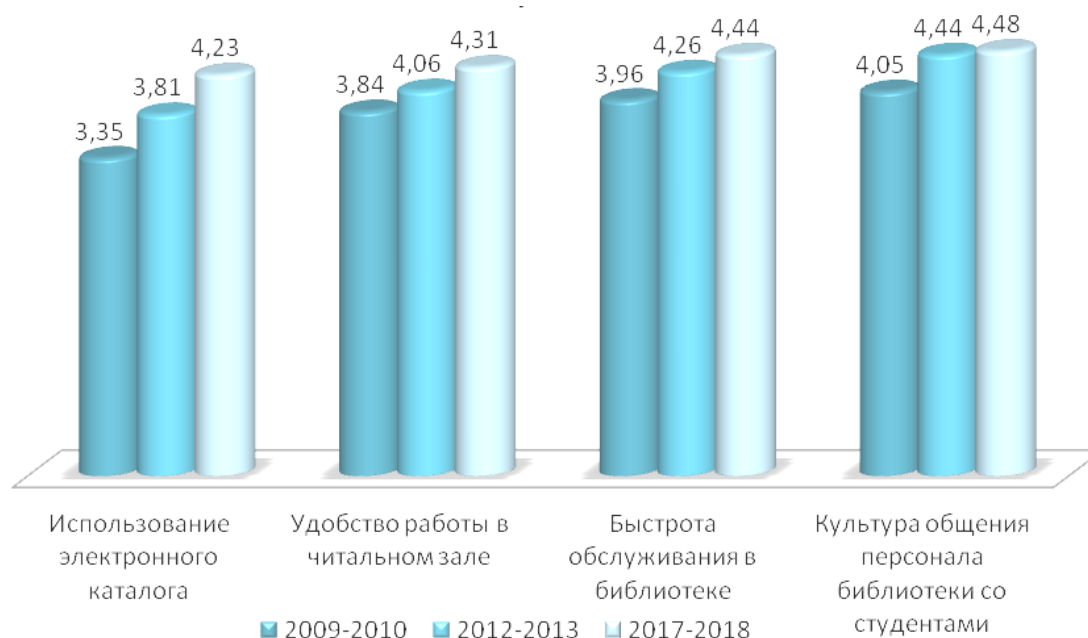


Рисунок 8 – Оценка удовлетворенности процессом библиотечного обслуживания (Сравнение значений показателей удовлетворенности информированием в университете в 2009-2010, в 2012-2013 и в 2017-2018 учебных годах)

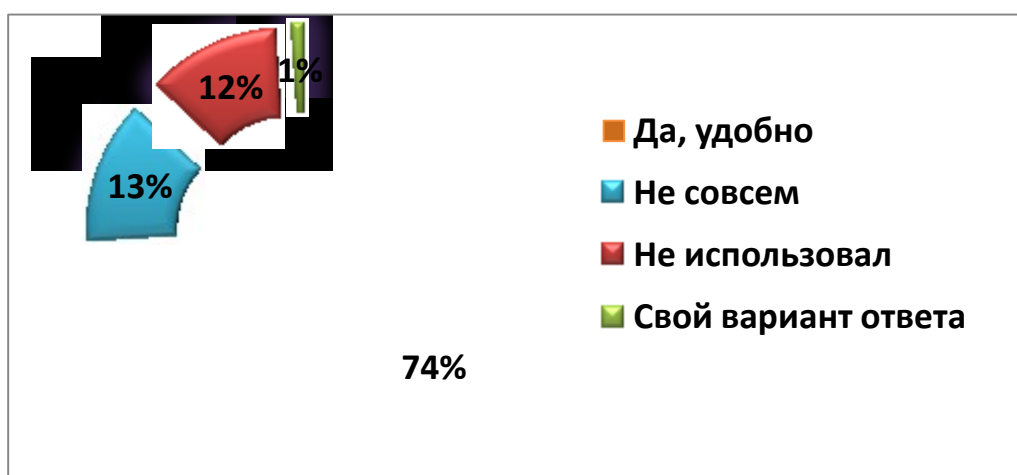


Рисунок 9 - Ответы на вопрос «Удобно ли использование электронно-библиотечной системы научной библиотеки (ЭБС НБ) Университета в учебном процессе?»

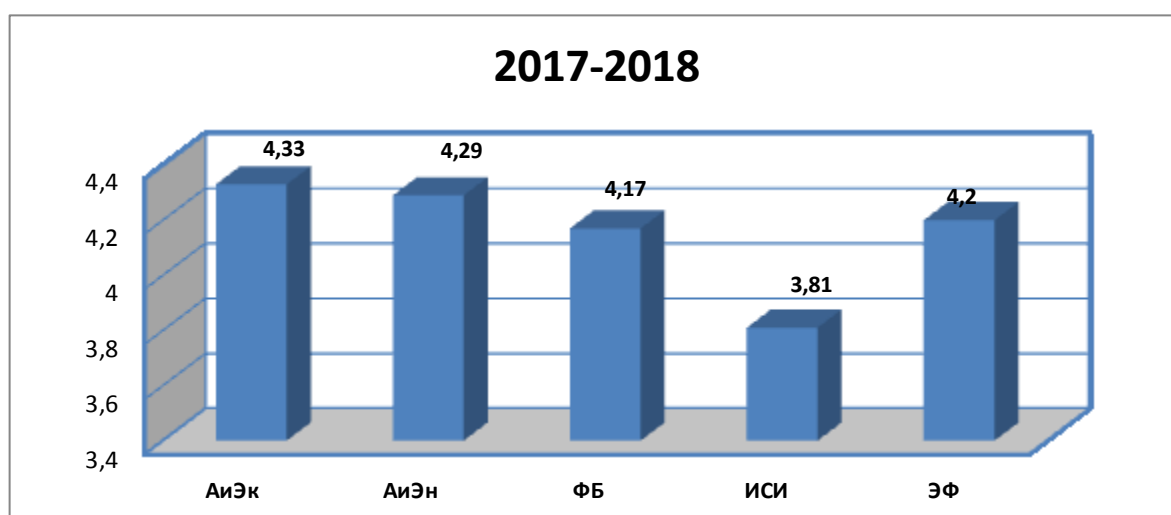


Рисунок 10 - Распределение оценок удовлетворенности возможностями профкома студентами различных факультетов

Большая часть респондентов (74 %) считают, что ЭБС НБ удобна в использовании. Как и в 2012-2013 учебном году, чаще всего такой ответ давали студенты Экономического факультета (79 %) и Биотехнологии, и ветеринарной медицины (79 %). 13 % студентов считают, что ЭБС НБ не совсем удобна в использовании. В качестве основных причин были названы: «Неудобный в использовании интерфейс» и «медленная работа системы». 12 % опрошенных не пользовались данной системой, в основном это учащиеся Инженерно-строительного института (20 %). По причине отсутствия необходимости, предпочтения бумажных источников и не знания пароля.

В ходе проводимого исследования студентам было предложено оценить деятельность студенческого профкома.

Из рисунка 10 видно, что больше всего удовлетворены деятельностью студенческого профкома

студенты факультета Агробизнеса и экологии (4,33 балла) и факультета Агротехники и энергообеспечения (4,29 балла). Самую низкую оценку деятельности студенческого профкома дали студенты Инженерно-строительного института (3,81 балла). Среднее значение удовлетворенности студентов данным аспектом составило 4,16 балла, что больше на 0,7 баллов, чем в 2012-2013 учебном году (3,46 балла).

В ходе анкетирования студенты дали оценку их взаимоотношений с администрацией университета, с кураторами и заведующими кафедр (рисунок 11).

На рисунке 11 видно, что взаимоотношения студентов с администрацией университета улучшаются, по сравнению с 2012-2013 учебным годом. Студенты в достаточной степени удовлетворены взаимоотношениями с деканом (4,44 балла), с зав. кафедрой (4,5 балла), с куратором (4,48 балла), с ректором университета (4,39 балла).

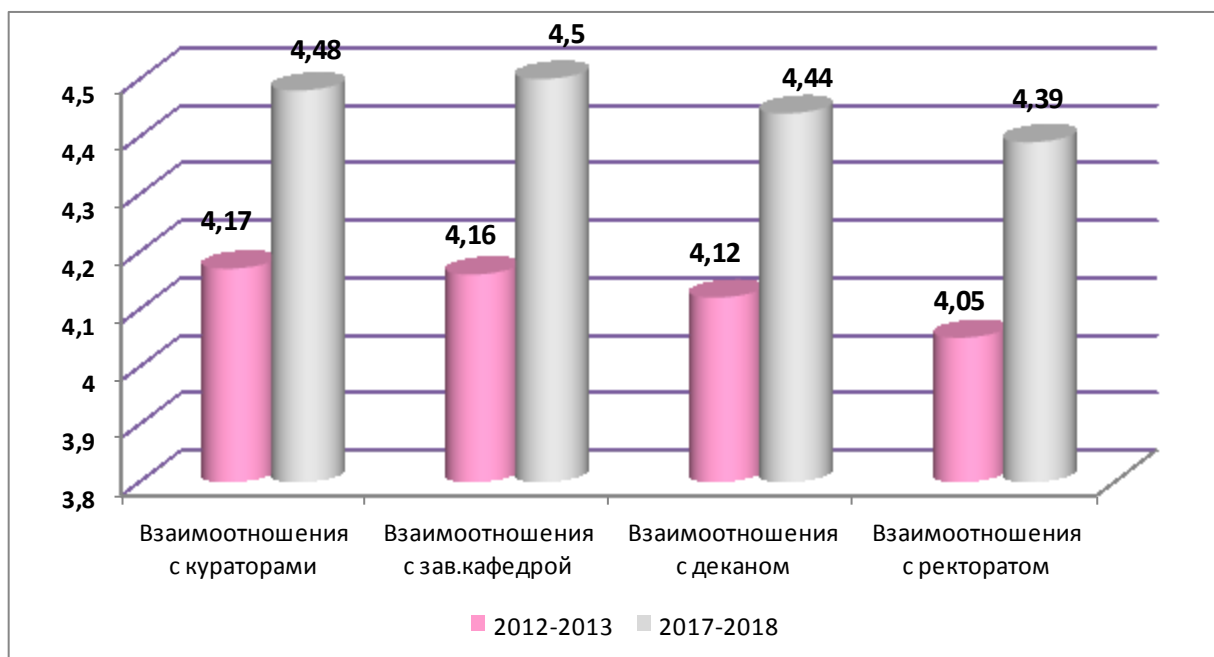


Рисунок 11 - Оценка взаимоотношений студентов с администрации университета, с кураторами и заведующими кафедр, балл

Как показало данное исследование, из всех факультетов в наименьшей степени удовлетворены взаимоотношениями с кураторами студенты факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины, в особенности по направлению подготовки «Биотехнология» (4,07 балла). Несмотря на то, что студенты факультета Агротехники и энергообеспечения в целом удовлетворены взаимоотношениями с кураторами, студенты направления «Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов» оценили этот показатель на 3 балла. Студенты Инженерно-строительного института (4,63 балла) в наибольшей степени удовлетворены взаимоотношениями с кураторами, но в наименьшей степени - с заведующим кафедрой (4,42 балла) особенно студенты направления подготовки «Ландшафтная архитектура» (4,15 балла). Высоко оценили взаимоотношения с заведующим кафедрой студенты факультета Агробизнеса и экологии (4,59 балла), а именно студенты направления подготовки «Агрономия» (4,64 балла). Также, студенты этого же факультета в наибольшей степени оценили взаимоотношения с деканом (4,64 балла), в наименьшей степени этот показатель оценили студенты Экономического факультета (4,33 балла), в особенности студенты направления подготовки «Финансы и кредит» (3 балла). В целом, студенты всех факультетов дали высокую оценку их взаимоотношениям с ректором (4,4 балла). Степень заинтересованности администрации университета жизнью и бытом студентов в среднем по университету составила 4,15 балла, что больше на 0,56 балла по сравнению с 2012-2013 учебным годом (3,59 балла). Студенты Инженерно-строительного института дали самую низкую оценку своей удовлетворенности данным показате-

лем (3,82 балла), хотя в 2012-2013 учебном году этот показатель по институту был выше по сравнению с другими факультетами (3,71 балл). Студенты факультета Агробизнеса и экологии высоко оценили заинтересованность администрации университета жизнью и бытом студентов (4,44 балла).

Студентами в ходе анкетирования была проведена оценка уровня признания их успехов в учебной, научно-исследовательской и вне учебной (спортивной, культурно-массовой) деятельности со стороны руководства университетом (рисунок 12).

Средний уровень данного показателя составил 4,21 балла, что на 0,31 балла больше, чем в 2012-2013 учебном году (3,9 балла). Самый высокий уровень признания был отмечен студентами факультета Агробизнеса и экологии (4,45 балла), а самый низкий – на Экономическом факультете (4 балла).

Средний уровень удовлетворенности студентов морально-нравственной атмосферой в учебной группе составил 4,3 балла, что больше на 0,26 балла по сравнению с 2012-2013 учебным годом (4,04 балла). Из рисунка 13 видно, 84 % студентов - удовлетворены в целом своей студенческой жизнью, в 2012-2013 учебном году было удовлетворенно 81 % студентов.

Проведенное исследование уровня удовлетворенности учебной деятельностью университета, ориентированной на формирование исследовательской компетентности среди обучающихся по методике Л.В. Мищенко показало высокие результаты удовлетворенности деятельностью университета – 84 %, средний уровень – 11 % и низкий – 5 %. Обучаясь в университете, будущие молодые специалисты – аграрии должны получать всё са-

мое лучшее для адаптации к условиям реального производства, а это, в свою очередь, влияет на уровень ключевых компетенций будущего выпускника.

Система образования является одной из основ развития человеческого капитала, а человеческий капитал – базовый стержень экономики знаний. От качества данного ресурса в значительной степени зависит, насколько успешно выпускник организации профессионального образования сможет тру-

доустроиться на рынке труда. В свою очередь, от рационального и эффективного использования человеческого капитала в дальнейшем зависит социально-экономическое развитие как страны в целом, так и отдельных субъектов Российской Федерации. «Именно образование дает России стратегический шанс на вход и «на равных» в новую экономику 21 в., когда не машина, а профессионально образованный человек будет составлять главную часть капитала любой фирмы» [9].

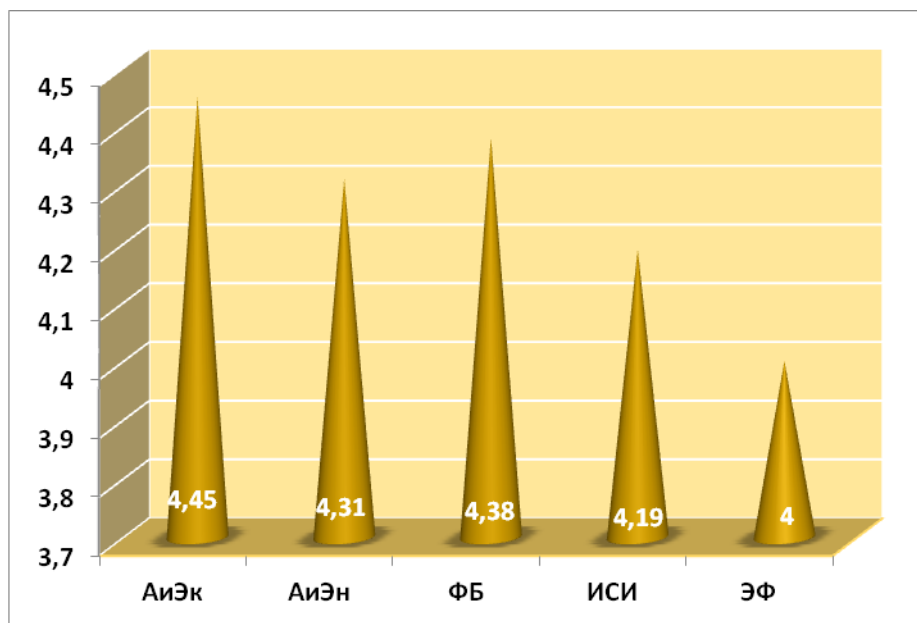


Рисунок 12 - Уровень признания руководством университета успехов студентов в учебной, научно-исследовательской и вне учебной (спортивной, культурно-массовой) деятельности, балл

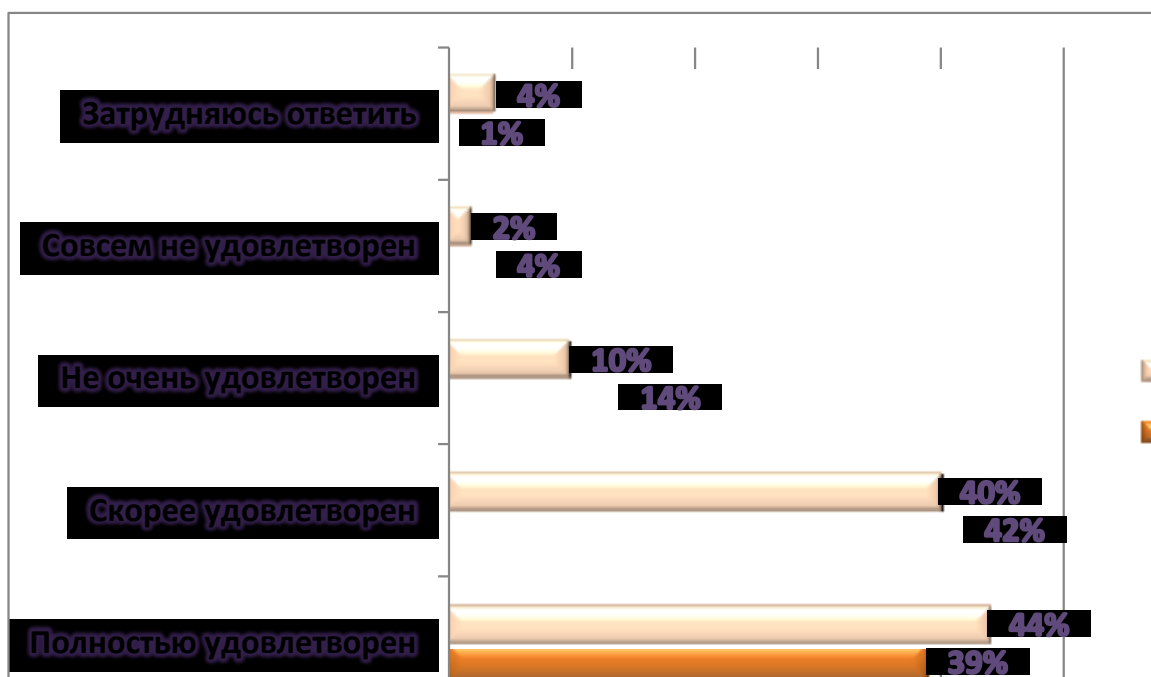


Рисунок 13 - Распределение ответов на вопрос: «Удовлетворены ли Вы в целом своей студенческой жизнью?»

Выводы. В течение многих лет университет готовит специалистов для организаций и предприятий агропромышленного комплекса. Наибольший удельный вес (75 %) в структуре приема контингента студентов занимают профильные укрупненные группы специальностей и направлений подготовки (УГСН): «Промышленная экология и биотехнология», «Техносферная безопасность и природообустройство», «Сельское, лесное и рыбное хозяйство», «Ветеринария и зоотехния». Университет обеспечивает целенаправленную опережающую подготовку специалистов для инновационной экономики, реализует образовательные программы по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики, агробизнеса: «Электроэнергетика и электротехника», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Биотехнология». Подготовка кадров в Орловском ГАУ осуществляется с учетом требований работодателей и перспектив развития

отраслей агропромышленного комплекса региона, и страны.

В Национальной доктрине образования в РФ до 2025 года обозначено, что качество образования – это ориентация образования не только на усвоение обучающихся знаний, но и на развитие познавательных и созидательных способностей, а также личной ответственности и опыта самостоятельной деятельности [10, 11]. Организации нуждаются в молодых специалистах, способных постоянно обновлять свои знания, овладевать новыми навыками, умеющими не только искать рабочие места для себя, но и создавать их для других – это одна из задач соответствия высшего образования требованиям современности. Таким образом гарантировать достойное место в мировом сообществе может лишь высокое качество образования, соответствующая подготовка молодых специалистов, отвечающих всем происходящим изменениям [12].

Список использованных источников

1. Козлов А.В., Панков Б.П., Яковлева О.А. Продовольственная безопасность России и проблемы воспроизводства трудового потенциала в депрессивных труднедостаточных аграрных регионах // Никоновские чтения. - 2014. - № 19. - С. 290-293.
2. Воронина А.В. Трудоустройство выпускников: методология, мониторинг и анализ / Под ред. Воронина А.В., Гуртова В.А., Серовой Л.М. – М.: Экономика, 2015. – 363 с.
3. Климова С.П. Востребованность выпускников Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина // Образование, наука и производство. - 2016. - № 3 (16). - С. 22-24.
4. Гуляева Т.И., Калининцева Е.Ю., Климова С.П. Кадровое обеспечение в условиях инновационного развития АПК // В кн.: Генетические ресурсы растений - основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Орел, 2018. - С. 3-11.
5. Климова С.П. Востребованность выпускников Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина // Образование, наука и производство. - 2016. - № 3 (16). - С. 22-24.
6. Климова С.П. Современная подготовка специалистов для успешной карьеры в агропромышленном комплексе // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2016. - Т. 9. - № 1 (9). - С. 66-69.
7. Кондыков А.В., Климова С.П. Экономические аспекты, опыт подготовки и переподготовки кадров Орловского ГАУ в рамках реализации доктрины продовольственной безопасности РФ // В кн.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2017. - С. 302-305.
8. Мищенко Л.В. К проблеме диагностики отношения студентов к учебной деятельности // Вестник практической психологии образования. – 2007. – № 3. – С. 122–128.
9. Кузьминов Я.И. Образование и наука // Наука и жизнь. - 2002. - № 11.
10. Иванченко И.В. Проблема повышения качества образования в вузе // Молодой ученый. - 2016. - № 5.1. - С. 18-21. - URL <https://moluch.ru/archive/109/26315/> (дата обращения: 21.06.2018).
11. Уровень занятости и безработица в сельском хозяйстве / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3. – С. 13-17.
12. Отчет о самообследовании университета за 2017 год [Электронный ресурс] / <http://www.orelsau.ru/upload/iblock/ce8/ce8b7f1161618f1a94dcbc2692d01b01.pdf> (дата обращения: 21.06.2018).

List of used sources

1. Kozlov A.V., Pankov B.P., Yakovleva O.A. Food security of Russia and problems of reproduction of labor potential in depressed labor-deficient agrarian regions // Nikon readings. - 2014. - № 19. - P. 290-293.
2. Voronina A.V. Employment of graduates: methodology, monitoring and analysis / Ed. Voronina A.V., Gurtova V.A., Serova L.M. - M.: Economy, 2015. - 363 p.
3. Klimova S.P. The demand for graduates of the Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina // Education, science and production. - 2016. - № 3 (16). - Pp. 22-24.
4. Gulyaeva, T.I., Kalinicheva, E.Yu., Klimova, S.P. Personnel provision in the conditions of innovative development of the agroindustrial complex // In the book: Plant genetic resources - the basis of plant breeding and seed production in the development of organic agriculture: materials of the All-Russian scientific-practical conference. - Eagle, 2018. - C. 3-11.
5. Klimova S.P. The demand for graduates of the Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina // Education, science and production. - 2016. - № 3 (16). - Pp. 22-24.

6. Klimova S.P. Modern training of specialists for a successful career in the agro-industrial complex // Bulletin of rural development and social policy. - 2016. - V. 9. - № 1 (9). - P. 66-69.
 7. Kondykov A.V., Klimova S.P. Economic aspects, experience in training and retraining of the Oryol State Agrarian University within the framework of the implementation of the food security doctrine of the Russian Federation // In the book: Food Security: From Dependence to Independence: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - 2017. - P. 302-305.
 8. Mishchenko L.V. To the problem of diagnosing the attitude of students to learning activities // Bulletin of practical psychology of education. - 2007. - № 3. - P. 122-128.
 9. Kuzminov I.I. Education and Science // Science and Life. - 2002. - № 11.
 10. Ivanchenko I.V. The problem of improving the quality of education in high school // Young scientist. - 2016. - № 5.1. - p. 18-21. - URL <https://moluch.ru/archive/109/26315/> (access date: 06/21/2018).
 11. The Level of employment and Unemployment in Agriculture / M.A. Parkhomchuk, V.M. Soloshenko, I.Y. Pigorev, D.I. Doroshenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2009. - № 3. - P. 13-17.
 12. Self-examination report of the university for 2017 [Electronic resource] / <http://www.orelsau.ru/upload/iblock/ce8/ce8b7f1161618f1a94dcb2692d01b01.pdf> (appeal date: 21.06.2018).
-

УДК 332.38

СТРУКТУРНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ВНУТРИСИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

ЖИГУЛИНА Т.Н.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства, земельного и городского кадастра, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», e-mail: TNZhigulina@yandex.ru.

МЕРЕЦКИЙ В.А.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства, земельного и городского кадастра, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», e-mail: TNZhigulina@yandex.ru.

ВОРОБЬЕВ Д.А.,

аспирант ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: vorobiev.921b@mail.ru.

КРОТОВ А.В.,

Кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры экономической географии и картографии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: bva.geo78@mail.ru.

БЫКОВА В.А.,

кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры рекреационной географии, туризма и регионального маркетинга, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», e-mail: bva.geo78@mail.ru.

Реферат. Изменения, происходящие в российской системе землепользования, имеют как территориальную, так и временную обусловленность и естественно связаны с изменением земельного строя государства. Наряду с очевидностью изменений в организационно-правовых формах землепользований, вопросы протекания трансформационных процессов внутренней организации их территорий являются недостаточно изученными. Изменившиеся организационно-правовые формы, а также постоянно меняющиеся политические и экономические условия, привели к трансформации форм устройства земель, эмпирически сформировав определенные закономерности их внутренней организации. Общей тенденцией изменения внутрисистемной организации сельскохозяйственных землепользований является увеличение в их структуре используемых сельскохозяйственных угодий, что в большей степени характерно для средних и крупных, малых сельскохозяйственных предприятий, привлекающих земельные ресурсы на праве собственности или аренды земельных долей. В структуре землепользований различных хозяйствующих субъектов также произошли определенные изменения, генеральным направлением которых стало увеличение доли пахотных угодий в общей структуре сельхозугодий и совокупное сокращение кормовых угодий. В целях установления закономерностей структурной организации современных сельскохозяйственных землепользований в зависимости от существующих природно-экономических условий хозяйствования, нами построены их структурные модели. Анализ построенных моделей позволил выявить следующие закономерности: для каждой из природно-экономических зон сельскохозяйствен-

ные землепользования имеют свои особенности территориальной структуры; большая часть сельскохозяйственных угодий в структуре землепользования характерна природно-экономическим зонам с наиболее благоприятным соотношением осадков, тепла и плодородного почвенного покрова; меньшее количество пашни в структуре сельскохозяйственных угодий землепользований характерно природно-экономическим зонам с ограничительными условиями для организации пашни – сложными (неблагоприятными) геоморфологическими условиями местности.

Ключевые слова: сельскохозяйственные землепользования, внутрисистемная организация, показатели пространственной структуры землепользования, структурные модели.

STRUCTURAL REGULARITIES OF TRANSFORMATION INTERNAL ORGANIZATION AGRICULTURAL LAND USE

ZHIGULINA T.N.,

candidate of economic Sciences, associate Professor, associate Professor of Department of land management, land and city cadastre of Altai state agrarian University, e-mail: TNZhigulina@yandex.ru.

MERETSKY V.A.,

candidate of biological Sciences, associate Professor, associate Professor of Department of land management, land and city cadastre of Altai state agrarian University, e-mail: TNZhigulina@yandex.ru.

VOROBIEV D.A.,

master's student, Altai state University, e-mail: vorobiev.921b@mail.ru.

KROTOV A.V.,

candidate of geographical Sciences, associate Professor, associate Professor, chair of economic geography and cartography, Altai state University, Barnaul, Russian Federation, E-mail: bva.geo78@mail.ru.

BYKOVA V.A.,

candidate of geographical Sciences, associate Professor, associate Professor, Department of recreational geography, tourism and regional marketing, Altai state University, e-mail: bva.geo78@mail.ru.

Essay. The changes taking place in the Russian land use system have both territorial and temporal conditionality and are naturally associated with changes in the land system of the state. Along with the obvious changes in the organizational and legal forms of land use, the issues of the transformation processes of the internal organization of their territories are insufficiently studied. The changed organizational and legal forms, as well as constantly changing political and economic conditions, have led to the transformation of land structure forms, empirically forming certain regularities of their internal organization. The General trend of changes in the internal organization of agricultural land use is an increase in their structure of agricultural land, which is more typical for medium and large, small agricultural enterprises, attracting land resources on the right of ownership or lease of land shares. In the structure of land use of various economic entities, certain changes have also occurred, the General direction of which was the increase in the share of arable land in the overall structure of farmland and the total reduction of forage. In order to establish the patterns of the structural organization of modern agricultural land use depending on the existing natural and economic conditions of management, we have built their structural models. Analysis of the constructed models revealed the following patterns: for each of the natural and economic zones of agricultural land use have their own characteristics of the territorial structure; most of the agricultural land in the land use structure is characterized by natural and economic zones with the most favorable ratio of precipitation, heat and fertile soil; less arable land in the structure of agricultural land use is characterized by natural and economic zones with restrictive conditions for the organization of arable land-complex (unfavorable) geomorphological conditions of the area.

Key words: agricultural land use, intrasis-dark organization, indicators of spatial structure of land use, structural models.

Введение. Функционирование систем землепользования происходит под действием объективных закономерностей в пространстве и во времени. В пространстве системы землепользования располагаются в рамках отдельных территорий, в юридически установленных границах, используемых под единым управлением (территории государств). Во времени – происходит эволюционная

или революционная смена сложившихся систем землепользования под действием факторов внешней среды, в первую очередь экономических и политических.

Изменения, происходящие в российской системе землепользования, имеют как территориальную, так и временную обусловленность и естественно связаны с изменением земельного строя го-

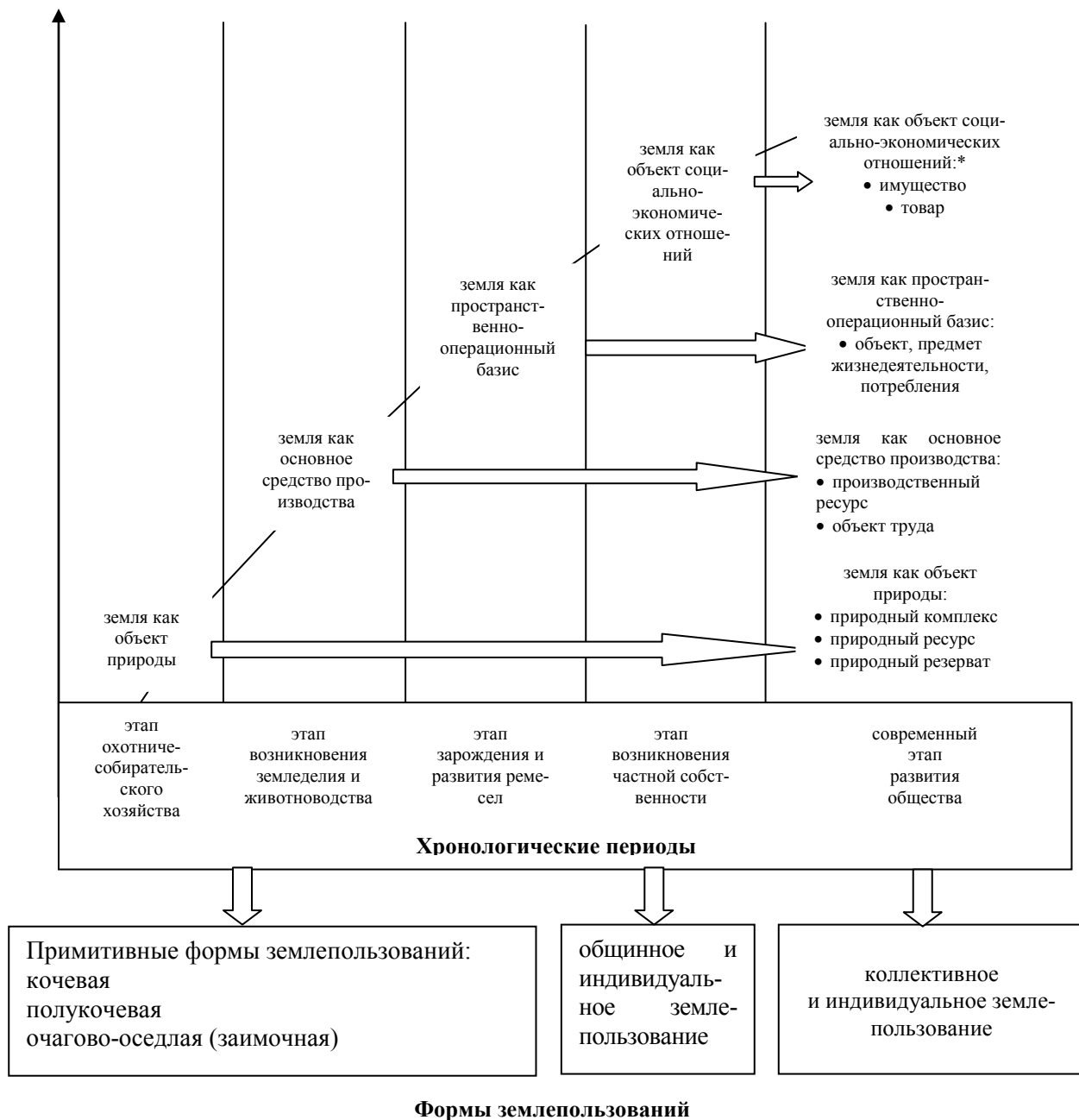
сударства. Наряду с очевидностью изменений в организационно-правовых формах землепользований, вопросы протекания трансформационных процессов внутренней организации их территорий являются недостаточно изученными.

Результаты исследования. Представление о землепользовании как о системе развивалось в экономической теории на протяжении XX века и основывается, в первую очередь, на трудах А.В. Чаянова, И.Н. Борихина, Я.Н. Цфасмана, В.Я. Заплетина, С.Н. Волкова, А.М. Кагана, А.В. Колмыкова, М.А. Гендельмана, Ю.М. Рогатнева, А.А. Варламова, П.Ф. Лойко, А.И. Алтухова [1], А.Л.

Желяскова, В.А. Кундиус [2], С.А. Гальченко, А.П. Огаркова и других.

Объективной причиной возникновения систем землепользования является выполнение земель определенных функций, а также эволюция представлений человеческого общества об этих функциях (рисунок 1).

Развивая представления о землепользовании, как о системе С.Н. Волков пишет, что «каждая из форм землепользования имеет свойственную только ей форму устройства земель» [4], отмечая складывающиеся внутрисистемные закономерности организации землепользования.



* современное понимание функций земли приведено по работам Ю.М. Рогатнева [3]

Рисунок 1 – Взаимосвязь эволюции представлений о функциях земли в обществе и формах землепользований

Обобщив существующие теоретические представления о системной организации сельскохозяйственного землепользования, можно утверждать о наличии связи параметров, характеризующих формы землепользований с показателями, определяющими их внутрисистемную организацию (рисунок 2).

Развитие представлений о системах землепользования происходит под влиянием трансформационных процессов, происходящих в целом в экономической системе общества. Земельные преобразования привели к смене земельного строя и построению новой рыночной системы использования сельскохозяйственных земель. Изменившиеся организационно-правовые формы, а также постоянно меняющиеся политические и экономические условия, привели к трансформации форм устройства земель, эмпирически сформировав определенные закономерности их внутренней организации. Для подтверждения этого

тезиса приведем обобщенные статистические данные сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 гг. по Алтайскому краю (таблица 1).

Общей тенденцией изменения внутрисистемной организации сельскохозяйственных землепользований является увеличение в их структуре используемых сельскохозяйственных угодий, что в большей степени характерно для средних и крупных, малых сельскохозяйственных предприятий, привлекающих земельные ресурсы на праве собственности или аренды земельных долей. Законодательное регулирование в этой области и наличие интереса органов местного самоуправления, как основного координатора системы управления земельными ресурсами на местах, способствовало вовлечению в гражданский оборот и хозяйственное использование невостребованных ранее земельных долей.



Рисунок 2 – Показатели пространственной структуры землепользования

Таблица 1 – Структура сельскохозяйственных угодий в хозяйствах всех категорий [5, 6]

В процентах

Категория хозяйствующих субъектов	Из общей площади сельскохозяйственных угодий					Используемые с/х угодья
	пашня	сенокос	пастбище	многолетние насаждения	залежь	
Хозяйства всех категорий	<u>69,9</u> 81,6	<u>8,1</u> 6,4	<u>15,5</u> 10,0	<u>0,2</u> 0,2	<u>6,3</u> 1,9	<u>85,6</u> 96,4
Сельскохозяйственные организации, всего	<u>67,4</u> 80,9	<u>7,6</u> 5,3	<u>18,3</u> 12,1	<u>0,1</u> 0,1	<u>6,6</u> 1,6	<u>84,3</u> 96,0
Крупные и средние сельскохозяйственные организации	<u>67,5</u> 79,7	<u>7,7</u> 5,7	<u>19,3</u> 14,0	<u>0,1</u> 0,1	<u>5,3</u> 0,5	<u>88,2</u> 98,8
Малые сельскохозяйственные предприятия, всего	<u>67,6</u> 81,7	<u>7,0</u> 5,0	<u>15,2</u> 10,8	<u>0,2</u> 0,1	<u>10,1</u> 2,4	<u>73,3</u> 94,0
К(Ф)Х	<u>85,6</u> –	<u>4,2</u> –	<u>5,5</u> –	<u>0,0</u> –	<u>4,6</u> –	<u>90,4</u> –
ИП	<u>86,0</u> –	<u>5,9</u> –	<u>3,6</u> –	<u>0,0</u> –	<u>4,4</u> –	<u>91,5</u> –
микропредприятия	<u>–</u> 83,8	<u>–</u> 4,0	<u>–</u> 7,9	<u>–</u> 0,2	<u>–</u> 4,2	<u>–</u> 91,7

*Примечание: в числителе приведены данные за 2006 г., в знаменателе за 2016 г.

В структуре землепользований различных хозяйствующих субъектов также произошли определенные изменения, генеральным направлением которых стало увеличение доли пахотных угодий в общей структуре сельхозугодий и совокупное сокращение кормовых угодий. Выявленные тенденции объясняются, в первую очередь, тем, что современное сельскохозяйственное производство жестко ориентировано на рынок, а увеличивающийся за последние 10 – 12 лет совокупный спрос на зерновые крупные культуры, формирует соответствующий отклик со стороны структуры сельскохозяйственных землепользований.

В целях установления закономерностей структурной организации современных сельскохозяйственных землепользований в зависимости от существующих природно-экономических условий хозяйствования, нами построены их структурные модели (рисунок 3). В основу построения моделей

положены многолетние статистические наблюдения за изменением структуры наиболее типичных для этих условий землепользований [7].

Анализ построенных моделей позволил выявить следующие закономерности:

- для каждой из природно-экономических зон сельскохозяйственные землепользования имеют свои особенности территориальной структуры;
- большая часть сельскохозяйственных угодий в структуре землепользования характерна природно-экономическим зонам с наиболее благоприятным соотношением осадков, тепла и плодородного почвенного покрова;
- меньшее количество пашни в структуре сельскохозяйственных угодий землепользований характерно природно-экономическим зонам с ограничительными условиями для организации пашни – сложными (неблагоприятными) геоморфологическими условиями местности.



а) III Приобская природно-сельскохозяйственная зона



б) Iа Восточно-Кулундинская природно-сельскохозяйственная зона



в) IV Бие-Чумышская природно-сельскохозяйственная зона



г) VI Приалтайская природно-сельскохозяйственная зона

Рисунок 3 – Структурные модели сельскохозяйственных землепользований в некоторых природно-экономических зонах (на примере природно-экономических зон Алтайского края)

Выводы. 1. Объективной причиной возникновения систем землепользования является выполнение земель определенных функций, а также эволюция представлений человеческого общества об этих функциях. Доказано наличие связи параметров, характеризующих формы землепользований с показателями, определяющими их внутри-системную организацию.

2. Изменившиеся организационно-правовые формы, а также постоянно меняющиеся политические и экономические условия, привели к транс-

формации форм устройства земель, эмпирически сформировав определенные закономерности их внутренней организации.

3. В целях установления закономерностей структурной организации современных сельскохозяйственных землепользований в зависимости от существующих природно-экономических условий хозяйствования, построены структурные модели, в основу которых положены многолетние статистические наблюдения за изменением структуры наиболее типичных землепользований.

Список использованных источников

1. Алтухов А.И. Новая аграрная политика – основа обеспечения продовольственной безопасности страны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 2 – 6.
2. Кундиус В.А. Тенденции и перспективы развития регионального АПК// Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. – 2018. – С. 53 – 56.
3. Рогатнев Ю.М. Управление использованием земель сельскохозяйственного назначения в условиях развития рыночных отношений (теория, методология, практика): дисс. ... докт. экон. наук. – Новосибирск, 2002 – 311 с.
4. Землеустроительное обеспечение реализации государственных программ и приоритетных национальных проектов по развитию АПК и других отраслей экономики / С.Н. Волков и др. – М.: Изд-во ФГБОУ ВО ГУЗ, 2017. – 568 с.
5. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: В 9 т./Федеральная служба гос. статистики. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – Т. 3: Земельные ресурсы и их использование. – 312 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/news/perepis2006/T3/tab1_t3.pdf
6. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. – Т. 3: Земельные ресурсы и их использование. – 307 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/vsxp2016/VSXP_2016_T_3_web.pdf
7. Трансформация территориальной организации сельскохозяйственных землепользований: ретроспективный взгляд на структурные изменения и формирование концепции системы взаимоотношений / Т.Н. Жигулина, Д.А. Воробьев, В.А. Мерецкий, В.А. Быкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 175 – 181.

List of used sources

1. Altukhov A.I. The new agrarian policy is the basis for ensuring the country's food security // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 3. - P. 2 - 6.
2. Kundius V.A. Trends and prospects for the development of regional agriculture // Agrarian science - agriculture: a collection of materials of the XIII International Scientific and Practical Conference: in 2 books. - 2018. - P. 53 - 56.
3. Rogatnev Yu.M. Management of agricultural land use in the conditions of development of market relations (theory, methodology, practice): diss. Dr. econ sciences. - Novosibirsk, 2002 - 311 p.
4. Land management support for the implementation of state programs and priority national projects for the development of the agro-industrial sector and other sectors of the economy / S.N. Volkov et al. - M.: Izd-vo FGBOU VO GUZ, 2017. - 568 p.
5. Results of the All-Russian Agricultural Census 2006: At 9 tons. / Federal State Service. statistics. - M.: IIC "Statistics of Russia", 2008. - T. 3: Land resources and their use. - 312 p. - [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/news/perepis2006/T3/tab1_t3.pdf
6. Results of the All-Russian Agricultural Census 2016: At 8 tons. / Federal State Service. statistics. M.: IIC "Statistics of Russia", 2018. - Vol. 3: Land resources and their use. - 307 s. - [Electronic resource]. - Access mode: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/vsxp2016/VSXP_2016_T_3_web.pdf
7. Transformation of the territorial organization of agricultural land use: a retrospective look at structural changes and the formation of the concept of a relationship system / T.N. Zhigulina, D.A. Vorobev, V.A. Meretsky, V.A. Bykova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy - 2018. - № 3. - P. 175 - 181.

УДК 331.101: [346.22+339.1+001]

КОНЦЕПЦИЯ «ТРОЙНОЙ СПИРАЛИ» (ГОСУДАРСТВО-БИЗНЕС-НАУКА): МЕСТО И РОЛЬ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ ТРУДА

ДОКАЛЬСКАЯ В.К.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Финансы, инвестиции и кредит», ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; e-mail: doka.vera@yandex.ru.

СОЛОДОВНИК А.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент в АПК»
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»;
e-mail: solodovnik.alexandra@yandex.ru.

Реферат. В статье показаны перспективы применения концепции «тройной спирали» (государство-бизнес-наука) в условиях формирования информационной цифровой экономики. В таких условиях повышение эффективности экономики труда видится в активном использовании знаний. Основой институциональной инфраструктуры может послужить механизм, который обеспечивает взаимосвязь экономики и прикладных знаний. Взаимодействие государства, бизнеса и университетов представляет собой процесс сближения самостоятельных сфер, фактор роста эффективности, а также объективную тенденцию инновационной экономики. Международный опыт показывает рост эффективности при использовании данной концепции в разных национальных инновационных системах. Эти страны учитывали следующие факторы при использовании инновационных концепций и механизмов: социально-экономические особенности экономики страны, организационные формы реализации, факторы и условия институциональной среды. Речь идет о том, что концепция «тройной спирали» может стать стратегическим фактором развития новой информационной цифровой составляющей экономики. Особое внимание уделяется анализу развития сферы ответственности субъектов в институциональном пространстве, а также показателям результативности и эффективности взаимодействия. В статье обозначены результаты от взаимодействия государства, бизнеса и университетов: развитие человеческого капитала, эффективность высокотехнологичного и наукоемкого производства, стимулирование развития новых форм предпринимательства, рост коммерциализации научных исследований, содействие региональному развитию.

Ключевые слова: тройная спираль, экономика труда, цифровая экономика, институциональная среда, инновационная инфраструктура.

**CONCEPT OF «TRIPLE HELIX» (STATE-BUSINESS-SCIENCE):
THE PLACE AND THE ROLE IN DEVELOPMENT OF LABOR ECONOMICS**

DOKALSKAYA V.K.,

Doctor of Economic Sciences, Professor Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"; e-mail: doka.vera@yandex.ru;
тел. +74862433075.

SOLODOVNIK A.I.,

Candidate of Economy Science, Associate Professor Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin";
solodovnik.alexandra@yandex.ru тел. +7 4862761128.

Essay. The article includes discussion about the perspectives of application the «triple helix» (state - business - science) in the conditions of formation of information digital economy. Active use of knowledge is necessary to improve the efficiency of labor economics in new conditions. The regulating mechanism of interrelation economy and applied knowledge can serve the basis of institutional infrastructure. The interaction of state, business and universities represents process of rapprochement of independent spheres, the factor of efficiency growth, as well an objective trend of innovation economy. The international experience shows growth of efficiency when using this concept in different national innovation systems. These state take into account the following factors when using innovative concepts and mechanisms: social and economic features of national economy, organizational implementation of forms, factors and conditions of the institutional environment. The concept of "triple helix" may become a strategic factor of development of a new information digital component of economy. Special attention is paid to the analysis of development of area of accountability of subjects in institutional space, as well as indicators of effectiveness and efficiency of interaction. In article the results from interaction of state, business and universities are designated: development of human capital, efficiency of high and knowledge-intensive technology production, stimulation of development of new forms of an entrepreneurship, growth of commercialization of scientific research, promotion of regional development.

Key words: triple helix, labor economy, digital economy, institutional environment, innovation infrastructure.

Введение. В настоящем исследовании обозначена важность, ценность и особое место в сложившейся и формируемой структуре информационной цифровой экономики. Модель взаимодействия государства с бизнесом и наукой по отдельности не отвечает современным потребностям инновационного развития. В исследованиях экономических процессов генерирования знаний наука через университеты тесно связана с предметом экономики труда. Организационная структура, кадровый характер, социально-экономические отношения с внешней средой постоянно связаны с движением человеческих ресурсов, развитием кадрового потенциала, а при взаимодействии с бизнесом выполняют аутсорсинговые функции генерации знаний. Наука наравне с бизнесом и государством является значительным элементом в механизме отношений концепции «тройной спирали» в обществе, основанном на знаниях.

Материал и методика исследования. Для достижения целей исследования были изучены статистические отчеты и прогнозы, содержащиеся в экономической литературе, Интернет-ресурсах. Методологической, теоретической, документальной и эмпирической основами послужили научные труды ученых, занимающихся проблемами экономики труда, концепцией «тройной спирали», моделями цифровой экономики и других аспектов повышения эффективности национальной экономики. Исследование основано на сравнительном анализе, принципах диалектики, комплексном и системном подходе.

Основная часть. Постепенное замещение доминирующего уклада новым технологическим укладом сопровождается углублением социально-экономических отношений, складывающихся в системе разделения труда, таким образом, способствует развитию инновационных направлений развития экономики.

Модели инновационного процесса стали интегрированными и системными, значительная роль в которых отводится университетам, в функции которых входит подготовка высококвалифицированных кадров, проведение фундаментальных и прикладных

научных исследований. Междисциплинарный характер исследований при создании новых знаний в информационно-цифровой экономике [1] отражает изменения и сближение институциональных сфер и перекрестном выполнении функций. Концепция «тройной спирали» характеризует изменения, при которых формируются эффективные механизмы взаимодействия и сбалансированные модели развития, т.е. наука включена в сферу производственных интересов и коммерческих стимулов бизнеса, а также повышается уровень ответственности за инновационное развитие не только государства. Отметим такую особенность концепции как обмен опытом, благами на пересечении сфер, что в результате приводит к максимальной эффективности инновационного развития (рисунок 1).

Следовательно, при пересечении институциональных полей государства и науки реализуются наукоемкие программы исследований, которые не привлекательны для частного бизнеса с точки зрения рентабельности и долгосрочности. При пересечении институциональных полей государства и бизнеса реализуются капиталоемкие проекты в форме государственно-частного партнерства с высокой экономической эффективностью для бизнеса. При пересечении институциональных полей науки и бизнеса реализуются ресурсоемкие проекты с высоким уровнем долгосрочного потенциального развития. При пересечении институциональных полей усложняются связи между институтами, а также происходят изменения самих связей (таблица 1, рисунок 2). Государство не только несет ответственность за правовую поддержку социально-экономических отношений, но и определяет новые пространства для взаимодействия. Бизнес несет ответственность не только за производственное и коммерческое сопровождение проектов, но и встраивается в общественное некоммерческое воспроизводство инноваций. Наука несет ответственность не только за производство нового знания, но и берет на себя предпринимательскую функцию коммерциализации знаний.

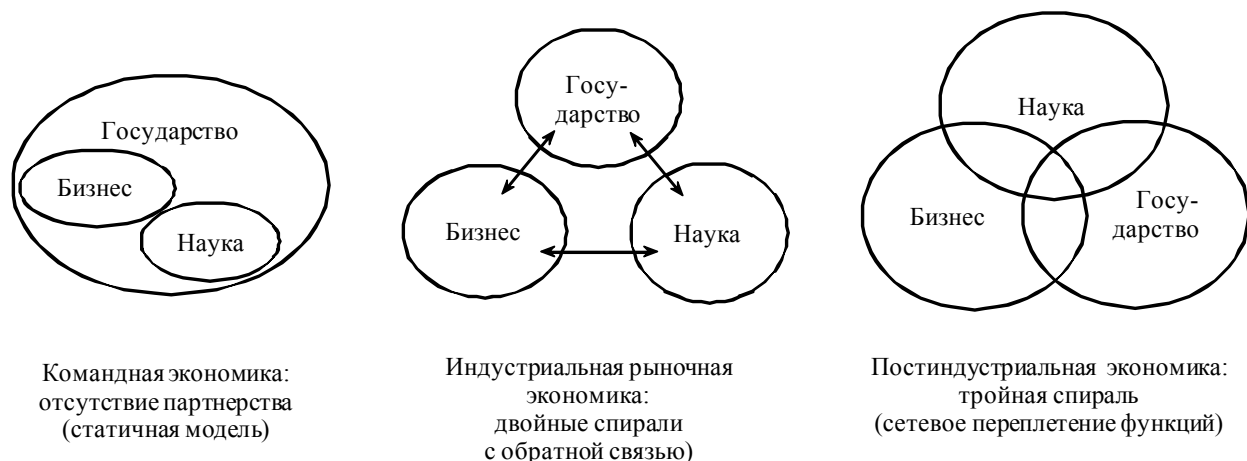


Рисунок 1 - Эволюция моделей партнерских взаимодействий в экономических системах [2]

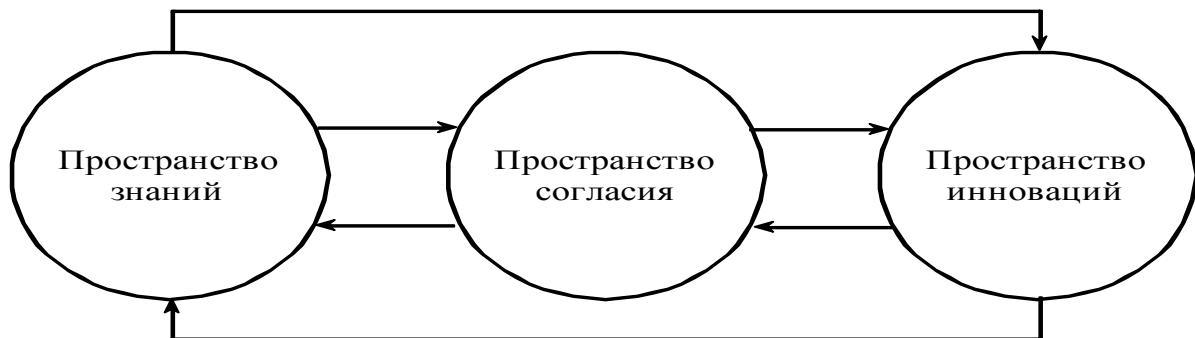


Рисунок 2 - Пространства «тройной спирали» [4]

Таблица 1 – Сферы ответственности экономических агентов и измерители активности [3]

	Университет	Государство	Бизнес
Наука	цитирование	-	-
Технология	патенты		
Инновации	официальная статистика, косвенные индикаторы		

Обратимся к институциональному полю науки, в котором осуществляется обучение и подготовка кадров, проводятся фундаментальные и прикладные исследования, т.е. деятельность непосредственно связанная с производством знаний. Однако само производство нового знания без других составляющих не может способствовать инновационному развитию экономической системы в целом. Поэтому концепцию «тройной спирали» необходимо рассматривать в рамках экономики труда, т.е. с точки зрения исследования, анализа и оценки человеческих ресурсов и человеческого потенциала, а также исследования рассогласованности институционального взаимодействия рынков образования и рынков труда [5, 6].

Возникает вопрос оценки прогресса генерации знаний и человеческого потенциала в пространстве науки. Существующие показатели (например, количество научных публикаций, индекс научного цитирования, количество полученных патентов учеными, количество образовательных программ, доля исследователей в экономически активном населении) не отражают влияние на экономическое развитие (например, влияние университетов на региональное развитие). При том наблюдается низкий уровень производительности труда [7], уровень развития высокотехнологичного сектора экономики и доля цифрового технологического уклада. В мировой практике используются такие показатели как доходы от лицензирования; доля расходов на исследования; созданные изобретения в процессе кооперации науки и бизнеса; доля фирм, практикующих совместные проекты; доля совместных публикаций университета и предпринимательской структуры; доля от ВВП финансирования НИОКР университета со стороны предпринимательского сектора; число совместных проектов университетов и предпринимательского сектора, в том числе венчурных предприятий; число совместных проектов, направленных на развитие инноваций; доля проектов, поддерживающих кооперацию университетов и бизнеса в общем числе проектов.

Результаты исследования. Представляется, что на основе концепции «тройной спирали» и междисциплинарного подхода субъекты сферы науки должны обладать такими навыками, как коммуникация, сознание ответственности, способность принимать нестандартные решения, открытость новым идеям, умение сотрудничать, навыки презентации идеи. Мировой опыт показывает примеры реализации – формирование предпринимательских университетов тем способом, который учитывает национальные особенности. Такие предпринимательские университеты являются образовательными, научно-исследовательскими и производственными центрами, которые решают социально-экономические задачи национального и регионального развития. Вместе с тем осуществляются инфраструктурные виды деятельности, также связанные с созданием знания: организация и участие в конференциях, форумах; рекламно-выставочная деятельность; информационно-библиотечная деятельность; издательская деятельность; научно-методическое обеспечение.

Отметим, что осуществление и функционирование предпринимательского университета связано с движением человеческих ресурсов из университетов в бизнес, из власти в университеты. Первостепенным становится взаимодействие между субъектами. Таким образом, можно выделить новые функции предпринимательских университетов: программы предпринимательского образования, создание и коммерциализация научных исследований, патентование и лицензирование технологий; новые способы организации и управления; творческая индивидуальная или командная деятельность; комплексный маркетинг.

В России развитие университетов предпринимательского типа связано с появлением и развитием федеральных, национальных исследовательских и опорных университетов. Цель создания таких образовательных центров обозначена как эффективное осуществление инновационной образовательной и научной деятельности и укрепление связей с экономикой и социальной сферой регионов. Университе-

ты показывают способность создавать знания, проводят фундаментальные и прикладные исследования по научным направлениям по заказу предпринимательского сектора, создают конкурентоспособный человеческий капитал, объединяют кадровое и научное обеспечение федеральных и региональных программ развития, осуществляют трансфер технологий в предпринимательский сектор, способствуют интеграции в мировое образовательное пространство. Отдельно назовем фонд «Сколково» (Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий), созданный в 2010 году.

По нашему мнению наиболее перспективной моделью для России является кластерная модель взаимодействия на основе концепции «тройной спирали» и государственно-частного партнерства (рисунок 3).

Результаты анализа показали, что можно выделить следующие преимущества создания инновационного кластера с центральным местом предпринимательского университета с точки зрения оценки результативности создания знаний и человеческих ресурсов:

- анализ всей цепочки создания нового знания;
- оценка эффективности на основе междисциплинарных методов;
- анализ достигнутых результатов и проблем их достижения на основе проектного подхода;
- регулирование и корректирование процесса и результатов;
- создание долгосрочных связей;
- развитие сотрудничества и новых форм социальной ответственности;
- усложнение структуры контроля качества создаваемого нового знания.

Также интересным представляется исследование Кехян М.Г. [8], в котором выделены цели и результаты взаимодействия субъектов инновационного образовательного кластера.

Эффекты от взаимодействия для вузов:

- дополнительное финансирование;

- занятость преподавательских кадров;
- повышение информационной прозрачности о востребованных образовательных услугах [8].

Эффекты от взаимодействия для предпринимательского сектора:

- обеспеченность квалифицированными кадрами;
- использование аналитических и исследовательских разработок университетов в рамках развития перспективных направлений бизнеса;
- снижение затрат на рекрутинг;
- рост производительности труда;
- использование интеллектуального ресурса вузов для повышения квалификации сотрудников предприятия;
- увеличение прибыли;
- повышение конкурентоспособности на рынках товаров и услуг [8].

Эффекты от взаимодействия для специалистов:

- снижение контрактных рисков и затрат на обучение;
- возможность трудоустройства за счет получения актуальных компетенций;
- рост доходов и улучшение качества жизни;
- приобретение дополнительных знаний и навыков;
- повышение конкурентоспособности на рынке труда [8].

Эффекты от взаимодействия для региональных органов управления:

- снижение уровня безработицы и социальной напряженности;
- увеличение информационной прозрачности и сбалансированности состояния рынков труда и образовательных услуг;
- улучшение качества жизни населения;
- модернизация и диверсификация структуры экономики региона;
- повышение конкурентоспособности на межрегиональных рынках [8].

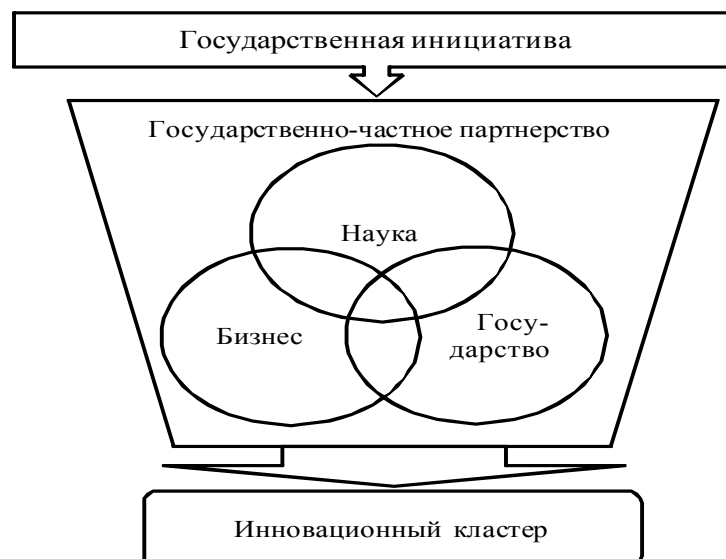


Рисунок 3 - Система формирования инновационного кластера

Выводы. Значимость проведенного исследования заключается в постановке проблемы и определении направлений дальнейшей разработки показателей эффективности университетов в инновационном кластере на основе концепции «тройной спирали». Также отметим формирование научно-обоснованных методических рекомендаций кадровой политики для региональных органов управления [9, 10] и при проектировании университетских комплексов.

Выделение взаимосвязи концепции «Тройной спирали» для экономики труда связано с движением человеческих ресурсов, что подчеркивает динамизм карьерной траектории, перемещением из

одного институционального поля в другие, в результате чего человеческий ресурс может выполнять двойную роль либо одновременно, либо последовательно.

Выбор концепции обоснован, тем, что к основным ожидаемым результатам от взаимодействия государства, науки и бизнеса относятся кадровое и научное обеспечение по всей воспроизводственной цепочке восприятия, трансформации, трансляции, применения знаний и потребления его результатов в явной и неявной форме с целью обеспечения социально-экономического развития и создания дополнительных предпосылок развития инновационных продуктов.

Список использованных источников

1. Ловчикова Е.И., Первых Н.А., Солодовник А.И. Цифровая экономика и кадровый потенциал АПК: стратегическая взаимосвязь и перспективы // Вестник аграрной науки. – 2017 – № 5(68). – С. 107-112.
2. Смородинская Н. Тройная спираль как новая матрица экономических систем // Инновации. – 2011. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/troynaya-spiral-kak-novaya-matritsa-ekonomicheskikh-sistem> (дата обращения: 14.08.2018).
3. Пугачев А.В. Особенности регулирования инновационного ресурса развития современной экономики // Вестник ЧГУ. – 2009. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-regulirovaniya-innovatsionnogo-resursa-razvitiya-sovremennoy-ekonomiki> (дата обращения: 14.08.2018).
4. Генри Ицковиц Модель тройной спирали // Инновации. – 2011. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-troynoy-spirali> (дата обращения: 14.08.2018).
5. Докальская В.К. Методологические подходы в изучении факторов повышения эффективности использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 6 (69). – С. 108-111.
6. Ловчикова Е.И., Савкин В.И., Солодовник А.И. Институциональные проблемы и перспективы развития кадрового аутсорсинга // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – Т. 65. – С. 85-89.
7. Шестаков Р.Б. Анализ динамики индекса производительности труда в сельском хозяйстве РФ // Центральный научный вестник. – 2018. – Том 3. – № 4s (45s) – С. 88-91.
8. Гордашникова О.Ю., Кехян М.Г. Инновационное развитие высших учебных заведений как фактор повышения их конкурентоспособности. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2017. – 108 с.
9. Прока Н.И. Кадровая политика и продовольственная безопасность: оценка и направления развития // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – С. 499-503.
10. Уровень занятости и безработица в сельском хозяйстве / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3. – С. 13-17.

List of used sources

1. Lovchikova E.I., First H.A., Solodovnik A.I. Digital economy and human resources of the agroindustrial complex: strategic interconnection and prospects // Bulletin of Agrarian Science. – 2017 - № 5 (68) - P. 107-112.
2. Smorodinskaya N. The Triple Helix as a New Matrix of Economic Systems // Innovations. – 2011. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/troynaya-spiral-kak-novaya-matritsa-ekonomicheskikh-sistem> (access date: 14.08.2018).
3. Pugachev A.V. Features of the regulation of the innovation resource of the development of the modern economy. Vestnik ChSU. – 2009. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-regulirovaniya-innovatsionnogo-resursa-razvitiya-sovremennoy-ekonomiki> (appeal date: 14.08.2018).
4. Henry Herzkowitz The Triple Helix Model // Innovations. 2011. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-troynoy-spirali> (appeal date: 08/14/2018).
5. Dokalskaya V.K. Methodological approaches to the study of factors of increasing the efficiency of labor resources use in agriculture // Bulletin of Agrarian Science. – 2017. – № 6 (69) - P. 108-111.
6. Lovchikova E.I., Savkin V.I., Solodovnik A.I. Institutional problems and prospects for the development of personnel outsourcing // Bulletin of the Oryol State Agrarian University. – 2017. – № 2. – Т. 65. – P. 85-89.
7. Shestakov R.B. Analysis of the dynamics of labor productivity index in agriculture of the Russian Federation // Central Scientific Bulletin. – 2018. – Volume 3. – № 4s (45s) - Pp. 88-91.
8. Gordashnikova O.Yu., Kekhyan M.G. Innovative development of higher educational institutions as a factor in increasing their competitiveness. – Saratov: KUBiK Publishing House, 2017. – 108 p.
9. Proka N.I. Personnel policy and food security: assessment and development directions // Food security: from dependence to independence: materials of the All-Russian scientific-practical conference. – Orel: Orlovsky State Agrarian University, 2017. – P. 499-503.

10. The Level of employment and Unemployment in Agriculture / M.A. Parkhomchuk, V.M. Soloshenko, I.Y. Pigorev, D.I. Doroshenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2009. – №. 3. – P. 13-17.

УДК 332.2.021(075)

**ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО КАК МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

ЦОРАЕВА Э.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры землеустройства и земельного кадастра, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: elionora@list.ru.

ИВАНОВ А.С.,

студент 4 курса землеустроительного факультета, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: anton1608_1997@mail.ru.

ГАГАРИНОВА Н.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства и земельного кадастра, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: nina_gagarinova@mail.ru.

Реферат. Целью исследования явилось раскрыть актуальные проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения в Краснодарском крае, а также предложены меры по совершенствованию системы управления земельными ресурсами. В статье приведены результаты исследования динамики изменения площади земель сельскохозяйственного назначения за период 2000-2017 гг. Анализ проводился на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики, Россельхознадзора и Федеральной службы кадастра и картографии Краснодарского края. В статье приведена характеристика земель Краснодарского края, определен состав и структура земельного фонда, выявлена тенденция изменения видов угодий, проанализирована динамика изменения площади земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края за последние семнадцать лет. Сформулированы основные причины сокращения площади сельскохозяйственных угодий и пашни: реорганизация сельскохозяйственных организаций, формирование фонда перераспределения земель, наличие невостребованных и неиспользуемых в сельскохозяйственном производстве земельных долей. Для нормализации оборота земель сельскохозяйственного назначения были выдвинуты предложения, придерживаясь которых могут решаться проблемы связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения и земельных долей в Краснодарском крае, а также обеспечивать продовольственную безопасность страны, за счет увеличения эффективного использования землеустройства и земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: землеустройство, земельные ресурсы, оборот сельхозугодий, управление земельными ресурсами.

**LAND MANAGEMENT AS A MECHANISM FOR EFFECTIVE AGRICULTURAL LAND USE
IN THE KRASNODAR REGION**

TSORAEVA E.N.,

candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department land management and land cadastre of the "Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin", e-mail: elionora@list.ru.

IVANOV A.S.,

student of 4 course land management DepartmentHt of the "Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin", e-mail: anton1608_1997@mail.ru.

GAGARINOVA N.V.,

assistant professor of land management and land cadastre FGBOU in "Kuban State Agrarian University named after Ivan T. Trubilin", e-mail: nina_gagarinova@mail.ru.

Essay. The purpose of the study was to reveal the actual problems of the use of agricultural land in the Krasnodar Territory, and also proposed measures to improve the land management system. The article presents the results of a study of the dynamics of changes in the area of agricultural land for the period 2000-2017. The analysis was carried out on the basis of official data of the Federal State Statistics Service, the Rosselkhoz nadzor and the Federal Cadastre and Cartography Service of the Krasnodar Territory. The article describes the characteristics of land in the Krasnodar Territory, determines the composition and structure of the land fund, identifies the trend of land types, analyzes the dynamics of changes in the area of agricultural land in the Krasnodar Territory over the past seventeen years. The main reasons for reducing the area of agricultural land and arable land are formulated: the reorganization of agricultural organizations, the formation of a land redistribution fund, the presence of unclaimed and unused land shares in agricultural production. In order to normalize the turnover of agricultural land, proposals were made, adhering to which problems associated with the use of agricultural land and land shares in the Krasnodar Territory can be solved, as well as to ensure the food security of the country by increasing the effective use of land management and agricultural land.

Keywords: land management, land resources, turnover of farmland, land management.

Введение. Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в ходе земельной реформы, происходящей с 1990-х годов в Российской Федерации, было принято большое количество нормативных правовых актов, которые направлены на регулирование и поддержку аграрного сектора экономики, была выстроена соответствующая система формирования отношений землепользования. Данные меры принимались для решения основной проблемы – обеспечения продовольственной безопасности страны, за счет эффективного использования землеустройства и земель сельскохозяйственного назначения.

Однако, проблема использования земель сельскохозяйственного назначения и земельных долей, является одной из наиболее острых в Краснодарском крае на сегодняшний день, поскольку в значительной мере, деятельность по формированию земельных участков осуществляется в большинстве случаев за счет земельных долей. В результате чего имеется ряд спорных моментов, которые в Краснодарском крае протекают наиболее остро [1].

Решение вопросов о законном владении и использовании земельных участков сельскохозяйственного назначения и долей в праве общей собственности на земельные участки земель сельскохозяйственного назначения (земельные доли) протекает очень не просто, и правовые споры ведут к социальной напряженности в сельской местности и не редко ставят под угрозу ведение сельскохозяйственного бизнеса, как у крупных агрохолдингов, так и КФХ.

Несмотря на сформированное нормативное регулирование оборота земельных долей, имеющиеся в нем некоторые недочеты, сегодня приводят к колоссальным последствиям: т.к. не все лица, в свое время были включены в списки; собственники земельных долей не все смогли распорядиться своим правом на долю своевременно [2]; при распоряжении правом на землю были допущены нарушения установленных нормативными правовыми актами процедур [3]; присутствовал и присутствует элемент

противоправных действий со стороны должностных лиц, использующих свое должностное положение в личных интересах [4].

Все это свидетельствует о том, что в целях сохранения и рационального использования земель, в частности для развития приоритетных отраслей и предотвращения их выбытия из сельскохозяйственного оборота, до настоящего времени, не созданы устойчивые, не меняющиеся условия землепользования в аграрном секторе экономики.

Материал и методика исследования. Движение земель между категориями, землепользователями, землевладельцами и собственниками земельных участков реально отражают проводимую политику в крае, которая проводилась в соответствии с принятыми законами, Указами Президента РФ, Постановлениями Правительства РФ, а также законами и постановлениями органов власти края.

В настоящее время большую часть территории края занимают земли сельскохозяйственного назначения (рисунок 1) [5].

Анализ данных доклада о состоянии и использовании земель Краснодарского края показывает, что в 2017 году продолжалось изменение площадей всех категорий земель, это связано с проводимыми в крае земельными преобразованиями, направленными на укрепление различных форм собственности и развитие многоукладных способов хозяйствования на земле, а также приведение категорий земель в соответствие с лесным, водным и земельным законодательством.

В Краснодарском крае преобладают земли сельскохозяйственного назначения. Они оказывают важное значение на развитие аграрного сектора экономики всего края.

Земли сельскохозяйственного назначения предоставляются сельскохозяйственным предприятиям, организациям для сельскохозяйственного производства, научно-исследовательских и учебных целей, а также гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и выпаса скота.

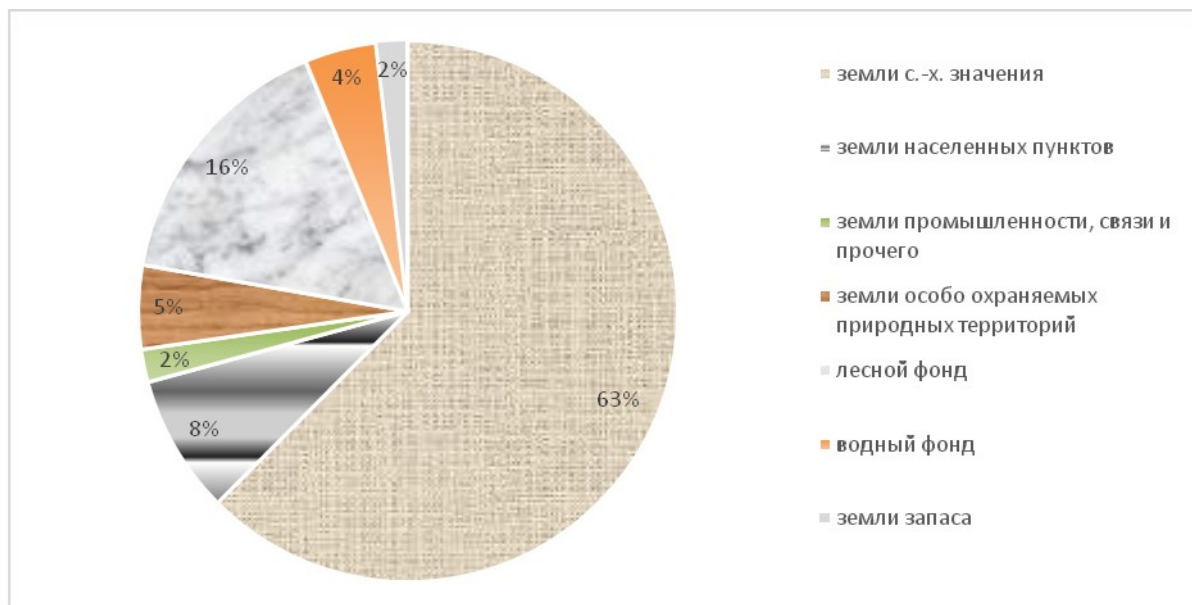


Рисунок 1 – Структура земель Краснодарского края по состоянию на 01.01.2018

Таблица 1 - Распределение земель Краснодарского края по категориям земель [6]

В тысячах гектар

Категория земель	Год							2017 г. к 2000 г. (%)
	2000	2005	2010	2011	2013	2015	2017	
Земли сельскохозяйственного назначения	4793,5	4767,5	4750,5	4749,6	4749,8	4734,1	4720,8	-1,5
Земли населенных пунктов	596,0	563,9	593,3	593,4	593,1	609,2	622,4	4,4
Земли промышленности	230,8	139,6	144,5	144,8	145,7	145,9	147,6	-36
Земли особо охраняемых территорий и объектов	371,6	391,4	378,5	379,3	379,3	379,3	379	1,9
Земли лесного фонда	1195,8	1203,2	1212,1	1212,1	1211,9	1211,8	1211,3	1,2
Земли водного фонда	117,3	336,2	324,9	324,9	324,9	324,6	324,6	176
Земли запаса	243,5	146,2	144,7	144,4	143,8	143,6	142,8	-41
Всего земель	7548,5	7548,5	7548,5	7548,5	7548,5	7548,5	7548,5	—

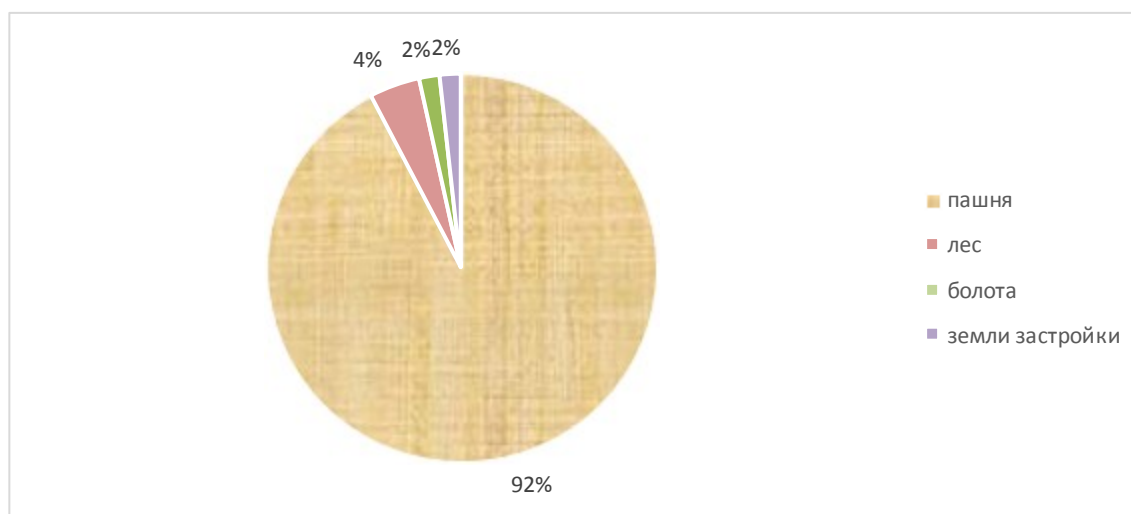


Рисунок 2 – Структура земель сельскохозяйственного назначения в Краснодарском крае по состоянию на 01.01.2018

Результаты исследования. В целом по краю, на землях сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственные угодья занимают – 4214,2 тыс. га (89,0 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения) (рисунок 2) [5], из которых 92 % – это пашни.

Земли сельскохозяйственного назначения за 2017 год уменьшились на 5,8 тыс. га, а с 2000 года произошли следующие изменения (таблица 1).

Уменьшение площади земель сельскохозяйственного назначения в основном произошло за счет утверждения генеральных планов населенных пунктов и утверждения новых границ населенных пунктов, а также перевода земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны и земли иного специального назначения [7].

Подавляющее большинство собственников земельных долей в 90-е, практически сразу стали участниками вновь создаваемых сельскохозяйственных организаций. Владельцы земельных долей, вносили их в качестве учредительного (вступительного) вклада в уставный (складочный) капитал или предоставляли в долгосрочную аренду. Часто с момента внесения земельной доли в уставный капитал вновь образованного юридического лица, ее собственником становилась данная организация. Не редко эти действия сельскохозяйственных организаций происходили формально, в результате процесс реорганизации, приватизации и оборота земельных участков сельскохозяйственного назначения не обошелся без нарушения законодательства.

Нарушения при приобретении земельных долей, подделка документов и подписей, процедур проведения собраний [8], скупка кредиторской задолженности организаций, инициирование процедуры банкротства, утверждение лояльной кандидатуры конкурсного управляющего, регистрация права организации-банкрота на землю, включение земли в конкурсную массу, продажа по прямым договорам дружественным кредиторам компаниям или передача кредиторам в погашение долга, вхождение в сельскохозяйственную организацию сторонних лиц с согласия участников организации, выкуп акций у старых участников или выкуп дополнительной эмиссии, что дает сегодня право оспаривать законность перехода прав на землю [9].

Но это не только лихорадит сельскохозяйственное производство, но приводит либо к пересмотру итогов приватизации земли, либо наносит ущерб добросовестным собственникам, имеющим законные права собственности на принадлежащие им земли.

Законодатель пытался дать ответ на некоторые вопросы, Постановление Пленума Верховного Суда РФ и Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 1 июля 1996 г. N 6/8 «О некоторых вопросах, связанных с применением части первой

Гражданского кодекса Российской Федерации» [10], определено, что при разрешении споров по поводу имущества, возникающих между хозяйственным товариществом (хозяйственным обществом) и его учредителем (участником), следует исходить из того, что имущество в натуре, внесенное учредителем (участником) в уставный (складочный) капитал хозяйственного товарищества или хозяйственного общества, принадлежит последним на праве собственности. Исключение составляют лишь случаи, когда в учредительных документах хозяйственного товарищества (хозяйственного общества) содержатся положения, свидетельствующие о том, что в уставный (складочный) капитал учредителем (участником) передавалось не имущество в натуре, а лишь права владения и (или) пользования соответствующим имуществом. Однако, это не останавливает споры и нарушения законодательства, в настоящее время имеются факты и уже суды запрещают проведение общих собраний в целях выхода из сельскохозяйственных организаций и выдела земельных долей.

Необходимо отметить ведущую роль государства в совершенствовании механизма управления земельными ресурсами, но государству следует создать прозрачные, работоспособные механизмы регулирования оборота земель сельскохозяйственного назначения, земельного контроля и отказаться от пересмотра итогов приватизации земель сельскохозяйственного назначения, за исключением случаев ненадлежащего их использования, стоит нормализовать оборот сельскохозяйственных земель между физическими лицами, между физическими лицами и юридическими лицами, между юридическими лицами в том числе [11]. И это первоочередная задача.

Стоит отметить, что в целях сохранения агробизнеса, стоит регламентировать вопросы выделения земельных долей, в части требований к тем, кто становится собственником выделенных земельных участков, есть ли опыт, достаточно ли образования и проживают ли эти люди в сельской местности, будут ли вести сельскохозяйственное производство?

Использование механизма выделения земельных долей для банкротства существующих хозяйств должно стать не возможным.

Сельскохозяйственное производство – это не просто получение права владения или пользования земельным участком, это - сфера обращения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Она значительно влияет на экономическую составляющую региона и его благополучие, и если относится к сельскохозяйственному производству только как пользованию земельным участком, то отчасти становится понятен тот правовой нигилизм, который присутствует иногда при обобщении проблем, связанных с землей.

Существуют системные вопросы, связанные с чехардой в передаче полномочий или использованием всевозможных «ресурсов» в целях противодействия реализации прав на пользование землей, но присутствует и неосмотрительность, в части несвоевременного осуществления арендных платежей за пользование муниципальной землей или из фонда перераспределения, несвоевременная подача заявлений на продление арендных отношений, нарушение правил землепользования, севооборота т.п. Каждая причина в итоге препятствует реализации регламентируемых законодательством прав, что вызывает недовольство и обвинения в адрес власти, обвинении ее в неспособности помочь в разрешении проблем, связанных с землепользованием.

Выводы. Подводя итог, необходимо отметить предложения, которые могли бы способствовать нормализации оборота земель сельскохозяйственного назначения:

- установить правило приобретения земель сельскохозяйственного назначения должны иметь организации и индивидуальные предприниматели, занимающиеся сельскохозяйственным производством, при этом ставка налога должна быть дифференцированной, так как при продаже земли для ведения сельского хозяйства ставка одна, а при продаже для ведения иного бизнеса ставка налога в десятки раз выше;

- актуализировать или там, где отсутствуют, утвердить, местные планы комплексного развития землепользования муниципалитетов с привлечением отраслевых союзов;

- регламентировать порядок проведения публичных слушаний по вопросу включения или отказа включения земельного участка в черту населенного пункта;

- четко регламентировать деятельность кадастровых инженеров по определению

кадастровой цены земель сельскохозяйственного назначения;

- организации и индивидуальные предприниматели для участия в торгах на право владения земельным участком сельскохозяйственного назначения, должны заниматься сельскохозяйственным производством, после проведения торгов они не вправе сдать его в субаренду в течение 5 лет с даты торгов;

- в целях сохранения целостности земельных долей и предупреждения раздробления имеющихся земельных долей, запретить продажу земельных долей по частям;

- предложение выкупить земельный участок в первую очередь должно поступить соседям, осуществляющим сельскохозяйственное производство, а уже после прохождения данной процедуры, земельный участок сельскохозяйственного назначения поступает в свободную продажу;

- четко установить механизм определения надлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения, что будет способствовать реализации заложенного в Земельном кодексе РФ механизма приобретения земель без торгов;

- предусмотреть компенсации затрат на внедрение почвозащитных технологий и противоэрозионных и т.п. мероприятий.

Реализация предложенных мер будет способствовать решению проблем, связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения и земельных долей в Краснодарском крае, а также обеспечивать продовольственную безопасность страны, за счет увеличения эффективного использования землеустройства и земель сельскохозяйственного назначения.

Список используемых источников

1. Использование земель сельскохозяйственного назначения // [электронный ресурс] // режим доступа: <http://xn--80aadcr1gl1beeimx.xn--plai/index.php/person/ot-pervogo-litsa/91-persona2/288-ispolzovanie-zemel-selskokhozyajstvennogo-naznacheniya> (дата обращения 06.09.2018)

2. Решение к делу № 2-214 /11 иску Департамента имущественных отношений Краснодарского края к Бабенко К.Ф., Барсукову И.П., и к другим о признании права собственности субъекта Российской Федерации - Краснодарского края, на земельные участки, образованные в счет невостребованных земельных долей [электронный ресурс] // режим доступа: <http://www.gcourts.ru/case/359657> (дата обращения 09.09.2018)

3. Администрация Краснодарского края предоставила разъяснения по случаям нарушений прав человека, выявленным членами СПЧ в ходе выездного заседания на Кубани [электронный ресурс] // режим доступа: <http://president-sovet.ru/presscenter/news/read/2371/> (дата обращения 09.09.2018)

4. «Черный список» коррупционеров России: На Кубани 13 должностных лиц уволили за взятки [электронный ресурс] // режим доступа: <https://www.kuban.kp.ru/daily/26867/3910272/> (дата обращения 09.09.2018)

5. Доклад о состоянии и использовании земель Краснодарского края в 2017 году // Министерство экономического развития Российской Федерации Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Краснодарскому краю [электронный ресурс] // режим доступа: http://www.frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10813&Itemid=287 (дата обращения 06.09.2018)

6. Дырда С.В., Цораева Э.Н. Анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5. – С. 119-125.
7. Липчиу Н.В., Гагай И.В. Современное состояние земель Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. - № 99. – С. 1138-1153.
8. Земельные доли: «яблоко раздора» оборота земель сельскохозяйственного назначения [электронный ресурс] // режим доступа: <http://bloknot-krasnodar.ru/news/zemelnye-doli-yabloko-razdora-oborota-zemel-selsko-807166> (дата обращения 09.09.2018)
9. Определение Верховного Суда РФ от 11.04.2017 N 18-КГ17-36 [электронный ресурс] // режим доступа: <http://legalacts.ru/sud/opredelenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-11042017-n-18-kg17-36/> (дата обращения 09.09.2018)
10. Постановление Пленума Верховного Суда РФ N 6, Пленума ВАС РФ N 8 от 01.07.1996 (ред. от 24.03.2016) «О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» [электронный ресурс] // режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11279/ (дата обращения 06.09.2018)
11. Богатырёва Н. А. Совершенствование механизма государственного управления в сфере рационального использования земель сельскохозяйственного назначения // Вестник ПАГС. - 2016. - № 4 (55). – С. 133-137.
12. Барсукова Г.Н., Юрченко К.А. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений в аграрном секторе экономики Краснодарского края. – Краснодар, 2015. – 183 с.

List of used sources

1. Use of agricultural land // [electronic resource] // access mode: <http://xn--80aadcr1gl1beeimx.xn--plai/index.php/person/ot-pervogo-litsa/91-persona2/288-ispolzovanie-zemel-selskokhozyajstvennogo-naznacheniya> (appeal date 09/06/2018)
2. Decision to the case No. 2-214 / 11 of the suit of the Department of Property Relations of the Krasnodar Territory against Babenko K.F., Barsukov I.P., and others for recognition of the property right of a constituent entity of the Russian Federation - Krasnodar Territory, on land plots formed in account of unclaimed land shares [electronic resource] // access mode: <http://www.gcourts.ru/case/359657> (address of circulation 09.09.2018)
3. The administration of the Krasnodar Territory provided clarifications on cases of human rights violations identified by members of the HRC during the on-site meeting in Kuban [electronic resource] // access mode: <http://president-sovet.ru/presscenter/news/read/2371/> (the date of the appeal 09.09.2018)
4. The “black list” of corrupt officials in Russia: In Kuban, 13 officials were fired for taking bribes [electronic resource] // access mode: <https://www.kuban.kp.ru/daily/26867/3910272/> (a address 09.09.2018)
5. Report on the state and use of land in the Krasnodar Territory in 2017 // Ministry of Economic Development of the Russian Federation Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography Office of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography for Krasnodar Region [electronic resource] // access mode: http://www.frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10813&Itemid=287 (appeal date 06.09.2018)
6. Dyrda S.V. Analysis of the state of agricultural land of the Krasnodar Territory / S.V. Dyrda, E.N. Tsoraeva // International Student Scientific Journal. - 2018. - № 5. - P. 119-125.
7. Lipchiu N.V. The current state of the land of Krasnodar Territory / N.V. Lipchiu, I.V. Gagay // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2014. - № 99. - P. 1138-1153.
8. Land shares: “apple of discord” of agricultural land turnover [electronic resource] // access mode: <http://bloknot-krasnodar.ru/news/zemelnye-doli-yabloko-razdora-oborota-zemel-selsko-807166> (the date of the appeal 09.09.2018)
9. Definition of the Supreme Court of the Russian Federation of April 11, 2017 N 18-КГ17-36 [electronic resource] // access mode: <http://legalacts.ru/sud/opredelenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-11042017-n-18-kg17-36/> (date of appeal 09.09.2018)
10. Resolution of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation N 6, Plenum of the Supreme Arbitration Court of the Russian Federation N 8 dated 07/01/1996 (ed. 03/24/2016) “On some issues related to the application of part one of the Civil Code of the Russian Federation” [electronic resource] // access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11279/ (appeal date 06/09/2018)
11. Bogatyryova NA, Improving the Mechanism of Government in the Field of Rational Use of Agricultural Lands // Bulletin PAGS. - 2016. - № 4 (55). - P. 133-137.
12. Barsukova G.N., Yurchenko K.A. The organizational and economic mechanism of regulation of land relations in the agricultural sector of the Krasnodar Territory. - Krasnodar, 2015. - 183 p.

УДК 338.43; 639.1

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНАХ СИБИРИ

АГАФОНОВ Г.М.,

научный сотрудник лаборатории эколого-экономических исследований, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН; e-mail: agmles51@gmail.com.

Реферат. В статье приводятся данные по деятельности сельхозпредприятий и охотпредприятий в СФО в современный период. Обсуждаются проблемы сельской занятости, в том числе приводится характерная для приграничных поселений востока страны структура трудовых ресурсов и количественные показатели использования домохозяйствами местных природных ресурсов на примере села Менза Красночикойского района Забайкальского края, расположенного недалеко от российско-монгольской границы. Приведены показатели сельского и охотничьего хозяйства в Сибирском федеральном округе. Выявлена важная роль охотдеятельности в жизнеобеспечении сельского населения Сибири, мониторинге популяций животных, их рационального использования. Пользование возобновляемыми природными ресурсами могло бы стать основой для официальной самозанятости значительной части сельского населения. Колебания численности животных охотничьих видов, диффузное распределение ресурса по территории (каждое животное нужно добыть отдельно), ситуация на рынке пушнины, хоть и влияют на степень участия населения в охоте, однако каждый год на промысел таких важных видов как соболь, белка, песец, копытные животные и др. в Сибири выходят десятки тысяч сельских жителей. По данным выборочного обследования населения по видам экономической деятельности в 2014 г. только 22,6 % занятого сельского населения страны занято именно в сельском и лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве, тогда как в 2000 г. эта доля составляла 49,3 %. Однако законодательство создает высокие институциональные барьеры, что не позволяет регистрироваться самозанятым таким образом, чтобы это имело экономический смысл. Для создания мотивации легализации деятельности самозанятых необходимы облегченные формы регистрации мелкого бизнеса в сельской местности. Возможные упущенные потери от налогов такого бизнеса не сопоставимы с огромными экономическими и социальными потерями государства от невозникновения такого бизнеса.

Ключевые слова: Сибирский федеральный округ, сельское хозяйство, охотничье хозяйство, альтернативная занятость, законодательство.

PROBLEMS OF USING HUNTING RESOURCES IN THE REGIONS OF SIBERIA

AGAFONOV G.M.,

researcher of the Laboratory of ecological and economic studies Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS; e-mail: agmles51@gmail.com.

Keywords: Siberian Federal district, agriculture, hunting, alternative employment, legislation.

Essay. The paper presents results of research, devoted to the activities of agricultural enterprises and hunting enterprises in the Siberia in the modern period. The problems of rural employment are discussed, including the structure of labor resources typical for the border settlements of the East of the country and quantitative indicators of the use of local natural resources by households on the example of the village Menza of Krasnochikovsky district of Zabaikalsky Krai, located near the Russian-Mongolian border. The indicators of agriculture and hunting in the Siberian Federal district are given. The important role of hunting in life support of rural population of Siberia, monitoring of animal populations, their rational use is revealed. The use of renewable natural resources could be a basis for the formal self-employment of a large part of the rural population. Fluctuations in the number of animals of hunting species, the diffuse distribution of the hunting resource, the situation in the fur market, affect the degree of participation of the population in the hunt, but each year the important species as the sable, squirrel, fox, hoofed animals etc. in Siberia play important role for are dozens of thousands of rural people. According to a sample survey of the population by economic activity in 2014 only 22.6% of the employed rural population is engaged in agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming, while in 2000 this share was 49.3 %. However, the legislation creates high institutional barriers that prevent self-employed from being registered in a way that makes economic sense. To create motivation for the legalization of self-employed activities, lightweight forms of registration of small businesses in rural areas are needed. Possible losses from taxes of such business are not comparable with huge economic and social losses of the state from non-emergence of such business.

Введение. Период реформирования экономики России продолжается уже четвертый десяток лет. До сих пор многое делается в режиме «ручного управления» и торопливо, в то же время законодательство не успевает за реальными процессами или не учитывает их. Распространена патерналистская политика, меры которой часто разрабатываются «для страны в целом», без учета разнообразия природно-географических и социально-экономических условий. Так, в аграрной политике часто не учитываются особенности сельских поселений, например, более высокая сельская безработица. Ещё выступая в 1908 г. на правительственном совещании по вопросам организации агрономической науки, профессор Московского сельскохозяйственного института Д.Н. Прянишников заявил: «Мысль, что Петербург может заботиться о всей России, эту мысль надо оставить: пусть в Петербурге позаботятся лишь о том, чтобы не мешать возникновению инициативы на местах».

Среди поселений в современной России преобладают сельские – их свыше 18 тыс., и это более чем в 10 раз превышает число городов. Самую большую группу (свыше 8000) составляют поселения с количеством жителей менее 1000 человек [2]. Сельское хозяйство в СССР в большой степени было дотационным. С переходом к рыночной экономике в России оно резко «просело». До сих пор у государства в целом и региональных властей на их территориях нет внятной политики решения проблем жизни сельского населения страны.

В регионах Сибири наряду с сельскохозяйственным производством пользование природными ресурсами всегда являлось для местного населения традиционным. В настоящее время в селе общественное аграрное производство перестало быть главным источником занятости. В работах [3; 4] мы на примере с. Менза (Красночикойский район, Забайкальский край) – типичного поселения восточного приграничья страны – показали значение пользования природными ресурсами для местного населения. В советское время здесь действовало комплексное сельхозпредприятие, где была занята большая часть населения. Затем оно несколько раз перерегистрировалось в зависимости от изменения законодательства, а теперь вовсе не существует.

Население в Мензе уже несколько лет устойчиво сокращается: в селе к настоящему времени пустует 18 домов, однако, приусадебные участки при них используются оставшимися родственниками или соседями, что отличает село от категории поселений, упомянутых во Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. [5]. К настоящему времени в селе проживает 283 человека, а в начале периода их было до 380.

Этот процесс характерен и для большинства сельских территорий России. Совместное исследование ученых Центра стратегических разработок и РАНХиГС показало, что «неудовлетворительное состояние транспортного сообщения, телефонной и Интернет-связи; непозволительно низкий для со-

временного общества уровень обеспеченности жилищ коммунальными удобствами (30,8 % от всего жилого фонда); затрудненный доступ к учреждениям медицины, образования, культуры; ограниченный круг возможных мест работы; оптимизация системы школьного и медицинского обслуживания при частом отсутствии современных дорог, интернета, даже местной телефонной связи – все это выдвигает деятельное население из сельской местности. В результате происходит деградация человеческого потенциала сельских территорий» [6].

В селах Восточной Сибири всегда существуют ограниченные возможности для создания бизнеса (удаленность от рынков сбыта, ограничения в связи с приграничным расположением населенного пункта, отсутствие сотовой связи и пр.). К тому же законодательство создает высокие институциональные барьеры, что не позволяет регистрироваться самозанятым таким образом, чтобы это имело экономический смысл, так как пока в эту категорию входит только 4 вида деятельности, малоприменимые в массовом масштабе в сельской местности и не затрагивающие деятельность, связанную с использованием природных ресурсов. Поэтому необходимы облегченные формы регистрации мелкого бизнеса в сельской местности, причем надо исходить из понимания того, что возможные упущенные потери от налогов от такого бизнеса не сопоставимы с огромными экономическими и социальными потерями государства от невозникновения такого бизнеса [7]. Это самым негативным образом сказывается на возможности решения геополитических задач России на востоке страны – население неуклонно сокращается уже третий десяток лет. На примере с. Менза мы приводим очень характерную для приграничных поселений структуру трудовых ресурсов.

Рисунок 1 иллюстрирует изменения в соотношении разных групп населения в сфере трудовой деятельности. Так, доля взрослого населения колеблется незначительно, что может означать в целом соблюдение пропорциональности в этом аспекте демографического процесса – на этом фоне доля пенсионеров показывает повышающийся тренд. Переход между 2013 и 2014 гг. можно считать моментом, когда заметно увеличилась доля послевоенного поколения (первое пятилетие 50-х гг. прошлого века достигло пенсионного возраста) среди жителей. Это отразилось и на доле работоспособного населения в трудоспособном возрасте, а также на доле безработных, часть которых перешла в категорию пенсионеров. При этом доля работающих в целом снизилась, но с того же 2014 г. держится в диапазоне 35-40 %. Демографическая нагрузка на население трудоспособного возраста в сельской местности в 2014 г. по СФО составила 1,34 [8], а в с. Менза она в это время достигла только 1,1. В 2018 г. в этом селе демографическая нагрузка составила уже 1,25. Таким образом, общие для СФО тенденции проявляются и в отдельном небольшом селе с запаздыванием на несколько лет.

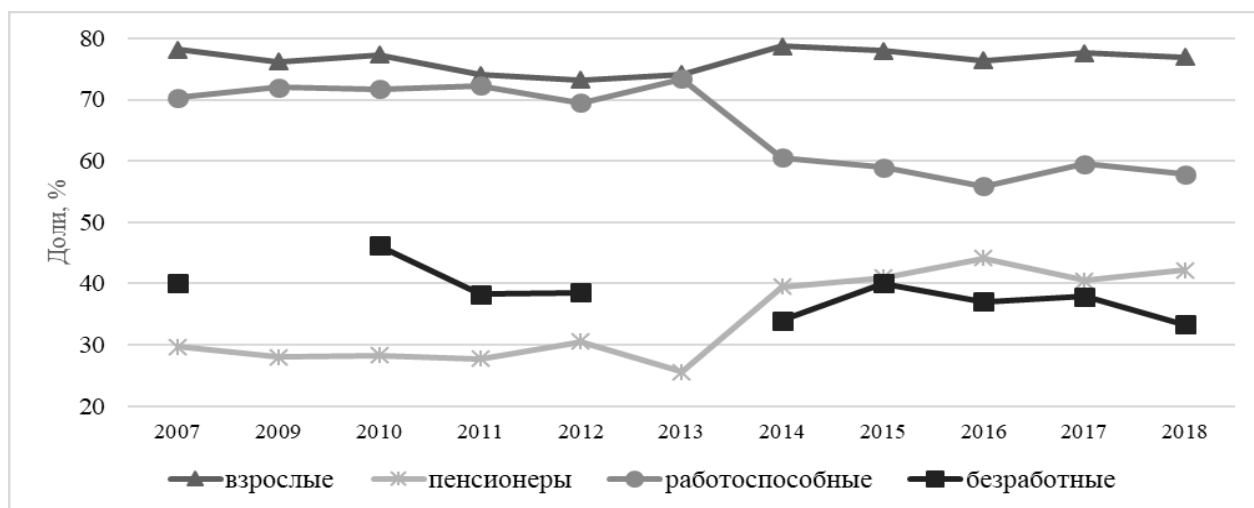


Рисунок 1 – Трудовые ресурсы в с. Менза

Примечание: доля взрослого населения рассчитана от всего населения; доли пенсионеров и работоспособного населения рассчитаны от доли взрослого; доля безработных (то есть не имеющих формально-го трудоустройства) рассчитана от доли работоспособного населения.

Таблица 1 – Использование природных ресурсов домохозяйствами в с. Менза, %

Год	Приусадебные участки	Сенокосы	Кедровые орехи	Охота
2007	99,2	82,5	57,9	55,6
2014	95,8	73,9	52,9	34,5
2015	96,6	69,7	48,7	43,7
2016	96,6	78,4	54,3	44,0
2017	94,9	76,3	57,6	29,7
2018	96,6	73,9	53,8	41,2

В селе достаточно высоко развита самозанятость. Люди оказывают друг другу многочисленные услуги на платной основе и по бартеру (заготовка и продажа дров, вспашка огородов, доставка воды, продажа сена, мяса и пр.). Основными источниками диверсификации семейного незарплатного дохода (кроме трансфертов) является самозанятость в личном подсобном хозяйстве, добыча кедрового ореха и охота (таблица 1).

Приусадебные участки (огороды) используют практически все жители села за исключением немногих пожилых людей, которые получают помощь (на платной основе или бесплатно) от государства (социальные работники), родственников, друзей или соседей. Продукция с приусадебных участков обеспечивает круглогодичное обеспечение основными сельскохозяйственными продуктами (картофель, капуста, лук, огурцы, помидоры, свекла, морковь и пр.) как людей, так и домашний скот. Часть продукции (картофель) реализуется заготовителям. Три четверти домохозяйств имеют сенокосные угодья и занимаются заготовкой сена для домашнего скота (крупный рогатый скот, овцы, лошади), что дает возможность иметь собственную мясомолочную продукцию круглый год. Мясо используется как для собственных нужд, так и для получения дохода (внутрипоселковый спрос и на «внешний» рынок). Незначительная часть молочной продукции реализуется через местные магазины.

Одним из самых предпочитаемых средств получения дохода непосредственно в таежных условиях считается добыча кедрового ореха. Спрос на него постоянен, и цена заготовленной продукции находится на приемлемом уровне. Так, по экспертным оценкам в сезон 2016-2017 гг. в Красночикойском районе было добыто и закуплено у населения 6-7 тыс. тонн ореха. Средняя заготовительная цена за сезон составила 150 руб./кг, т.е. население района получило около миллиарда рублей в этом виде деятельности. От уровня дохода, полученного на кедровом промысле, иногда зависит и степень участия охотников из домохозяйств села на промысле диких животных в сезон охоты.

Колебания численности животных охотничьих видов, диффузное распределение ресурса по территории (каждое животное нужно добыть отдельно), ситуация на рынке пушнины, определяющая ее цены, хоть и влияют на степень участия населения в охоте, однако каждый год на промысел таких важных видов как соболь, белка, песец, копытные животные и др. в Сибири выходят десятки тысяч сельских жителей.

По данным выборочного обследования населения по видам экономической деятельности в 2014 г. только 22,6 % занятого сельского населения страны занято именно в сельском и лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве, тогда как в 2000 г. эта доля составляла 49,3 % [8]. На фоне российских показателей местные жители в большей степени ис-

пользуют ресурсы тайги в силу специфичности местоположения села и традиционного образа жизни старожильского населения.

Инертность сознания населения и органов власти не позволяет признать неизбежность резкого сокращения сельскохозяйственной занятости сельского населения и начать поиск альтернативных источников дохода. Государство полностью отстранилось от решения насущных аграрных проблем, связанных на сегодня не столько с ростом поголовья, сколько с качеством будущей жизни на селе [9]. Тем не менее, на этом фоне в сельской местности идут серьезные изменения структуры занятости, причем государство принимает в этом минимальное участие.

В данной работе мы делаем попытку показать важность значения в сельской жизни СФО охотничьего хозяйства, как одного из важных видов альтернативной занятости населения, а в отдельных местностях Сибири именно аграрное производство является дополнительным, а не основным видом занятости.

Для выяснения значения охотничьего хозяйства для сельского населения СФО мы использовали данные Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. [5; 10], информацию с сайтов Министерств природных ресурсов 11 субъектов округа (сведения по Республике Тыва не удалось найти), также использовались материалы охотхозяйственных реестров, годовые отчеты о работе Госохотслужб, квоты добычи разных видов охотничьих ресурсов, схемы размещения охотугодий и другие ведомственные материалы, доступные в сети Интернет. Некоторые материалы были получены путем

неформальных запросов у специалистов соответствующих служб.

Для характеристики сельскохозяйственной деятельности нами принимались во внимание сведения из переписи по числу организаций из графы «Число сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, осуществлявших сельскохозяйственную деятельность в I полугодии 2016 г.», количество занятых по графе «Из них занятых в сельскохозяйственном производстве» [5]. Площади сельскохозяйственных земель в таблице приводятся по графе переписи «Из общей площади сельскохозяйственных угодий фактически использовались» [10].

Для характеристики охотхозяйственной деятельности в таблицу помещены сведения только о закрепленных охотничьих угодьях (ЗОУ). Кроме того, существуют охотугодья общего пользования, на территории которых также проводится охота, разрешения на которую выдают представители местных Госохотслужб (в данной работе они не учтены). Так как и в сельском хозяйстве, и в охотничьем большую часть работ производят сезонные работники, то мы поместили в таблицу общую цифру временных и сезонных работников. В охотничьем хозяйстве временные работники – это охотники, заключившие договора на добычу охотничьих ресурсов с пользователями этих ресурсов. Мы считаем, что они составляют не менее трети охотников, имеющих единые государственные охотничьи билеты (других не бывает).

Таблица 2 – Некоторые показатели сельского и охотничьего хозяйства в Сибирском федеральном округе

Регион*	Сельское хозяйство				Охотничье хозяйство				Лесистость Территории, %**
	К- во хоз-в	ИП	Использ. Площадь, тыс. га	Постоянные и временные работн., чел	К-во хоз-в	ИП	Площадь закрепленных угодий, тыс. га	Постоянн. и временн. работн., чел.	
Республика Алтай	136	134	345,1	2359	10	0	2359,7	9800	44,4
Республика Бурятия	172	272	276,3	2090	75	6	17586,2	34800	63,5
Республика Тыва	232	10	605,8	1488	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	49,8
Республика Хакасия	69	19	232,6	2152	36	2	2390,1	4000	49,7
Алтайский край	945	897	4363,6	42919	72	0	11627,4	61100	22,6
Забайкальский край	280	225	1286,2	4748	82	33	18093,1	40000	68,3
Красноярский край	441	280	1756,5	26872	148	53	51328,1	90000	45,2
Иркутская область	179	63	518,3	10095	158	9	48780,1	44000	83,1
Кемеровская область	239	191	730,6	11245	31	1	5552,6	н.д.	60,2
Новосибирская область	530	185	3252,5	33715	84	0	7791,5	68000	26,7
Омская область	470	310	2103,5	28625	93	0	4546,1	57500	32,4
Томская область	106	87	295,1	5553	132	12	10879,0	45000	62,0
Итого	3797	2673	15766,2	171861	921	116	180933,9	454200	53,8

Примечание:

* - Республика Алтай – <http://zmir-altai.ru>; Республика Тыва – <https://ohota.rtyva.ru>; Республика Бурятия – <http://burprirodnadzor.ru>; Республика Хакасия – <https://r-19.ru/authorities/the-state-committee-for-protection-of-wildlife-and-the-environment-of-the-republic-of-khakassia/ask.html>; Алтайский край – <http://altaipriroda.ru>; Забайкальский край – <http://минприр.зabayкальскийкрай.рф/action/upravlenie-po-ohrane-kontrolyu-i-regulirovaniyu-ispolzovaniya-obektov-jivotnogo-mira/>; Иркутская область – <http://irkobl.ru>; Красноярский край – <http://www.ohotnadzor24.ru>; Кемеровская область – <http://depoozm.ru>; Новосибирская область – <https://ohotnadzor.nso.ru>; Омская область – <http://mpr.omskportal.ru/RegionalPublicAuthorities/executivelist/MPR/ministerstvo/Ypr-po-oxote/Otcheti.html>; Томская область – <https://ohota.tomsk.gov.ru> (даты обращения: 15.04.2018-10.09.2018)

** – Лесные ресурсы (на 01.01.2011) URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B11_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/15-39.htm (дата обращения: 30.09.2018)

Материал для анализа представлен в таблице 2. Таким образом, из почти полумиллиона охотников СФО по нашим экспертным данным около 135 тыс. занимаются добычей охотничьих животных для получения дохода. Это сравнимо с численностью занятых в сельском хозяйстве округа – 170 с небольшим тысяч работников.

Вполне предсказуемо положение, когда низкая лесистость территории отражается на соотношении количества сельскохозяйственных и охотпредприятий (Алтайский край, Новосибирская и Омская области). Обращает на себя внимание ситуация в Томской области, где охотпредприятий даже больше, чем действующих сельхозпредприятий. В силу специфики каждой из отраслей они используют для обеспечения своей деятельности и разные по площади территории. Так, в СФО на одно сельхозпредприятие, включая ИП, приходится в среднем 2,4 тыс. га, а на охотпредприятие (также с учетом ИП) – 174,5 тыс. га. Некоторые охотничьи хозяйства, особенно в северных районах, имеют площади в несколько миллионов гектар. Как мы уже отмечали выше, спецификой охотхозяйственной отрасли является деятельность в условиях естественной природной среды и в своей работе оно вынуждено учитывать диффузное распределение ресурсов на большой территории, а также циклические колебания численности, имеющие от года к году иногда кратные величины.

Кроме прямой функции использования охотничьих ресурсов как части животного мира территории, оно несет в законодательном порядке и другие важные экономические, природоохранные и др. функции. В частности, охотничье хозяйство контролирует обширные «безлюдные» территории, тем самым противодействуя сжатию экономического пространства, происшедшего в результате изменения экономической жизни в стране.

Используя биологические ресурсы, охотничье хозяйство выполняет функцию источника информации о биоразнообразии и состоянии численности популяций животных. Таким образом, информация, полученная в результате деятельности охотничьего хозяйства может быть капитализирована (экономически оценена). Например, только охотпредприятия позволяют получить массовую информацию о состоянии численности популяций животных разных видов, так как ведение охотхозяйственного реестра предусматривает учет большинства видов птиц и млекопитающих нашей страны (охотничьих, неохотничьих и краснокнижных).

Проведение биотехнических мероприятий (создание солонцов, подкормка некоторых видов животных на отдельных территориях и др.) позволяет восполнять недостающие элементы среды обитания для поддержания качественных кондиций популяций.

Выводы. По нашему мнению, в СФО охотничьи предприятия играют колоссальную роль в поддержании жизнедеятельности сельских поселений. Они в большой степени сдерживают отток населения, решившего остаться жить на селе, позволяют вовлекать в экономическую орбиту большие территории (гораздо большие, чем сельскохозяйственные предприятия), являются источниками информации о биоразнообразии (которую в таком массовом количестве больше ни от кого получить невозможно) и в какой-то мере поддерживают популяции животных.

Практиковавшееся в советские времена комплексное использование ресурсов тайги (охотничьи животные, орехи, ягоды, грибы, лекарственно-техническое сырьё) одной формой предприятия в настоящее время затруднено из-за законодательной разорванности природы. В современных условиях в отдельных регионах предпринимаются попытки «превращения «экономики природы» в полноценный сектор экономики» [11] как раз на комплексной основе. Так, в Томской области в мае 2015 г. создан Томский кластер возобновляемых природных ресурсов. Однако в найденных нами материалах мы обнаружили обычные цифры «валовых» успехов, когда хотелось бы узнать и как это влияет на судьбу добытчиков – сельских таежных жителей, обеспечивающих эти успехи.

Однако, законодательство не позволяет многочисленным ещё безработным и работающим на любой работе для стажа, получить официальный статус работающего в охототрасли, например, статус промысловика. Этот статус позволял бы человеку оформить свою самозанятость сразу для многих видов деятельности по работе с воспроизводимыми ресурсами тайги (охота, сбор дикоросов (орехи, ягоды, грибы) и лекарственных растений).

Немногие сельские жители могут завести свое дело в разных видах сельского и таежного туризма, организации отдыха, рыбалки, создания ремесленных мастерских и т.д., а простая по смыслу работа в тайге им с детства знакома, к определенному возрасту получены основные навыки проживания в тайге, добычи животных и первичной обработки продукции. Вся инфраструктура для этого уже имеется. Промедление государства в этом вопросе усугубляет его будущие усилия по обеспечению нынешних вынужденно безработных тратой средств на поддержку их будущего низкого уровня образа жизни.

Следует особо отметить, что охотничье хозяйство перестроилось под новые экономические условия очень быстро и без всякой финансовой поддержки государства при минимальном законодательном обеспечении с его стороны. В настоящее время именно законодательство сдерживает многочисленные инициативы профессионального сообщества в дальнейшем развитии охотничьего хозяйства в стране, особенно в Сибири.

Список использованных источников

1. Елина О.Ю. Местные сельскохозяйственные общества: на пути к аграрной модернизации России // Историко-биологические исследования. – 2012. – Т. 4. – № 3. – С. 34-63.
2. Левина В.В. Местные финансы в новой ситуации // ЭКО. – 2018. – № 10. – С. 153-170.
3. Глазырина И.П., Агафонов Г.М. Природные ресурсы в сельской экономике и теневая занятость: материалы симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». – М.: ЦЭМИ РАН, 2017. – С. 622-624.
4. Глазырина И.П., Агафонов Г.М. Сельская экономика далекого приграничья: природные активы и теневая занятость // ЭКО. – 2017. – № 9 – С. 144-156.
5. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т./ Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. Т. 2: Число объектов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. Трудовые ресурсы и их характеристика. – 383 с.
6. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России. Центр стратегических разработок-РАНХИГС. Аналитический доклад, 2017. - № 12. – 94 с.
7. Серова Е.В., Звягинцев Д.В. Альтернативная занятость в сельской местности // Мир России. – 2006. – Т. 15 – № 4. – С. 3-34.
8. Скульская Л.В., Широкова Т.К. Современные условия развития сельских территорий России // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2015. – Т. 13. – С. 240-260.
9. Тихонова Т., Шик О. Альтернативная занятость в сельской местности России // Научные труды: Институт экономики переходного периода. - № 114 Р. – М.: ИЭПП, 2008. – 224 с.
10. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т./ Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. Т. 3: Земельные ресурсы и их использование. – 307 с.
11. Томский кластер возобновляемых природных ресурсов стал инструментом развития компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/16005> (дата обращения: 08.10.2018).

List of used sources

1. Elina O. Yu. Local agricultural societies: on the way to the agrarian modernization of Russia // Historical and biological studies. - 2012. - V. 4. – № 3. - P. 34-63.
 2. Levina V.V. Local finance in a new situation // ECO. - 2018. - № 10. - P. 153-170.
 3. Glazyrina I.P., Agafonov G.M. Natural resources in the rural economy and shadow employment: materials of the symposium "Strategic planning and development of enterprises." - M.: CEMI RAS, 2017. - P. 622-624.
 4. Glazyrina I.P., Agafonov G.M. The rural economy of the distant frontier: natural assets and shadow employment // ECO. - 2017. - № 9 - P. 144-156.
 5. Results of the All-Russian Agricultural Census 2016: in 8 tons. / Federal State Service. statistics. M.: IIC "Statistics of Russia", 2018. T. 2: The number of objects of the 2016 All-Russian Agricultural Census. Labor resources and their characteristics. - 383 p.
 6. Shagayda N.I., Uzun V.Ya. Development trends and main challenges of the agricultural sector of Russia. Center for Strategic Research-RANHIGS. Analytical report, 2017. - № 12. - 94 p.
 7. Serova EV, Zvyagintsev D.V. Alternative employment in rural areas // World of Russia. - 2006. - V. 15 - № 4. - P. 3-34.
 8. Skulskaya L.V., Shirokova T.K. Modern conditions of development of rural territories of Russia // Scientific works: Institute of National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. - 2015. - V. 13. - P. 240-260.
 9. Tikhonova T., Shik O. Alternative employment in rural areas of Russia // Scientific works: Institute for the economy in transition. - № 114 R. - M.: IET, 2008. - 224 p.
 10. Results of the All-Russian Agricultural Census 2016: in 8 tons. / Federal State Service. statistics. M.: IIC "Statistics of Russia", 2018. T. 3: Land resources and their use. - 307 s.
 11. The Tomsk Cluster of Renewable Natural Resources has become a tool for the development of companies [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.tomsk.gov.ru/news/front/view/id/16005> (access date: 10/08/2018).
-

УДК 657.447

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», институт экономики и управления; e-mail: viv-den@yandex.ru, тел. (4712)51-36-52.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В статье рассмотрена необходимость использования оборотных средств в организации, проведен критический анализ сущности оборотных средств, обращено внимание на значение их денежной формы. Стоимостной подход к пониманию оборотных средств позволяет выделить их важнейшие составные части, определить основные элементы. Учитывая специфику сельскохозяйственного производства, систематизирован отраслевой состав оборотных средств. Показано, что управление оборотными средствами позволяет повысить эффективность их использования. Научная организация производства и процесса обращения оборотных средств предполагает необходимость нормирования оборотных средств, определить источники их формирования, эффективно сочетая собственные и заемные средства.

Ключевые слова: оборотные средства, состав и элементы, эффективность использования, научно обоснованное управление, источники формирования.

THE EFFICIENCY OF USE OF CIRCULATING ASSETS OF THE ORGANIZATION

VEKLENKO V.I.,

doctor of Economics, Professor of Finance, credit and accounting Department of Kursk state University; e-mail: viv-den@yandex.ru, tel. (4712)51-36-52

SOLOSHENKO R.V.,

doctor of Economics, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The article considers the need for the use of working capital in the organization, conducted a critical analysis of the essence of working capital, drew attention to the value of their monetary form. The cost approach to the understanding of working capital allows us to identify their most important components, to identify the main elements. Taking into account the specifics of agricultural production, the article systematizes the sectoral composition of working capital. It is concluded that scientifically based management of working capital can improve the efficiency of their use. The scientific organization of production and circulation of working capital involves the need to normalize working capital, to determine the sources of their formation, effectively combining own and borrowed funds.

Keywords: working capital, composition and elements, efficiency of use, science-based management, sources of formation.

Введение. Экономическая деятельность каждой организации осуществляется при обязательном использовании различных ресурсов. В составе экономических ресурсов важнейшая роль отводится капиталу, представляющему собой совокупность средств (основных и оборотных), которые используются в процессе хозяйственной деятельности.

Важность использования оборотных для организации средств определяется тем, что для производства продукции нужны как средства труда (здания, сооружения, оборудование и т.д.), так и предметы труда, представляющие собой такие ресурсы, как материалы для выпуска продукции,

наличие финансовых ресурсов для осуществления производства и реализации продукции. Совокупность таких ресурсов и представляет собой оборотные средства организации. Эти ресурсы обеспечивают непрерывность экономической деятельности организации.

Результаты исследования. Необходимость оборотных средств в деятельности экономических организаций, по мнению Е. Е. Румянцевой, вызвана задержками по времени при снабжении сырьем и материалами, увеличением продолжительности производственно-коммерческого цикла, существованием дебиторской задолженности, необходимостью осуществления расходов на сделку, когда

получают убытки в случае быстрой продажи активов для того, чтобы получить наличность, на покупку и продажу основных средств или капиталовложения, на хеджирование (снижение риска) от убытков, вызванных финансовыми сложностями [1. - С. 255].

Ю.Стоянова считает, что к оборотным средствам относятся объекты, которые используются организацией или в пределах определенного воспроизводственного цикла, или в течение относительно непродолжительного периода времени (до одного года, как правило). Для обеспечения движения указанных объектов и смены их форм в производственном цикле в составе оборотных средств должны использоваться и денежные средства [2. - С. 218].

В.Д. Грибов рассматривает оборотные средства как часть имущества организации, используемую для осуществления и расширения ее деятельности [3. - С. 111], не выделяя в них материальную и денежную составляющие. В связи с этим важным является уточнение Е.Б. Тютюкиной, которая пишет, что денежные средства организации, которые она авансирует в оборотные активы для поддержки непрерывности воспроизводственного процесса, представляют собой оборотные средства [4].

М.З. Пизенгольд относит оборотные средства к активам организации, регулярно возобновляемым для обеспечения ее текущей деятельности. При этом они должны оборачиваться не дольше, чем в течение одного года или производственного цикла [5. - С. 116].

На денежное содержание оборотных средств обращает внимание Ю.А. Арутюнов, указывая, что они, как и оборотный капитал представляют собой инвестиции в текущие активы. Поэтому под оборотными средствами (они же активы) он подразумевает денежные средства и иные активы организации, которые будут превращены в денежные средства, потреблены или реализованы в течение календарного года или операционного цикла организации [6].

К совокупности денежных средств относят оборотные средства О.В. Баскакова и Л.Ф. Сейко, которые считают, что деньги авансируются для организации оборотных фондов и фондов обращения, предназначенных для обеспечения непрерывного кругооборота денежных средств [7].

Е.Е. Румянцева отмечает, что оборотные средства являются функцией цикла движения денежных средств, инвестируемых организацией в текущие операции в каждом производственном цикле [1. - С. 251].

Подчеркивают взаимосвязь материальной и денежной формы оборотных средств в своем определении этих ресурсов организации Е.Ю. Алексеева, И.Б. Костин, М.Д. Магомедов, отмечая, что указанные средства, чаще выступающие в качестве предметов труда, изменяющие физические свойства, являются имуществом организации, от-

носящимся к его мобильным активам, поскольку используются и превращаются в денежные средства в течение года или производственного цикла [8].

И.А. Мухина рассматривает оборотные средства как часть средств организации, необходимых для производства и продажи продукции. Их сущность она сводит к оборотным фондам и фондам обращения, подчеркивая, что они выражены в денежной форме [9. - С. 110].

А. Н. Торхова, отождествляя оборотные средства и оборотный капитал, определяет первые как совокупность денежных средств, авансируемых для создания оборотных фондов и фондов обращения, позволяющих обеспечить непрерывность кругооборота денежных средств [11. - С. 30].

Н.И. Новицкий пришел к выводу, что оборотные средства как экономическое понятие представляют собой стоимостную категорию. При этом существенной и отличительной чертой оборотных средств является момент их авансирования, играющий ключевую роль в определении их экономических границ [11. - С. 203].

Сущность оборотных производственных фондов, как части производственных фондов организации, заключается в том, что они переносят всю свою стоимость на созданный продукт, вещественные их элементы изменяют свою форму и свойства в течение однократного участия в производственном процессе. Фонды же обращения - это средства, которые функционируют в сфере обращения и предназначены для организации процесса продажи продукции. Деление оборотных средств на оборотные фонды и фонды обращения соответствует тому обстоятельству, что они в ходе своего оборота последовательно пребывают в денежной, производительной и товарной формах.

Основной частью оборотных производственных фондов являются предметы труда - сырье, материалы, горючее и топливо, тара, а также те орудия труда, которые функционируют не более года или имеют относительно небольшую стоимость. Оборотные производственные фонды в большей их части представлены вещественными элементами. Невещественным элементом являются только расходы будущих периодов.

Структура, состав, величина оборотных средств зависят от характера и сложности производства, длительности производственного цикла, стоимости сырья, условий его поставки, принятого порядка расчетов, отраслевой специфики, конъюнктуры рынка. Так в сельскохозяйственных организациях состав оборотных средств характеризуется следующими элементами:

- производственные запасы включают сырье и материалы, удобрения и ядохимикаты, топливо (жидкое и твердое), тару и тарные материалы, горюче-смазочные материалы, семена и посадочный материал, строительные материалы, запасные части, корма, животных на откорме, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы;

- незавершенное производство формируется в растениеводстве, в животноводстве, в промышленном и вспомогательном производстве;

- фонды обращения включают готовую к реализации продукцию, средства в расчетах с покупателями, денежные средства для покупки материалов, сырья.

Ряд экономистов предлагают исходить из того, что при определении понятия «оборотные активы» в бухгалтерской отчетности нет особых разногласий. При рассмотрении их сущности следует исходить из состава актива баланса, раскрывающего предметный состав имущества организации в части его оборотных (текущих) активов (материальных оборотных средств, дебиторской задолженности, свободных денежных средств) [11. - С.112, 12. - С. 26, 13. - С. 11].

Оборотные средства организации, обслуживая процесс ее хозяйственной деятельности, также участвуют как в процессе производства, так и в процессе продажи продукции. Непрерывность оборота оборотных средств подчеркивает единство производства и реализации продукции, сходство характера движения составных частей оборотных средств.

Скорость превращения оборотных средств в денежную форму, или скорость их оборота, оказывает влияние на платежеспособность организации и ее финансово-экономические результаты. Такая взаимосвязь обусловлена тем, что авансирование средств в оборотные средства связано с механизмом возврата организации денежных средств в результате завершения производственного цикла. Возврат авансированных средств в денежной форме осуществляется в результате получения выручки от реализации продукции.

Оборотные средства в целом не тождественны денежным средствам, хотя они и авансируются в форме денег и принимают эту форму после прохождения процессов производства и обращения. Денежные средства – это лишь посредник в движении оборотных средств. Стоимость оборотных средств выражается в денежном измерении, но превращаются они в реальные деньги только время от времени и только по частям.

К основным задачам организации при использовании оборотных средств относятся:

- определение размеров оборотных средств, достаточных для осуществления производства и реализации продукции;

- установление оптимальной структуры оборотных средств и уровня ликвидности, учитывающих производственные и отраслевые особенности, в которых функционирует организация;

- определение источников финансовых ресурсов для формирования обеспечения оборотных средств.

Использование оборотных средств может быть эффективным, если организация может балансировать между двумя группами риска:

- риски, связанные с ситуацией, когда оборотных средств недостаточно, обуславливающей угрозу неритмичной работы организации в связи с дефицитом сырья и материалов, невозможности соответствовать запросам потребителей;

- риски, обусловленные избытком оборотных средств, когда денежные ресурсы «замораживаются» в форме материально-производственных запасов и суммы дебиторской задолженности [14 - С. 138].

Эффективность использования оборотных средств во многом определяется научно обоснованным управлением ими, текущими активами и текущими пассивами, включающими денежные средства, рыночные ценные бумаги, дебиторскую задолженность, запасы и краткосрочные обязательства.

Процесс управления оборотными средствами должен быть непрерывным и включать следующие элементы:

- учет современных составных частей оборотных средств;

- проведение анализа состояния активов и выявление причин неудовлетворительного положения с текущими активами организации;

- разработку более совершенных методик обоснования управления рассматриваемыми средствами и использование методик в практике работы соответствующих служб организации;

- проведение контроля за состоянием составных частей оборотных активов в ходе производственной и сбытовой деятельности организации;

- разработка прогноза изменений в составе оборотных средств в долгосрочной перспективе;

- определение показателей, используемых для разработки кассового бюджета.

Разработка политики управления оборотными средствами заключается в определении необходимых объемов и структуры текущих активов организации, а также, в оценке возможности привлечения финансовых ресурсов для их формирования [15. - С. 85-86].

В зависимости от условий, в которых функционирует организация, может использоваться та или иная стратегия управления оборотными средствами. Среди наиболее часто используемых выделяют следующие стратегии:

1. Агрессивная стратегия, при использовании которой отсутствуют ограничения в увеличении текущих активов, а политика организации характеризуется накоплением больших сумм денежных средств и созданием значительных сырьевых запасов, усиленным стимулированием покупателей, удлинением сроков ликвидации дебиторской задолженности. В этом случае увеличиваются суммы оборотных средств, удлиняется период их оборачиваемости. При снижении риска потерять ликвидность снижается и экономическая эффективность использования оборотных средств и деятельности организации в целом.

2. Консервативная стратегия, наоборот, связана со снижением темпов роста текущих активов, организация стремится их минимизировать. Такая политика может проводиться тогда, когда известны объемы продаж, сроки платежей, необходимые объемы запасов известны заранее, или же при необходимости жесткой экономии. В этом случае высокая экономическая эффективность сочетается с повышенным риском потерять ликвидность.

3. Умеренная стратегия сочетает средний по величине срок оборачиваемости оборотных средств со средним уровнем риска потерять ликвидность и понизить экономическую эффективность деятельности организации.

Эффективное использование капитала организации будет в том случае, если он находится в непрерывном движении. Такой процесс постоянного движения в экономической теории получил название «оборот капитала». Оборот капитала обозначает непрерывное его движение, сопровождающееся последовательностью превращений из одной формы в другую.

Научная организация производства и процесса обращения оборотных средств предполагает необходимость нормирования оборотных средств, которое позволяет предотвратить их нерациональное увеличение и ускорить оборачиваемость оборотных средств. Анализ структуры и определение тенденций изменения величины оборотных средств позволяют обосновать прогноз развития организации, разработать планы эффективного использования оборотных средств.

В условиях рыночных отношений организация самостоятельно решает вопросы об источниках формирования оборотных средств. Система же формирования оборотных средств влияет на скорость оборота и эффективность использования оборотных средств. Важную роль в кругообороте фондов организации играет именно собственный оборотный капитал, так как определяет ее положение на финансовом рынке. В период создания организации из собственного капитала выделяется его часть в виде оборотного капитала, используемого для формирования оборотных средств, а затем - оборотных активов.

Собственные источники, используемые на пополнение оборотных средств, формируются в основном за счет прибыли. Важной составной частью прибыли при ее распределении является сумма, направленная на прирост нормативов обо-

ротных средств. Система распределения прибыли считается экономически обоснованной, если чистая прибыль направляется в первую очередь на расширение производства, совершенствование и его модернизацию.

Выводы. Оборотные средства – это производственные ресурсы организации, авансируемые в денежной форме для формирования и использования минимально возможных размеров оборотных производственных фондов и фондов обращения, но позволяющих выполнить все производственно-экономические мероприятия и вовремя провести все расчеты. Они позволяют выполнить две основные функции, как производственную так и расчетную. Чрезмерно израсходованные средства для создания и поддержки запасов, превышающие рациональную в них потребность, приводят к отвлечению ресурсов, низкоэффективному их использованию. От эффективности использования оборотных средств зависят не только результаты материального производства, но и финансовое состояние организации. Эффективное использование оборотных средств организации заключается в определении такой их величины, которая обеспечивает нормальный непрерывный процесс производства и реализации продукции, и которая одновременно является по возможности как можно меньшей. Риски недостатка и избытка оборотных средств должны быть оптимизированы с точки зрения их минимизации. Научно обоснованное управление процессом использования оборотным капиталом заключается в выборе наиболее эффективной стратегии, позволяющей оборотным средствам находиться в постоянном движении, ускорять их оборачиваемость, постоянно совершенствовать их структуру, приспособлявая ее к изменяющимся условиям хозяйствования. В выборе источников формирования оборотных средств организация должна эффективно сочетать собственные и заемные средства. При этом следует учитывать, что заемные средства характеризуются, как правило, более высокой эффективностью использования, а собственные – позволяют обеспечить имущественную самостоятельность, финансовую устойчивость и определяют положение организации на финансовом рынке. Собственные источники, полученные в основном из чистой прибыли организации, являются основой увеличения стоимости оборотных средств для расширения производства.

Список использованных источников

1. Румянцева Е.Е. Финансовые технологии управления предприятием: учебное пособие. - 2-е изд., стер. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 459 с.
2. Стоянова Е. Финансовый менеджмент: теория и практика. Учебник. – М.: ИНФРА – М., 2012. – 307 с.
3. Грибов В.Д. Экономика предприятия: учебное пособие и практикум для вузов. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 336 с.
4. Тютюкина Е.Б. Финансы организаций (предприятий): учебник. – М.: Дашков и Ко, 2016. – 544 с.

5. Пизенгольц М.З. Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве. Т1. Ч1. Бухгалтерский финансовый учет: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 480 с.
6. Арутюнов Ю.А. Антикризисное управление: учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 416 с.
7. Баскакова О.В., Сейко Л.Ф. Экономика предприятия (организации): учебник. – М.: Дашков и Ко, 2015. – 372 с.
8. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д., Костин И.Б. Экономика организации (предприятия): учебник. – М.: Дашков и Ко, 2016. – 292 с.
9. Мухина И.А. Экономика организации (предприятия): учебное пособие. - 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Флинта», 2017. – 320 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103810> (20.09.2018).
10. Торхова А.Н. Экономика предприятия: учебное пособие. - 3-е изд., стер. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 101 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473320> (20.09.2018).
11. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 392 с.
12. Козлов М.П. Экономическое положение сельскохозяйственных товаропроизводителей в современных условиях // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. –2013. - №12. – С. 26.
13. Литвин М.И. Как определять плановую потребность предприятия в оборотных средствах // Финансы. - 2007. - № 10. - С. 10-13.
14. Пахновская Н.М. Краткосрочная финансовая политика хозяйствующего субъекта: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 331 с.
15. Красина Ф.А. Финансовый менеджмент: учебное пособие. – Томск: Эль Континент, 2012. – 200 с.

List of used sources

1. Rumyantseva E.E. Financial technologies of enterprise management: a textbook. - 2nd ed., Sr. - M.-Berlin: Direct Media, 2016. - 459 p.
 2. Stoyanova E. Financial management: theory and practice. textbook. - M.: INFRA - M., 2012. - 307 p.
 3. Mushrooms V.D. Enterprise Economics: a textbook and a workshop for universities. - M.: Finance and Statistics, 2013. - 336 p.
 4. Tyutyukina E.B. Finance organizations (enterprises): Textbook. - M.: Dashkov and Co., 2016. - 544 p.
 5. Pizengolts M.Z. Accounting in agriculture. T1. P1. Accounting financial accounting: Textbook. - M.: Finance and Statistics, 2012. - 480 p.
 6. Arutyunov Yu.A. Crisis management: a textbook. - M.: UNITY-DANA, 2015. - 416 p.
 7. Baskakova, OV, Seiko, L.F. Economics of enterprise (organization): textbook. - M.: Dashkov and Co., 2015. - 372 p.
 8. Alekseycheva E.Yu., Magomedov MD, Kostin I.B. Economics of organization (enterprise): textbook. - M.: Dashkov and Co., 2016. - 292 p.
 9. Mukhina I.A. Economics of organization (enterprise): study guide. - 2nd ed., Sr. - M.: Flint Publishers, 2017. - 320 p. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103810> (09/20/2018).
 10. Torhova A.N. Enterprise economics: study guide. - 3rd ed., Sr. - Moscow-Berlin: Direct Media, 2017. - 101 p. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473320> (09/20/2018).
 11. Novitsky N.I. Organization of production in enterprises: a teaching aid. - M.: Finance and Statistics, 2012. - 392 p.
 12. Kozlov M.P. The economic situation of agricultural producers in modern conditions // Economics of agricultural and processing enterprises. –2013. - № 12. - P. 26.
 13. Litvin M.I. How to determine the planned need of the enterprise in working capital // Finance. - 2007. - № 10. - P. 10-13.
 14. Pakhnovskaya N.M. Short-term financial policy of an economic entity: a training manual. - Orenburg: OGU, 2013. - 331 p.
 15. Krasina F.A. Financial management: a textbook. - Tomsk: El Continent, 2012. – 200 p.
-

УДК: 331.52 (314.8)

ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА УРОВЕНЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

НИКИТИНА Т.И.,

аспирант кафедры экономической теории и регионального развития ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет».

Реферат. Исследование направлено на обоснование зависимости устойчивого развития сельских территорий от демографической обстановки на данных территориях. Проведен анализ основных демографических показателей сельских территорий Челябинской области. Текущая демографическая ситуация сельских территорий области была охарактеризована с помощью применения абсолютных показателей численности населения по группам с учетом вовлеченности в экономическую деятельность территориальных образований; показателей рождаемости и смертности; показателей убыли населения; показателей безработицы. В работе приведены статистические данные по демографическому развитию сельских территорий Челябинской области за 2016–2018 годы. На основе анализа были выделены наиболее производительные районы по выпуску основных продуктов отраслей животноводства и растениеводства. Для данных районов были рассчитаны относительные демографические показатели, в частности, коэффициенты потенциального замещения и коэффициенты пенсионной нагрузки. Разброс значений коэффициента пенсионной нагрузки – от 0,431 до 0,699. Устойчивому развитию территорий способствует стабильно функционирующая экономика, основанная на следующих принципах: модернизация и высокая эластичность производства в ответ на какие-либо изменения внешней среды; учет интересов всех субъектов экономики; гармонизация социальной, экономической и экологической подсистем; стремление к равновесному экономическому росту, способствующему преодолению возникающих диспропорций. Роль демографического фактора сложно переоценить, так как в рамках демографической сферы общества происходит создание и развитие трудовых ресурсов, являющихся наряду с капиталом, земельными и информационными ресурсами движущей силой роста и устойчивого развития территориальных систем. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения результатов исследования при разработке региональных программ по улучшению демографической ситуации в Челябинской области, реализация которых будет направлена на повышение уровня жизни сельских территорий и региона в целом.

Ключевые слова: численность населения, трудоспособное население, безработица, демографическая нагрузка, сельские территории, регион, устойчивое развитие.

INFLUENCE OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION ON THE LEVEL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RURAL TERRITORIES OF THE CHERYABINSK REGION

NIKITINA T.I.,

postgraduate student of the Department of Economic Theory and Regional Development, Chelyabinsk State University.

Essay. The purpose of the study is to justify the dependence of the sustainable development of rural areas on the demographic situation in these areas. The analysis of the main demographic indicators of rural areas of the Chelyabinsk region was made. The current demographic situation in the rural areas of the region was characterized by the using of absolute indicators like population figures by groups, taking into account the involvement in the economic activity of the territorial entities; birth and death rates; population decline rates; unemployment rates. The paper presents statistical data on the demographic development of rural areas of the Chelyabinsk region for 2016–2018 years. On the basis of the analysis the most productive areas for the output of the main products of the livestock and crop production sectors were identified. For these areas relative demographic indicators were calculated in particular potential replacement rates and pension load ratios. The dispersion of the values of the potential replacement ratio is expressed in the interval from 0.378 to 0.513. The range of values of the coefficient of pension load is from 0.431 to 0.699. A stable economy contributes for the sustainable development of territories. This economy is based on the following principles: modernization and high elasticity of production in response to any changes of the external environment; consideration of the interests of all subjects of the economy; harmonization of social, economic and environmental subsystems; equilibrium economic growth, contributing to overcome the emerging imbalances. The role of the demographic factor is difficult to overestimate, because the labor resources are created and developed in the demographic sphere of society, that are in addition to capital, land and information resources the driving force of growth and sustainable develop-

ment of territorial systems. The practical significance of the study is the possibility of applying the results in the regional development programs for improvement of demographic situation in the Chelyabinsk region, the implementation of which will be aimed to a raise of the living standards of rural areas and the region as a whole.

Key words: population, working population, unemployment, demographic pressure, rural areas, Region, sustainable development.

Введение. На процесс устойчивого развития территории оказывают воздействие ряд факторов экономического и социального характера. Демографическая обстановка непосредственно влияет на уровень развития территориальной системы в целом. Важнейшими абсолютными демографическими показателями являются: численность населения, численность трудоспособного населения, численность населения моложе и старше трудоспособного возраста, величина естественного и миграционного прироста (убыли) населения. По данным показателям выводятся относительные демографические показатели: коэффициенты демографической нагрузки, потенциального замещения и пенсионной нагрузки, коэффициенты рождаемости и смертности и другие.

Цель исследования заключается в обосновании влияния демографической ситуации на уровень устойчивого развития сельских территорий Челябинской области. Для достижения данной цели был проведен анализ рынка труда сельских муниципальных районов Челябинской области. Также были определены коэффициенты потенциальной демографической нагрузки и пенсионной нагрузки для группы районов, являющихся передовиками производства продукции животноводства и растениеводства.

Объектами исследования стали муниципальные районы Челябинской области, относящиеся к сельским территориям, согласно административно-территориальному делению.

Материал и методика исследования. В работе использовались следующие общенаучные методы исследования: анализ, экономико-математический, абстрактно-логический, монографический методы. Информационной базой исследования послужили статистические базы данных муниципальных образований Челябинской области; а также данные из региональных и федеральных статистических сборников. Источниками информации стали периодические статистические издания, сайты официальной статистики Российской Федерации и Челябинской области.

Результаты исследования. Тривиально установленными экономическими показателями являются экономический рост и развитие. Отметим то, что фактические показатели экономического роста отнюдь не предполагают обязательного экономического развития территориальной системы.

Экономический рост представляет собой такую категорию, которая характеризует текущее, абсолютное изменение конкретных показателей. Здесь уместно говорить, например, об изменениях внутреннего совокупного продукта, объемов производства, суммарных затрат, среднемесячной номинальной заработной платы и прочем. Определив группу кон-

кретных показателей, которые будут использоваться при осуществлении мониторинга территориальных образований, можно сравнивать их абсолютные значения, отмечая характер изменений и делать на основании полученных данных выводы относительно типа экономического роста, присущего данной территории. Принято выделять следующие типы роста: положительный, нулевой и отрицательный.

Экономическое развитие предполагает не только количественные, но и качественные изменения. Также важной отличительной чертой развития от роста является то, что происходящие изменения касаются не одной сферы жизни общества, а также неотрывно связаны с другими сферами. Например, экономическому развитию способствуют изменения, происходящие не только в экономической сфере, но также улучшения в социальной и экологической сферах. Кроме того, развитие той или иной территории предполагает ее выход на новый, более высокий уровень существования и функционирования. Иными словами, развитие представляет собой более длительный процесс, для анализа характеристик которого необходимо использовать комплексный, системный подход, в то время как экономический рост является кратковременным процессом с легко измеримыми результатами.

Социально-экономическое развитие предполагает действие процессов изменения качества и уровня жизни населения в пределах какой-либо территории. При добавлении к данному понятию определения «устойчивый», подчеркивается системность и стабильность процессов развития, происходящих на той или иной территории. То есть рост совокупности показателей, с помощью которых можно определить уровень благосостояния и качества жизни населения территории, является надёжным и стабильным для того, чтобы, как можно максимально, удовлетворить потребности не только нынешнего поколения, но и представителей будущих поколений.

Об устойчивом развитии в нашей стране заговорили ещё в конце прошлого столетия. Непрерывно увеличивающиеся и изменяющиеся потребности общества стимулируют экономику к постоянному наращиванию темпов роста, нанося при этом колоссальный вред окружающей среде. При этом восстановительные возможности природы не могут обеспечивать безопасный уровень своего состояния. Стремительное протекание процессов развития, порождающих новые технологии, привело к тому, что антропогенная нагрузка на окружающую среду стала оказывать разрушительное воздействие на экологические системы, создав тем самым реальную угрозу для жизни будущих поколений. Основная проблема заключается в том, что общество забыло, что его

существование основано на природном компоненте. В связи с этим рост экономики должен быть ограничен «пределами хозяйственной ёмкости биосферы», не приводя к разрушению «естественного биотического механизма регуляции окружающей среды и ее глобальным изменениям» [1].

Таким образом, основными задачами любой экономики являются, во-первых, обеспечение стабильного экономического развития, сопровождающегося сохранением или своевременным полным восстановлением своего природного базиса; во-вторых, экономический рост, обеспечивающий удовлетворение потребностей общества, должен ограничиваться возможностями экологической системы, выход за пределы которой недопустим. Учет данных требований позволит сохранить безопасное состояние окружающей среды, дающее возможность жизнедеятельности будущих поколений [2].

По нашему мнению, устойчивое экономическое развитие территории можно охарактеризовать как процесс развития экономики того или иного территориального образования, обязательными и неотъемлемыми условиями которого являются: учет стабильности социальной сферы, относительно соблюдения интересов всех слоёв общества; бережное отношение к культурной сфере, предполагающее сохранение заложенного культурно-исторического наследия; приемлемое вмешательство в сферу экологии, сопровождающееся сохранением её надёжного состояния, позволяющего обеспечить безопасность жизни индивидов в текущий момент и в будущем; сопровождающийся улучшением институциональной системы путем создания различных объектов инфраструктуры, в том числе институтов обеспечения населения информационными ресурсами.

Челябинская область является одним из 85 субъектов Российской Федерации, входит в состав Уральского федерального округа, который занимает территорию Урала и Западной Сибири, составляя 10,62 % от всей территории страны.

В состав Челябинской области входят 13 городских округов и 27 муниципальных районов, большей своей частью, представляющих сельские территории. Часть муниципальных районов области относится к смешанному типу административно-территориального деления, представляя собой сельско-городскую местность. Иными словами, в границах таковых муниципальных районов расположены населенные пункты, которые, согласно законодательным актам, относятся к городскому типу, как города или посёлки городского типа рабочего, курортного или дачного профиля; а также сельские населённые пункты. Муниципальными районами смешанного типа, большая часть населения которых относится к городскому типу, являются: Ашинский (95,3 %); Еманжелинский (97,7 %); Катав-Ивановский (91,7 %); Коркинский (97,4 %); Кусинский (81,3 %) и Саткинский (92,9 %). Районами с меньшей, но все же преобладающей долей городского населения являются: Верхнеуральский (47,2 %);

Карталинский (60,9 %); Каслинский (63,1 %); Нязепетровский (70,5 %); Пластовский (68,3 %). Остальные муниципальные районы Челябинской области являются сельскими территориями, за исключением существования немногочисленных городских населенных пунктов, учёт которых при анализе сельских территорий не приводит к каким-либо значительным отклонениям в расчётах. В частности, Нагайбакский район, с общей численностью населения, по состоянию на 1 января 2017 года, 18784 человек, 90,7 % которого – сельское население, а оставшиеся 9,3 % или 1749 человек относятся к городскому населению. Полностью сельскими территориями являются следующие муниципальные районы: Агаповский, Аргаяшский, Брединский, Варненский, Еткульский, Кизильский, Красноармейский, Кунашакский, Октябрьский, Сосновский, Троицкий, Увельский, Уйский, Чебаркульский, Чесменский районы. Таким образом, в качестве объекта исследования выступает совокупность муниципальных районов Челябинской области, за исключением некоторых районов, являющихся преимущественно городскими территориями, с тем чтобы сохранить корректность проведения исследований и получить достоверные результаты [3].

Челябинская область представляет собой регион индустриально-аграрного типа, включает в себе городские и сельские территории. Территория региона составляет 0,52 % всей территории Российской Федерации и находится на десятой позиции в рейтинге субъектов страны по распределению численности населения. В регионе проживает 3493036 человек, что составляет 2,38 % от общего населения страны, в том числе 2888662 человека или 82,7 % составляет городское население, соответственно, 17,3 % – доля сельского населения. Плотность населения области составляет 39,46 чел/км², что, конечно, является общей характеристикой, учитывая неравномерность распределения населения по территории региона [4].

Плотность населения сельских территорий Челябинской области очень низкая, в среднем, 0,08 человека на один квадратный метр. Это связано, в первую очередь, с присущей практически всем районам тенденцией снижения численности постоянного населения за счет естественной убыли или миграционного оттока населения. Увеличение численности населения в 2016 году за счёт естественного и миграционного прироста зафиксировано в Аргаяшском (общий прирост составил 204 человека, 143 из которых – естественный прирост) и Сосновском (2478 человек, 2326 человек из которых – миграционный прирост) районах; исключительно за счет миграционного прироста – в Красноармейском (269 человек), Пластовском (14) и Увельском (295 человек) районах. Максимальные показатели естественной убыли населения в 2016 году зафиксированы в Еманжелинском (-918 человек), Ашинском (-599 человек) и Каслинском районах (-583 человек). Данная тенденция, несомненно, влечёт за собой снижение численности населения, находящегося в трудо-

способном возрасте. Исключение составляет лишь Сосновский район, здесь численность населения трудоспособного возраста в 2016 году составила 39010 человек, темп прироста данного показателя составил 3,3 %. В целом, убыль сельского населения Челябинской области за 2016 год составила 894 человека, где 96,8 % – естественная убыль [3].

В службу занятости для постановки на учет в 2017 году обратилось на 13,2 % граждан меньше, чем в прошлом году, численность обратившихся – 87,4 тыс. человек. В течение 2017 года численность официально признанных безработных сократилась на 19,6 %. Заявленная работодателями потребность в работниках в 2017 году увеличилась на 5,4 % и составила 121,3 тыс. человек. Уровень безработицы по состоянию на 1 января 2018 года составил 1,4 %, что на 0,4 % ниже показателя на начало 2017 года. В восьми муниципальных районах отмечены показатели уровня безработицы ниже средних по области. В некоторых районах уровень безработицы превысил 5 %, а именно: в Нязепетровском (8,5 %); Брединском (6,7 %); Октябрьском (6,1 %) и Чесменском (5,1 %) муниципальных районах. Коэффициент нагрузки на одну заявленную вакансию снизился на 0,8 % и составил на начало 2018 года – 1,4 [4].

Однако по сравнению с 2016 годом демографическая ситуация в области в 2017 году ухудшилась. Уровень рождаемости снизился на 13,4 %. Естественная убыль населения в области за 2017 год составила 4618 человек, что в 9,1 раза превышает показатель предыдущего года. Наибольшие показатели зафиксированы в Саткинском, Ашинском, Каслинском и Еманжелинском муниципальных районах. Уровень смертности снизился на 3,8 %, основными причинами смертности являются заболевания системы кровообращения – 43,4 %; новообразования – 18,4 % и внешние причины смерти – 9,7 % [5].

Миграционная убыль населения в 2017 году составила 3524 человека, что на 29,6 % превышает показатель 2016 года. Основные причины роста показателя – сокращение численности прибывшего населения по международному потоку на 15,2 %, в том числе сокращение численности иммигрантов из стран СНГ – на 14,2 %; а также рост численности выбывшего населения на 38,7 %.

Наибольшая доля миграционного потока населения Челябинской области приходится на миграцию

внутри региона (55,5 % – прибывших; 53,4 % – выбывших) и межрегиональную миграцию (33,9 % и 40 % соответственно). Доля международной миграции составила 10,6 % среди прибывшего населения и 6,6 % среди выбывшего населения. Отметим, что наиболее популярным направлением являются страны СНГ. Величина миграционного прироста за 2017 год составила 3198 человек, в том числе прирост за счёт потока из Республики Казахстан – 2769 человек; из Республики Таджикистан – 495 человек; из Республики Молдова – 125 человек [6].

Помимо приведённых абсолютных показателей демографической обстановки, сложившейся на сельских территориях, нами предложен расчёт относительных демографических характеристик. Согласно проведённому анализу сельскохозяйственной деятельности на сельских территориях Челябинской области, были выделены передовые районы по производству основных продуктов потребления [7-10]. В данную группу вошли следующие районы: Агаповский, Аргаяшский, Брединский, Кизильский, Красноармейский, Октябрьский, Сосновский, Троицкий и Чебаркульский районы [11]. Для данных территориальных образований были рассчитаны коэффициенты потенциальной демографической нагрузки (таблица 1), как отношение численности населения моложе трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста; а также коэффициенты пенсионной нагрузки, представляющие отношение численности населения старше трудоспособного возраста к численности трудоспособного населения (таблица 2).

В таблице 1 приведены расчеты коэффициентов потенциальной демографической нагрузки за 2012-2018 годы. Сортировка районов проводилась по последнему столбцу таблицы, для расчёта которого были использованы данные по состоянию на 1-е января 2018 года. Наибольший коэффициент потенциальной нагрузки у Аргаяшского и Октябрьского районов – 0,513, означающий, что на 1000 человек трудоспособного возраста приходится 513 человек в возрасте от 0 до 15 лет. Наименьшее соотношение зафиксировано для Сосновского района – 0,378 человек моложе трудоспособного возраста на 1000 человек трудоспособного возраста.

Таблица 1 – Распределение районов Челябинской области по коэффициенту потенциальной нагрузки

Район	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Аргаяшский	0,370	0,393	0,412	0,431	0,446	0,457	0,513
Октябрьский	0,336	0,559	0,393	0,409	0,427	0,443	0,513
Троицкий	0,345	0,459	0,385	0,403	0,417	0,427	0,474
Агаповский	0,336	0,365	0,369	0,384	0,388	0,394	0,437
Чебаркульский	0,322	0,429	0,356	0,370	0,379	0,390	0,425
Брединский	0,339	0,379	0,359	0,367	0,372	0,375	0,417
Красноармейский	0,304	0,459	0,336	0,352	0,366	0,376	0,410
Кизильский	0,320	0,420	0,344	0,356	0,360	0,362	0,396
Сосновский	0,298	0,402	0,325	0,337	0,344	0,346	0,378

Таблица 2 – Распределение районов Челябинской области по коэффициенту пенсионной нагрузки

Район	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Октябрьский	0,525	0,559	0,588	0,618	0,650	0,683	0,699
Троицкий	0,432	0,459	0,489	0,518	0,548	0,572	0,563
Кизильский	0,397	0,420	0,449	0,478	0,504	0,531	0,529
Красноармейский	0,441	0,459	0,477	0,499	0,522	0,535	0,527
Чебаркульский	0,413	0,429	0,450	0,47	0,486	0,503	0,486
Аргаяшский	0,375	0,393	0,412	0,431	0,450	0,470	0,460
Брединский	0,355	0,379	0,404	0,429	0,455	0,471	0,453
Агаповский	0,351	0,365	0,388	0,418	0,435	0,454	0,443
Сосновский	0,386	0,402	0,420	0,437	0,450	0,454	0,431

При расчете коэффициентов пенсионной нагрузки распределение районов незначительно изменилось, однако наибольший коэффициент также характерен для Октябрьского района – 0,699; а наименьшее отношение численности населения старше трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста также отмечено у Сосновского района (0,431).

Выводы. Неотъемлемым элементом оценивания уровня благосостояния и качества жизни того или иного государства всегда было определение параметров развития территориальных систем более низшего уровня, начиная от региональных территориальных образований и заканчивая сельскими территориями. Этому способствует проведение непрерывных мониторинговых мероприятий, направленных на анализ отдельных территориальных систем. В условиях современной экономики внимание исследователей, аналитиков и представителей органов власти сосредоточено не только на экономических показателях, но также на характеристиках экологической обстановки и социальных индикаторах.

Говоря об экономическом росте сельской территории, можно оперировать понятиями валового внутреннего продукта, уровнем инфляции, уровнем безработицы, величиной потребления, сбережения и другими. Когда мы говорим о социально-экономическом развитии сельской территории, в качестве анализируемых показателей выступают: качество жизни, уровень благосостояния, продолжительность жизни, уровень культурного разви-

тия, уровень антропогенной нагрузки, показатели состояния экологии и другие.

Экономический рост сельской территории может предполагать ее дальнейшее социально-экономическое развитие, но это явление не обладает системным и обязательным характером, то есть причинно-следственная связь между данными процессами может отсутствовать. Мы можем одновременно наблюдать динамику увеличения номинальных показателей экономики конкретной сельской местности и отсутствие реального роста уровня жизни ее жителей. Данная ситуация характеризуется наличием роста экономики, не определяющим ее развития.

Демографическая обстановка, складывающаяся в границах территориальных образований, является важным фактором устойчивого развития территориальных систем. Определяющее значение здесь отводится трудовым ресурсам и демографическому потенциалу территорий.

Устойчивое социально-экономическое развитие подразумевает наличие положительной динамики изменений показателей уровня жизни сельского населения, без значительных колебаний, даже при воздействии каких-либо отрицательных факторов. Такое развитие достижимо лишь при наличии стабильной экономики, что возможно при условии обеспечения её функционирования достаточным количеством трудовых ресурсов, что является следствием безопасной демографической ситуации той или иной территории.

Список использованных источников

1. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. утв. указом Президента РФ от 1 апреля 1996 года № 440 [Электронный ресурс] // Кодекс.ру. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9017665>.
2. Уровень занятости и безработица в сельском хозяйстве / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3. – С. 13-17.
3. Численность постоянного населения Челябинской области: Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2017. – 83 с.
4. Труд и занятость в Челябинской области: Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. – 194 с.
5. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ: итоги 2017 года. – М., 2018. – 49 с.
6. Информация о социально-экономическом положении Челябинской области за 2017 г.: доклад / Челябинскстат. Челябинск, 2018. – 21 с.
7. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2017 года на территории Челябинской области: сборник материалов / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. – 35 с.
8. Продукция сельского хозяйства в Челябинской области в 2011–2017 годах : Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. – 96 с.

9. Производство продукции растениеводства в Челябинской области в 2011–2017 годах: стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. – 75 с.
10. Производство продукции животноводства в Челябинской области в 2011–2017 годах: стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. – 103 с.
11. Никитина Т.И. Индексный метод в оценке уровня социально-экономического развития сельских территорий Челябинской области // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 2. – С. 194–197.

List of sources used

1. The concept of the transition of the Russian Federation to sustainable development. (1996) approved by decree of the President of the Russian Federation No. 440 [Electronic resource] // Codex.ru. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9017665>.
2. The Level of employment and Unemployment in Agriculture / M.A. Parkhomchuk, V.M. Soloshenko, I.Y. Pigorev, D.I. Doroshenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2009. – №. 3. – P. 13-17.
3. The number of resident population of the Chelyabinsk region: Stat. collection. (2017). Chelyabinsk, 83.
4. Labor and employment in the Chelyabinsk region: Stat. collection. (2018). Chelyabinsk, 194.
5. The rating of the socio-economic situation of the subjects of the Russian Federation: results of 2017(2018). Moscow, 49.
6. The information about the socio-economic situation of the Chelyabinsk region for 2017 : Report. (2018). Chelyabinsk, 21.
7. All-Russian agricultural census of 2017 in the territory of the Chelyabinsk region: Collection of materials. (2018). Chelyabinsk, 35.
8. Agricultural products in the Chelyabinsk region in 2011-2017: Stat. collection. (2018). Chelyabinsk, 96.
9. Production of crop production in the Chelyabinsk region in 2011-2017: Stat. collection. (2018). Chelyabinsk, 75.
10. Production of livestock products in the Chelyabinsk region in 2011-2017: Stat. collection. (2018). Chelyabinsk, 103.
11. Nikitina T.I. (2018). Method of index numbers for evaluating the level of social and economic development of rural areas in Chelyabinsk region. Bulletin of MSAU, 2, 194–197.

УДК 338.439:664.12 (470)

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО САХАРУ**

СВЯТОВА О.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», институт экономики и управления,
olga_svyatova@mail.ru.

Реферат. Одним из значимых направлений экономической безопасности страны служит устойчивое снабжение отечественной качественной и безопасной сельскохозяйственной продукцией населения в достаточных количествах. На примере российского свеклосахарного подкомплекса АПК проанализировано пороговое значение оценки продовольственной независимости по важному социально-значимому продукту питания сахару и выделены внутренние и внешние угрозы экономической безопасности, оказывающие прямое или косвенное влияние на его развитие. Проведен анализ производственно-экономических показателей выращивания сахарной свеклы фабричной в Курской области как основного источника сырья для свеклосахарного производства. Выявлены основные тенденции и причины, сдерживающие устойчивое развитие свеклосахарного производства региона при наличии возможности раскрытия экспортного потенциала увеличения объемов реализации продукции свеклосахарного подкомплекса (свекловичного сахара, жома, патоки). Определены ключевые цели реализации направления повышения самообеспеченности населения продовольствием, как стратегически важного аспекта укрепления продовольственной независимости страны в условиях введения санкций: повышение эффективности, конкурентоспособности и стабильного развития российского агропромышленного комплекса с учетом создания резервных фондов и применения эффективных механизмов государственной поддержки; нейтрализация угроз и предупреждение возможных потерь в результате их влияния на экономическую безопасность страны; снижение зависимости АПК страны (в том числе свеклосахарного подкомплекса) от импорта семян, машин, оборудования и других ресурсов; ускоренное развитие инфраструктуры внутреннего рынка и формирование общего продовольственного рынка в рамках таможенного союза государств-членов Евразийского экономического сообщества.

Ключевые слова: экономическая безопасность, продовольственная безопасность, продовольственная независимость, свеклосахарный подкомплекс АПК, уровень самообеспеченности страны сахаром, стратегическое развитие, угрозы экономической безопасности.

ENSURING FOOD SELF-SUFFICIENCY FOR SUGAR IN THE RUSSIAN FEDERATION

SVYATOVA O.V.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Finance, Credit and Accounting
FSBEI of HE "Kursk State University, Institute of Economics and Management",

Essay. One of the important directions of economic security of the country is a stable supply of domestic high-quality and safe agricultural products of the population in sufficient quantities. There have been estimated the threshold value of food independence for sugar and revealed internal and external threats to economic security that have a direct or indirect impact on its development in the research on the example of the Russian beet sugar subcomplex of agriculture. The analysis of production and economic indicators of sugar beet factory cultivation in Kursk region as the main source of raw materials for sugar beet production is carried out in the article. The main trends and reasons preventing sustainable development of sugar beet production region in the presence of the possibility of expanding the export potential of sales of products of the sugar-beet industry (sugar beet, sugar beet pulp, molasses, molasses), are presented in the article.

The key objectives of the implementation of the direction of increasing self-sufficiency of the population with food as a strategically important aspect of strengthening food independence of the country in the context of the introduction of sanctions are revealed in the article: improving the efficiency, competitiveness and sustainable development of the Russian agro-industrial complex, taking into account the creation of reserve funds (as a "safety cushion") and the use of effective mechanisms of state support; neutralization of threats and prevention of possible losses as a result of their impact on the economic security of the country; reducing the dependence of the agro-industrial complex of the country (including sugar beet subcomplex of agriculture) on the import of seeds, machinery, equipment and other resources; accelerated development of the domestic market infrastructure and the formation of a common food market within the customs Union of the member States of the Eurasian economic community.

Keywords: economic security, food security, food independence, sugar beet subcomplex of agriculture, the level of self-sufficiency of the country with sugar, strategic development, threats to economic security.

Введение. Государственная экономическая политика Российской Федерации на современном этапе направлена на укрепление экономической безопасности страны и защиту национальных экономических интересов на основе обеспечения противодействия вызовам и угрозам, консолидации органов власти всех уровней в направлении реализации стратегических национальных приоритетов России. Базовым документом стратегического планирования в направлении обеспечения экономической безопасности страны служит «Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» (Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208) [1].

Одним из главных направлений обеспечения экономической безопасности страны является устойчивое снабжение внутри страны качественной и безопасной отечественной сельхозпродукцией и продовольствием, что определено такими важными документами стратегического планирования как «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. № 120) и «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2012 г. № 559-р) [2, 3].

Основными критериями оценки продовольственной независимости нашей страны, как достаточного уровня самообеспечения населения основными видами отечественного продовольствия, служат пороговые значения обеспечения продовольственной безопасности.

В отношении важного социально-значимого продукта питания – сахара, принято пороговое значение – наличие не менее 80 % отечественного сахара от общего объема товарных запасов сахара в стране [1]. Несмотря на достижение и опережение данного порогового значения уровня развития продовольственной безопасности в отношении обеспеченности сахаром, произведенного из отечественного свеклосырья существуют значительные угрозы экономической безопасности, в том числе недостаточное обновление производственных фондов и внедрения инноваций (последний сахарный завод 1985 года постройки), а так же высокая импортная зависимость свеклосахарного подкомплекса АПК страны от поставок ресурсов (импортных свеклосемян, техники, фунгицидов и др.). При этом в последнее время наблюдается возрастание макроэкономических, технологических и внешнеторговых рисков, которые негативно влияют на экономическую безопасность в направлении обеспечения населения нашей страны продовольствием, в том числе

по продукту питания - сахару, что подтверждает важность проведения нашего исследования.

Материал и методика исследования. При проведении исследования углубленно анализировались основные нормативно-правовые документы стратегического планирования экономической безопасности Российской Федерации и документы регламентирующие официальные взгляды на цели, задачи и направления развития российской государственной агропродовольственной политики в условиях введения санкций. Исследование проведено при использовании методов экономико-статистических исследований выявления тенденций и закономерностей функционирования и развития свеклосахарного производства Курской области в направлении обеспечения продовольственной независимости региона по сахару в современных условиях.

Результаты исследования. Анализ производственно-экономических показателей свекловодства и свеклосахарного производства Курской области, выявил ряд отраслевых региональных особенностей непосредственно влияющих на уровень продовольственного обеспечения сахаром региона.

Основой свекловодства в Курской области являются крупные агрохолдинги, на долю которых приходится практически $\frac{3}{4}$ всех посевов и $\frac{2}{3}$ валового сбора и выручки от реализации продукции. В организационной структуре всех крупных хозяйств региона имеются сахарные заводы, что несомненно обеспечивает гарантированный сбыт произведенной продукции – сахарной свеклы фабричной. При этом крупные свекловоды показывают существенно более низкую урожайность и интенсификацию, при более высоком уровне рентабельности. Получается, что доминирующей моделью возделывания сахарной свеклы фабричной в крупном бизнесе является минимизация интенсификационных процессов, а эффективность обеспечивается интеграцией с сахарным заводом. Другие свекловоды стараются обеспечить максимально высокий уровень урожайности, при этом в хозяйствах менее 1 тыс. га рентабельность существенно ниже, чем в крупных хозяйствах.

Основными причинами того, что крупные сельскохозяйственные организации, составляющие основу свеклосахарного производства области, не заинтересованы в увеличении валовых сборов за счет активизации интенсификационных процессов, являются ограниченность производственных мощностей и переизбыток предложения сахара на локальном рынке. При этом второй аспект является основополагающим. Важно решить проблему расширения рынков сбыта сахара, в том числе за счет активизации спроса на него в пищевой промышленности страны и экспорта сахара и сахаросодержащей продукции в другие страны. Именно в зависимости от этого будут определяться перспективы привлечения стратегических инвестиций в расширение мощностей переработки сахарной свеклы фабричной.

В Курской области функционируют 12 сахарных заводов, общая производственная мощность кото-

рых на 1 января 2017 г. по данным Союза сахаропроизводителей России составила 32,95 тыс. тонн переработки свеклы в сутки [4].

Производство свекловичного сахара за период 2011-2016 гг. выросло на 8,4 % что произошло вследствие существенного роста валового сбора свеклы (на 43 %), объема заготовок (на 38,1 %) и количества переработанной свеклы (на 20,5 %) за данный период, таблица 1.

Важно отметить рост доли свекловичного сахара в общем объеме производства сахара в Курской области на 2,2 %, и в 2016 году она составила 100 % вследствие полного отсутствия переработки сахара сырца в регионе, что укрепляет экономическую безопасность свеклосахарного производства.

Тем не менее, при росте количественных показателей свеклосахарного производства в регионе наблюдается отрицательная динамика качественных показателей: на 1,1 % - уменьшение сахаристости свеклы и на 1,59 % - выхода сахара на сахарном заводе на фоне роста потерь сахара в производстве (на 0,41 %) и расхода условного топлива (на 0,02 %). Данные тенденции подтверждают необходимость модернизации сахарных заводов и недостаточную инвестиционную и инновационную активность в свеклосахарном производстве региона, таблица 1.

Анализ динамики функционирования свеклосахарного производства региона показал рост объемов свекловичного сахара на душу населения (на 8,6 % за 2011-2016 гг.). Так как в 2016 г. производство сахара произведенного из собственного свеклосырья на душу населения составило - 397,28 кг (при фактическом потреблении сахара на душу населения в нашем регионе по данным Росстата - 53 кг), то производство сахара в нашей области в 7,5 раза больше его потребления. Что подтверждает не только полную продовольственную независимость по этому важному продукту питания, но и наличие возможности межрегиональных поставок довольно крупных его объемов как внутри страны, так и за рубеж.

Несмотря на существующие причины, сдерживающие устойчивое развитие свеклосахарного производства региона (минимизация интенсификационных процессов в свекловодстве, недостаточная модернизация и инвестиционная активность в свеклосахарном производстве), анализ состояния и развития свеклосахарного подкомплекса подтверждает общероссийскую тенденцию роста уровня производственно-экономических показателей его функционирования и свидетельствует об укреплении экономической безопасности по сахару в регионе и о наличии возможности раскрытия экспортного потенциала увеличения объемов реализации продукции подкомплекса за рубеж (свекловичного сахара, жома, патоки). Вместе с тем при поддержании экономической независимости по важному социально-значимому продукту питания, сахару, необходимо нивелировать угрозы экономической безопасности свеклосахарного подкомплекса страны [6-10].

Таблица 1 – Динамика функционирования свеклосахарного производства в Курской области за период 2011-2016 гг.

Наименование показателя	В среднем за 2011-2015 гг.	2016 г.	Отклонение 2016 г. от средних значений 2011-2015 гг., (+,-)
Посевная площадь фабричной сахарной свеклы, тыс. га ¹⁾	102,9	115,4	12,5
Урожайность фабричной сахарной свеклы, ц/га ¹⁾	386	488	102
Валовой сбор сахарной свеклы, тыс.т ¹⁾	3915	5599	1684
Объем заготовок фабричной сахарной свеклы, тыс. тонн ¹⁾	3545	4895	1350
Сахаристость при приемке на заводе, в % к массе принятой свеклы ¹⁾	16,7	15,6	-1,1
Общая загрязненность свеклосырья при приемке, в % к массе принятой свеклы ¹⁾	8,8	8,6	-0,2
Переработано сахарной свеклы (за календарный год), тыс. тонн ¹⁾	2970	3578,9	608,9
Выработано сахара-песка из свеклы (за календарный год), тыс. тонн ¹⁾	411,6	446,1	34,5
Произведено сахара из сахара-сырца (за календарный год), тыс. тонн ¹⁾	9,12	-	-
Выход сахара на сахарном заводе, % массы переработанной свеклы ¹⁾	14,12	12,53	-1,59
Потери сахара в производстве, в % к массе переработанной свеклы ¹⁾	0,60	1,01	+0,41
Расход условного топлива, в % к массе переработанной свеклы ¹⁾	5,76	5,78	+0,02
Расход известнякового камня в % к массе переработанной свеклы ¹⁾	5,12	4,29	-0,83
Производственный сезон переработки, суток ¹⁾	118	140	+22
Производство сахара всего на душу населения, кг ²⁾	375,46	397,28	21,82
в том числе свекловичного, кг	367,32	397,28	29,96
Доля свекловичного сахара в общем объеме производства сахара, % ²⁾	97,8	100,0	+2,2
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевов свеклы, тонн ²⁾	4,00	3,87	-0,13

¹⁾ По данным Союзрассахара

²⁾ Расчеты автора

По результатам исследования нами выделены следующие основные внутренние угрозы экономической безопасности российского свеклосахарного подкомплекса:

1. Медленная модернизация сахарных заводов (еще «советских» по времени введения в строй) и недостаточный уровень инновационной активности подкомплекса.

2. Большие потери в процессе переработки (что показывает высокий коэффициент потерь при переработке, который рассчитывается как соотношение объемов переработанной и заготовленной сахарной свеклы фабричной).

3. Высокие агроэкологические риски в результате неблагоприятных климатических изменений.

4. Резкое снижение внутренних цен на сахар (июль-ноябрь) по причинам сезонности и перепроизводства свекловичного сахара.

5. Недостаточное развитие логистической инфраструктуры для раскрытия экспортного потен-

циала подкомплекса.

6. Недостаточное ограничение объемов ввоза «льготного» (под пошлину ниже 340долл.) импорта белого сахара из третьих стран [5].

Основными внешними угрозами российского свеклосахарного подкомплекса, по нашему мнению, являются:

1. Высокая импортная зависимость свеклосахарного подкомплекса АПК страны от поставок импортных свеклосемян, техники, фунгицидов и инсектицидов и др.

2. Создание искусственных конкурентных преимуществ тростникового сахара и сахара белого произведенного в зарубежных странах.

3. Наличие «перезавоза» из третьих стран сахара-сырца и сахара белого [5];

4. Усиление колебаний конъюнктуры мировых товарных и финансовых рынков [1].

5. Нарастание неустойчивости развития мировой экономики и резкое обострение глобальной

конкуренции [1].

Поэтому реализация стратегически важного направления – повышение самообеспеченности населения продовольствием и как следствие укрепления продовольственной независимости России, в условиях сохраняющейся экономической и политической напряженности в международных отношениях вызванные введением санкций против нашей страны, возможно при достижении следующих целей.

Во-первых, при повышении эффективности, конкурентоспособности, и стабильного развития российского агропромышленного комплекса с учетом создания резервных фондов (в качестве

«подушки безопасности») и применения эффективных механизмов государственной поддержки.

Во-вторых, при реализации направления нейтрализации угроз и предупреждения возможных потерь в результате их влияния на экономическую безопасность страны.

В-третьих, при скорейшем снижении зависимости АПК страны (в том числе свеклосахарного подкомплекса АПК) от импорта семян, машин, оборудования и других ресурсов.

В-четвертых, при ускоренном развитии инфраструктуры внутреннего рынка и формировании общего продовольственного рынка в рамках таможенного союза государств-членов Евразийского экономического сообщества.

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705150001>
2. Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» // Российская газета - Федеральный выпуск № 5100 (21), 3 февраля 2010 г. // rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html
3. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р «О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.» // www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/#ixzz5WGTITUw8
4. Краткие итоги производства свеклы, сахара и показатели работы сахарных заводов Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики и Российской Федерации в 2016 году. - М.: Издано ООО «Сахар», 2017. - 74 с.
5. Иванов Е. Итоги года 2017, сахар и свёкла – жом, меласса, дрожжи, семена свёклы, крахмал, патока, сиропы ГФС // <http://ikar.ru/lenta/627.html>
6. Быканова С.А. Оценка ресурсов сахара и основные направления их использования в Курской области // Региональный вестник. – 2016. - № 1. – С. 4-6.
7. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2(3). – С. 2-5.
8. Святова О.В., Дорогавцева И.Г., Солошенко Р.В. Основные приоритеты совершенствования эффективности функционирования и стратегического развития свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 6. – С. 52-56.
9. Святова О.В., Солошенко Р.В., Зюкин Д.А. Разработка предложений по повышению эффективности деятельности свеклосахарного подкомплекса на основе синергетического управления его развитием // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 7. – С. 48-51.
10. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 7. – С. 47-52.

List of used sources

1. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 No. 208 "On the Economic Security Strategy of the Russian Federation for the Period until 2030" // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705150001>
2. Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 No. 120 "On the Approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation" // Rossiyskaya Gazeta - Federal Issue No. 5100 (21), February 3, 2010 // rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html
3. Order of the Government of the Russian Federation of April 17, 2012 No. 559-p "On the Strategy for the Development of the Food and Processing Industry of the Russian Federation for the Period up to 2020" // www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/#ixzz5WGTITUw8
4. Brief results of the production of beets, sugar and performance indicators of sugar factories of the Republic of Armenia, the Republic of Belarus, the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic and the Russian Federation in 2016. - M.: Published LLC "Sugar", 2017. - 74 p.
5. Ivanov E. Results of the year 2017, sugar and beets - bagasse, molasses, yeast, beet seeds, starch, syrup, syrups GFS // <http://ikar.ru/lenta/627.html>
6. Bykanova S.A. Evaluation of sugar resources and the main directions of their use in the Kursk region // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 4-6.
7. Altukhov A.I. Achieving food independence of the country on the basis of the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 2-5.
8. Svyatova O.V., Dorogavtseva I.G., Soloshenko R.V. The main priorities for improving the efficiency of the functioning and strategic development of the sugar beet subcomplex // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 6. - P. 52-56.

9. Svyatova OV, Soloshenko R.V., Zyukin D.A. Development of proposals to improve the efficiency of the sugar beet subcomplex based on the synergistic management of its development // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 7. - P. 48-51.

10. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Soloshenko V.M. / The relevance and real state of import substitution in the crop production of the Kursk Region // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – №. 7. – P. 47-52.

УДК 338.434

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ КРЕДИТОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ОГАРКОВА Н.Н.,

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, ВНИОПТУСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, e-mail: onn.2012@yandex.ru; 8 (495) 700 08 14, 8 (495) 700 06 71.

Реферат. В статье описываются меры современной аграрной политики в области государственной поддержки сельскохозяйственного производства Российской Федерации. Подчеркивается необходимость государственной поддержки обусловленной особенностью функционирования сельскохозяйственных предприятий в рыночной экономике, немонополизированным характером их производства, сложившимся диспаритетом цен и доходов по сравнению с другими отраслями, разным уровнем доходов товаропроизводителей в различных природно-экономических условиях, ограниченностью земель с высоким почвенным плодородием, зависимостью отрасли от изменения погодных условий и главное – стратегически важной ролью сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны. Целью исследования был анализ произошедших изменений в государственной поддержке кредитования в сельском хозяйстве с начала реализации национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы развития сельского хозяйства 2008-2012 гг. и продолжившихся с принятием Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы. Проведен анализ соответствующих нормативно-правовых актов. Раскрываются проблемы возникающие в системе льготного кредитования как у сельских товаропроизводителей при получении льготных кредитов, так и у государственных органов при доведении льготных кредитов до их потребителей. Отмечены причины сбоев в системе субсидирования сельского хозяйства. Указывается на необходимость использования выделяемых государством средств с наибольшим для отрасли эффектом за счет более широкого охвата сельских товаропроизводителей дешевыми краткосрочными и инвестиционными кредитами, упрощения механизма их получения, расширения списка уполномоченных банков, введения ограничения на максимальный размер кредита на одного заемщика.

Ключевые слова: аграрная политика, сельскохозяйственное производство, государственная поддержка, государственная программа, субсидия, льготный краткосрочный кредит, инвестиционный кредит, компенсация, сельскохозяйственные товаропроизводители, механизм проектного управления.

IMPROVEMENT OF STATE SUPPORT FOR AGRICULTURAL LENDING

OGARKOVA N.N.,

PhD in Economics, Leading Researcher, VNIPTUSKH - a branch of the FSBI FNC VNIIESKH, e-mail: onn.2012@yandex.ru; tel.: 8 (495) 700 08 14, 8 (495) 700 06 71.

Essay. The author of this article describes current agricultural policy measures in the field of state support for agricultural production of the Russian Federation. The necessity of state support is emphasized due to specifics of agricultural enterprises' operating in market economy, non-monopolized nature of their production, established price and revenue disparity against the background of other industries, different revenue level of commodity producers in various natural and economic environment, constraint of high soil fertility lands, high influence of weather change on agricultural industry and mainly the strategic importance of agriculture in ensuring the Russian Federation's food security. The aim of this paper is to analyze previous state support measures of agricultural production lending (the national project "Development of Agriculture" and the State Program of Development of Agriculture (2008-2012)) and current measures due to the implementing of the State Program of Development of Agriculture (2013-2020). Analysis of relevant legal acts is pursued. The author reveals the soft loan system problems of agricultural commodity producers in their attempt to obtain soft loans, on the one hand, and problems of government in its intention to provide loan to consumers, on the other hand. Furthermore,

reasons for failures in agriculture subsidy system are noted. In addition to this, importance of efficient use of funds allocated by the state is emphasized that can be achieved through a broader soft short-term and investment loan coverage of agricultural commodity producers, loan mechanism facilitation, expanding the list of authorized banks, implementation of restrictions on the maximum loan size per borrower.

Keywords: agricultural policy, agricultural production, state support, state program, subsidy, soft short-term loan, investment loan, compensation, agricultural commodity producers, project management mechanism.

Введение. Поддержание определенного уровня доходов для российских сельхозтоваропроизводителей в настоящее время является одной из важнейших задач, решение которой должны обеспечить организационно-экономические механизмы планирования развития аграрной отрасли. Такая необходимость обусловлена особенностью функционирования сельскохозяйственных предприятий в рыночной экономике, монополизированным характером их производства, что ведет к диспаритету цен и доходов по сравнению с другими отраслями. Государство также берет на себя функции по выравниванию доходов товаропроизводителей в различных природно-экономических условиях. В силу ограниченности земель с высоким почвенным плодородием возникает необходимость производить сельскохозяйственную продукцию в менее благоприятных условиях, требующих более высоких затрат на единицу продукции. Сельское хозяйство – наиболее зависимая отрасль от изменения погодных условий. Необходимы механизмы, смягчающие потери сельхозтоваропроизводителей в неблагоприятные годы, а также обуславливаемые изменениями условий воспроизводства и рыночной конъюнктуры.

В нашей стране система планирования строится на основе разработки и реализации государственных программ. В настоящее время бюджетное финансирование сельского хозяйства осуществляется полностью через госпрограммы.

Результаты исследования. Поддержка уровня доходов сельхозтоваропроизводителей в годы реализации национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы развития сельского хозяйства 2008-2012 гг. осуществлялась путём выделения бюджетных средств на приобретение оборотных средств и прямого субсидирования производства.

Механизм субсидирования процентных ставок по кредитам, на долю которого приходилось около 80 % всего объема средств господдержки, стал основным механизмом стимулирования. На протяжении всего периода разработки и реализации госпрограммы по сельскому хозяйству совершенствовалась. С 2017 года система субсидирования кредитов была реформирована. Цель исследования состояла в том, чтобы показать существующие недостатки, преимущества и определить направления дальнейшего развития механизмов кредитования.

На начальном этапе реализации первой Госпрограммы состав участников инвестиционных проектов определяли субъекты Российской Феде-

рации и совместно с Минсельхозом России оценивали их на соответствие условиям кредитования. Заявки регионов практически все удовлетворялись. Со временем увеличение заявок с одной стороны и ограничение бюджетных средств с другой, привели к тому, что стало невозможным удовлетворить все потребности регионов. Сократилось число направлений льготного кредитования, вопросы кредитования стали обсуждаться с участием банковских структур, что также ужесточило условия предоставления кредитов. В итоге субсидирование инвестиционных кредитов прекратилось. Банки стали останавливать выдачу кредитов по уже заключенным договорам. Сельхозпроизводители были вынуждены перекредитовываться уже по более высоким коммерческим процентным ставкам. Это сразу же привело к росту просроченной кредиторской задолженности, банкротству сельхозпредприятий. В начале 2014 года Правительству РФ пришлось внести изменения в действующую Госпрограмму 2013-2020 гг. Был значительно сокращен перечень приоритетных направлений инвестиций. Государственная поддержка осуществлялась только по проектам, находящимся на этапе завершения. Если в 2010 году для целей господдержки было отобрано 748 инвестиционных проектов на сумму 197 млрд. рублей, то в 2014 году их стало только 60 на общую сумму 8,4 млрд. рублей.

Сложной в теоретическом и методическом планах явилась задача территориального распределения федеральных субсидий. Предоставление федеральных средств было обусловлено софинансированием из региональных бюджетов. Зачастую можно было наблюдать ситуацию, когда соседние регионы находящиеся в одинаковых природно-климатических условиях различались по уровню господдержки в разы. Практика распределения субсидий строилась таким образом, чтобы поддерживать в первую очередь успешные регионы. Это приводило к углублению дифференциации их развития. Так, при реализации первой Госпрограммы по сельскому хозяйству почти четвертая часть всех инвестиционных субсидий получили Белгородская область и Республика Татарстан. Эти субъекты РФ на общем фоне выделяются хорошо развитым сельхозпроизводством, большим объемом валового продукта сельского хозяйства.

Следует отметить, что в целом по стране за период реализации госпрограммы 2008-2013 гг. выросли объемы как валовой продукции сельского хозяйства, так и ее государственной поддержки. При этом господдержка увеличивалась более вы-

сокими темпами и выросла в итоге в 3,2 раза, а валовая продукция всего в 2,4 раза [5. - С. 7].

Новый этап в системе кредитования осуществляется с 2017 года. Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2016 г. № 1528 были утверждены новые правила льготного кредитования. В соответствии с ними с 1 января 2017 года у сельскохозяйственных товаропроизводителей, организаций и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих производство, переработку и (или) реализацию сельскохозяйственной продукции появилась возможность получить в одном из уполномоченных Минсельхозом России банков краткосрочный или инвестиционный кредит по ставке не более 5 %. Возмещение кредитной организации недополученных доходов стало производиться напрямую из федерального бюджета в размере ключевой ставки Банка России. Таким образом, сельхозтоваропроизводители перестали быть объектами субсидирования по процентной ставке, и стали получателями льготных кредитов в кредитных учреждениях. Недополученные банками доходы стали возмещаться напрямую из федерального бюджета. Доля малых форм хозяйствования в общем объеме субсидии, направляемой на льготное кредитование АПК составляет не менее 20 % на льготные краткосрочные кредиты и льготные инвестиционные кредиты. Тем самым гарантировано участие малых форм хозяйствования в системе льготного кредитования.

Это упростило доступ сельхозтоваропроизводителей к кредитным средствам, в том числе для реализации проектов импортозамещения, механизм льготного кредитования, позволил предприятиям АПК не отвлекать собственные оборотные средства на оплату субсидируемой части процентной ставки и не ожидать их последующего возврата в виде субсидий, как это происходило при ранее действующей системе государственной поддержки, что значительно облегчило финансовое положение предприятий и организаций АПК, а также способствовало повышению доступности кредитования для сельскохозяйственных товаропроизводителей и снижению финансовой нагрузки на них.

В соответствии с Порядком утвержденным приказом Минсельхоза России от 16 августа 2017 г. № 410, уполномоченные банки направляют реестры потенциальных заемщиков в Минсельхоз России. Минсельхоз России, в свою очередь, информирует уполномоченные банки о принятых решениях по включению потенциальных заемщиков в реестр заемщиков. В случае принятия Минсельхозом России положительного решения о включении потенциального заемщика в реестр заемщиков, уполномоченный банк заключает с заемщиком кредитный договор (соглашение).

При принятии решения о включении заемщика, содержащегося в реестре потенциальных за-

емщиков, в реестр заемщиков Минсельхозом России учитываются в том числе:

- наличие бюджетных ассигнований и лимитов бюджетных обязательств, утвержденных Минсельхозу России;

- очередность поступивших реестров потенциальных заемщиков в Минсельхоз России с учетом времени их поступления.

Основными плюсами нового механизма государственной поддержки стали упрощение процедуры субсидирования за счет реализации механизма льготного кредитования по принципу «одного окна», что сократило срок получения кредита и сокращение расходов сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату процентов по кредитам в 1,5 - 2 раза.

По состоянию на 31 декабря 2017 г. уполномоченные банки заключили с заемщиками 7873 кредитных договора на общую сумму 664 млрд. рублей, в том числе 5110 кредитных договоров по льготным краткосрочным кредитам на сумму 205 млрд. рублей, 2763 кредитных договора по льготным инвестиционным кредитам на сумму 459 млрд. рублей [6. - С.118].

Наиболее активное участие в реализации нового механизма льготного кредитования принимал АО «Россельхозбанк», сумма льготных кредитов по заключенным им договорам составила 210,48 млрд. рублей.

В ходе реализации нового механизма были выявлены недостатки связанные с тем, что регионы не могли влиять на распределение льготных кредитов на своей территории. С 2018 года расширены полномочия субъектов Российской Федерации в части обязательного согласования банками всех заявок с региональными органами управления АПК на соответствие направлений целевого использования льготных кредитов целевым индикаторам, достижение которых обеспечивается при реализации госпрограмм развития АПК субъектов РФ. Появилась возможность рефинансирования ранее взятого льготного инвестиционного кредита и изменения условий кредитования в части установления льготной ставки по краткосрочным кредитам полученным после 01.07.2017.

Значительно расширились направления целевого использования льготных кредитов. В краткосрочном кредитовании появились такие направления как приобретение молока-сырья для производства цельномолочной продукции, творожных и сливочных сыров; приобретение расходных материалов необходимых для развития отрасли садоводства и тепличного овощеводства; на закупку зерна у сельхозтоваропроизводителей СФО и УФО для мукомольно-крупяной промышленности и другие.

Запланированный объем субсидий на 2018 год, предоставляемых уполномоченным банкам по планируемому к выдаче льготным краткосрочным кредитам в целом по России по состоянию на 20.07.2018 г. составил 23,0 млрд. рублей, из них:

- на кредиты малым формам хозяйствования – 2,9 млрд. рублей (13 %);
- на развитие растениеводства – 9,1 млрд. рублей (40 %);
- на развитие животноводства – 4,8 млрд. рублей (21 %);
- на переработку продукции растениеводства и животноводства – 3,3 млрд. рублей (14 %);
- на развитие молочного скотоводства – 2,6 млрд. рублей (11 %);
- на развитие мясного скотоводства – 0,3 млрд. рублей (1 %).

Объем субсидий на 2018 год, предоставляемых уполномоченным банкам по планируемым к выдаче инвестиционным кредитам равен 31,9 млрд. рублей, из них:

- на кредитование малых форм хозяйствования – 2,1 млрд. рублей (6,7 %),
- на молочное скотоводство – 6,1 млрд. рублей (19,2 %),
- на развитие растениеводства, животноводства, на переработку продукции растениеводства и животноводства – 23,7 млрд. рублей (74,1 %).

Несмотря на то, что за малыми формами хозяйствования закреплена доля в общем объеме льготного кредита, обозначилась другая проблема - лимит по субъектам РФ осваивается неравномерно. По данным Минсельхоза на 14.05.2018 полностью освоен лимит в Тамбовской области, близки к освоению Самарская, Рязанская области, Республика Тыва, Алтайский край. Менее 16 % освоение в Удмуртской республике, Московской области, Республике Коми, менее 1 % в Ленинградской области. Основными причинами отказов в предоставлении льготного кредита являются недостаточность залоговой базы и неудовлетворительная кредитная история.

Таким образом, фиксированная доля малых форм хозяйствования в общем объеме субсидий, направляемых на льготное кредитование АПК и тем самым гарантирование их участия в системе льготного кредитования выявила новые, и, судя по ситуации в некоторых регионах (менее 1 % освоения кредитов малыми формами хозяйствования в Ленинградской области), неожиданные проблемы.

Нерешенной остается задача доступности льготного кредита для средних по размерам хозяйств. Для этой категории сельхозпроизводителей проблема не только не потеряла актуальность, но и, можно сказать, в сложившихся условиях приобрела дополнительную остроту. В соревновании с крупным бизнесом средние хозяйства зачастую терпят поражение. Крупные хозяйства особенно холдинги располагают большими собственными финансовыми ресурсами и банки заинтересованы иметь дело именно с крупными предприятиями.

Утвержденный приказом Минсельхоза России от 22 февраля 2018 г. № 78 «Порядок определения Министерством сельского хозяйства Российской

Федерации максимального размера льготного краткосрочного кредита, предоставляемого одному заемщику на территории каждого субъекта Российской Федерации» должен сыграть свою роль в выравнивании конкурентных условий деятельности сельхозпредприятий. Согласно новому Порядку ежеквартально – до 20 марта, 20 июня, 20 сентября и до 20 декабря, уполномоченные органы субъектов Российской Федерации представляют в Минсельхоз России свои предложения максимального размера льготного краткосрочного кредита на их территории. Предложения субъекты формируют исходя из следующих положений:

- необходимости достижения целевых показателей, связанных с реализацией государственных программ развития АПК регионов;
- количества потенциальных заемщиков, зарегистрированных на территории субъекта РФ и претендующих на получение льготных краткосрочных кредитов;
- объема потребности в льготных краткосрочных кредитах, планируемых к выдаче уполномоченными банками на территории субъекта РФ.

На практике наибольший максимальный размер льготного краткосрочного кредита, предоставляемого одному заемщику на территории субъектов РФ, согласованный в третьем квартале 2018 года составил:

- 1,5 млрд. рублей на развитие растениеводства - в Воронежской области;
- 2,5 млрд. рублей на развитие животноводства - в Челябинской области;
- 2,0 млрд. рублей на развитие переработки продукции растениеводства и животноводства - в Санкт-Петербурге и Саратовской области;
- 2,9 млрд. рублей на развитие молочного скотоводства - в Воронежской области;
- 1,0 млрд. рублей на развитие мясного скотоводства - в Иркутской и Воронежской областях.

Наименьший максимальный размер льготного краткосрочного кредита, предоставляемого одному заемщику на территории субъектов в третьем квартале 2018 года зафиксирован:

- 2,8 млн. рублей на развитие растениеводства - в Магаданской области;
- 5,0 млн. рублей на развитие животноводства, на развитие переработки продукции растениеводства и животноводства, на развитие мясного скотоводства - в Ханты-Мансийском автономном округе;
- 5,0 млн. рублей на развитие молочного скотоводства - в Республике Коми, в Ханты-Мансийском автономном округе.

Необходимость такого рода ограничений вызвана не только лимитом средств субсидий. В странах с развитой экономикой практика ограничений также существует. Так США, руководствуясь положением, что крупный бизнес благодаря эффекту масштаба может развиваться и без государственной поддержки, лишает права на бюджетные субсидии фермеров с выручкой свыше

900,0 тысяч долл. Для остальных размер ограничен 125 тыс. долл. В ЕЭС инвестиционные проекты субсидируются не более 40 % от стоимости. В нашей стране до принятия Порядка, утвержденного приказом МСХ от 22.02.18 № 78 ограничений не существовало, а некоторые инвестиционные проекты в действительности были субсидированы даже больше их стоимости.

Таким образом, введенные ограничения на сумму льготных краткосрочных кредитов на одного заемщика должны способствовать увеличению доли субсидий для среднего и малого бизнеса и в конечном итоге улучшению конкурентных условий для их развития.

Снижение требований к банкам значительно расширило перечень уполномоченных банков, позволив тем самым наряду с отечественными принять участие в системе льготного кредитования и международным финансовым организациям. Возглавляют список уполномоченных банков системно значимые кредитные организации, утвержденные ЦБ РФ, среди них АО «Россельхозбанк», ПАО «Сбербанк», Банк ГПБ (АО), Банк ВТБ (ПАО), АО «АЛЬФА-БАНК». Лидирующую роль в краткосрочном кредитовании занимает АО «Россельхозбанк», на его долю в 2017 году приходилось 72,3 % общего объема краткосрочного кредитования агропромышленного комплекса, доля ПАО «Сбербанк» - 14,8 %, Банк ГПБ (АО) - 10,2 %, АО «АЛЬФА-БАНК» - 2,7 %. В области инвестиционного кредитования на первую позицию вышел ПАО «Сбербанк» - 35,3 % общего объема субсидируемых кредитов, доля АО «Россельхозбанк» -

31,5 %, АО «АЛЬФА-БАНК» - 5,7 % [6. - С.111]. Всего в список уполномоченных банков, участвующих в реализации механизма льготного кредитования в 2018 году включено 44 финансово-кредитные организации.

Основным участником государственной программы льготного кредитования АПК по ставке не выше 5 % годовых является Россельхозбанк. По итогам работы в I полугодии 2018 года Россельхозбанк предоставил аграриям 125,1 млрд. рублей на условиях льготного финансирования против 70,4 млрд. рублей годом ранее. Прирост показателя составил 78 %. При этом 20,4 млрд. рублей было направлено на поддержку малых форм хозяйствования. Всего с момента запуска программы РСХБ предоставил предприятиям агропромышленного комплекса 335,8 млрд. рублей льготных кредитов.

Вывод. Изменения в системе льготного кредитования сыграли положительную роль в повышении эффективности развития сельскохозяйственного производства, за счет более широкого охвата сельхозтоваропроизводителей дешевыми краткосрочными и инвестиционными кредитами, упрощения механизма их получения, расширения списка уполномоченных банков, введения ограничения на максимальный размер кредита для одного заемщика. Совершенствование системы должно быть направлено на увеличение объемов субсидирования, устранение барьеров на пути получения льготных кредитов сельхозтоваропроизводителями.

Список использованных источников

1. Беспехотный Г.В., Капитонов А.А. Организационно-экономический механизм согласования федеральных и региональных программ в АПК // Экономист. - 2017. - № 7. - С. 26-32.
2. Огаркова Н.Н. О проблемах планирования государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей // Экономика, социология и право. - 2016. - № 11. - С. 48-52.
3. Огаркова Н.Н. Особенности государственной поддержки сельскохозяйственного производства в современных условиях // Экономика и предпринимательство. - 2017. - № 9 (4). - С. 766-769.
4. Огарков К.А. Социально-экономическое неравенство регионов России: мир-системный подход // Социология. - 2016. - № 3. - С. 132-135.
5. Янбых Р.Г. Субсидирование сельского хозяйства: региональные сравнения АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2017. - № 8. - С. 2-9.
6. <http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a>
7. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210135/

List of used sources

1. Besaphotny G.V., Kapitonov A.A. Organizational-economic mechanism for coordination of federal and regional programs in the agro-industrial complex // The Economist. - 2017. - № 7. - P. 26-32.
2. Ogarkova N.N. On the problems of planning state support for agricultural producers // Economics, sociology and law. - 2016. - № 11. - P. 48-52.
3. Ogarkova N.N. Features of state support for agricultural production in modern conditions // Economy and Entrepreneurship. - 2017. - No. 9 (4). - P. 766-769.
4. Ogarkov K.A. Socio-economic inequality of the regions of Russia: the world-systemic approach // Sociology. - 2016. - № 3. - P. 132-135.
5. Yanbykh R.G. Subsidizing agriculture: regional comparisons of the agroindustrial complex // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2017. - № 8. - P. 2-9.
6. <http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a>
7. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210135/

УДК 633.1.002.2 (470.323)

ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ*

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», институт экономики и управления; e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы оценки развития производства зерна в рамках сопоставления результатов деятельности по административным районам Курской области. Это осуществляется на основе интегрального показателя, дающего обобщенную характеристику текущего уровня производства зерна и динамику его развития в сопоставлении с областными тенденциями. В исследовании отражен процесс расчета интегрального показателя эффективности функционирования зернового производства, основанного на применении аддитивной модели нормированных коэффициентов. Преимущества аддитивной модели обеспечивают одинаковую значимость всех применяемых коэффициентов в формировании интегрального показателя, позволяют проранжировать и четко детерминировать те районы, в которых развитие зернового производства превосходит тенденции в области. Урожайность и прибыль от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых используются как основа количественного анализа, так как отражают результаты производственно-хозяйственной деятельности зернопроизводителей.

По результатам анализа выявлено, что наиболее эффективное использование посевных площадей при производстве зерна наблюдается в Обоянском, Суджанском и Щигровском районах, а самое неэффективное – в Фатежском, Коньшевском и Октябрьском районах; самая высокая динамика развития производства зерна относительно областных тенденций наблюдается в Суджанском, Рыльском и Кореневском районах, обратная ситуация – в Курчатовском, Коньшевском и Октябрьском районах. Согласно проведенным расчетам по уровню эффективности развития производства зерна выделено 4 группы среди административных районов Курской области. В группу, в которой наиболее эффективно развивается производство зерна, вошло 5 районов: Суджанский, Обоянский, Щигровский, Кореневский, Медвенский. Данный показатель применим для сопоставления результатов функционирования и развития производства зерна не только среди административных районов одной области, но и в рамках областей макрорегионов и отдельных округов страны. Интегральный показатель, определяемый по административным районам или областям округа, характеризует состояние производственно-экономических условий возделывания зерна, что можно использовать в качестве обоснования привлечения частных инвестиций не только непосредственно в производство зерна, но и в смежные отрасли, занимающиеся его переработкой.

Ключевые слова: зернопродуктовый подкомплекс, производство зерна, статистический анализ, нормирование, урожайность, рентабельность, динамика развития, эффективность производства.

ESTIMATION OF THE LEVEL OF GRAIN PRODUCTION DEVELOPMENT IN ADMINISTRATIVE DISTRICTS OF KURSK REGION

ZYUKIN D.A.,

the candidate of science of economy, associated professor of Kursk state university.

Essay. The issues of evaluation of grain production development in the framework of comparing the results of activities in the administrative districts of the Kursk region are considered in the article. This is done on the basis of an integral indicator, which gives a generalized description of the current level of grain production and the dynamics of its development in comparison with regional trends. The process of calculating the integral indicator of the efficiency of grain production, based on the application of the additive model of normalized coefficients, is reflected in the research. The advantages of the additive model provide the same importance of all applied coefficients in the formation of the integral index, allow to rank and determine the areas in which the development of grain production exceeds the trends in the region. Application for the calculation of the coefficients of yields and profits from the sale of grain per 1 ha of grain crops reflect the performance of both production and sales activities.

The results of the analysis revealed that the most efficient use of acreage in grain production was observed in Oboyanskiy, Sujanskiy and Shchigrovskiy districts, and the ineffective – Fatej, Konyshhevskiy and Oktyabrskiy districts, and higher dynamics of development relative to regional trends observed in Sujanskiy, Rylskiy and Korenevskiy districts, and the worst – in Kurchatovskiy, Konyshhevskiy and Oktyabrskiy. According to the calculations were allocated 4 groups among the administrative districts of the Kursk region in terms of the efficiency

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00211.

of grain production. The group, which most effectively develops grain production, included 5 districts: Sudzhanskiy, Oboyanskiy, Shchigrovskiy, Korenevskiy, Medvenskiy. This indicator is applicable to compare the results of the functioning and development of grain production not only among the administrative regions of one region, but also within the regions of macro-regions and individual districts of the country. The integral indicator, determined by administrative districts or regions of the district, characterizes the state of production and economic conditions of grain cultivation, which can be used as a justification for attracting private investment not only directly into grain production, but also related industries engaged in its processing.

Keywords: grain products subcomplex, grain production, statistical analysis, rationing, productivity, profitability, dynamics of development, production efficiency.

Введение. В сложившихся условиях наиболее целесообразным является осуществление инвестиций и финансовой поддержки государства в пользу эффективных и динамично развивающихся агропроизводителей с целью обеспечить реализацию импортозамещения продовольственной продукции [1]. При этом следует понимать, что в условиях значительного количества факторов, определяющих производство зерна, сельхозтоваропроизводители с относительно высокими показателями эффективности не часто одновременно имеют и достаточные темпы развития и наоборот [2]. Поэтому нами предлагается использовать интегральный показатель, который бы совмещал характеристику производственных результатов и динамичность развития производства зерна в среднесрочном периоде [3].

Материал и методика исследования. В качестве базы для исследования использовались результаты производства зерна в сельскохозяйственных организациях административных районов Курской области. Интегральный показатель, характеризующий эффективность функционирования зернового производства, определяется на основе аддитивной модели учета факторов, значения которых переводились в безразмерные единицы с помощью инструмента нормирования.

Результаты исследования. Нами для расчета интегрального показателя эффективности функционирования зернового производства ($K_{\text{эф.функ}}$) применяется аддитивный вид модели, в рамках которой будут суммированы коэффициенты, характеризующие текущее состояние производства зерна в районе и динамику его развития относительно областных тенденций. Преодоление проблемы различных единиц измерения показателей, применяемых в исследовании, устраняется через инструмент нормирования, в рамках которого все показатели отражаются в безразмерном выражении в интервале $[-1;1]$.

$$K_{\text{эф.функ}} = \text{Этек} + \text{Эразв}, \quad (1)$$

где Этек – коэффициент, оценивающий состояние производства зерна в административном районе;

Эразв – коэффициент, оценивающий динамику развития зернового производства в районе относительно областных тенденций.

Такой подход в формировании интегрального значения эффективности функционирования зернового производства обеспечивает равнозначность всех применяемых в расчетах показателей, а также

не приводит к потере значимости остальных показателей при наличии одного, стремящегося к минимуму, как это случилось бы при применении мультипликативной модели. Использование аддитивной модели также наглядно дифференцирует результаты относительно превышения или отставания от уровня развития области в среднем, пороком которого является нулевое значение интегрального показателя.

В основе оценки эффективности текущего уровня производства зерна в административных районах области лежит использование потенциала земли, которое отражается через производственный фактор – урожайность и экономический – прибыль. При этом оценка на основе корреляционного анализа выявила низкий уровень стохастической связи между этим показателями, что позволяет исключить предположение наличия эффекта мультиколлинеарности и использовать данные показатели как основу для расчетов коэффициента эффективности текущей финансово-хозяйственной деятельности в районе:

$$\text{Этек} = K_y + K_p, \quad (2)$$

где K_y – коэффициент урожайности зерна;

K_p – коэффициент прибыли от реализации зерна.

Показатели для расчета коэффициента эффективности производства зерна нами определяются на основании данных 2016 г., при этом нормированные значения коэффициентов урожайности зерновых культур и прибыльности на 1 га посевов зерновых рассчитываются по формулам 3 и 5.

$$K_{yi} = \frac{Y_i - Y_{\text{обл}}}{|D_y|}, \quad (3)$$

где Y_i – урожайность зерна в i -том районе;

$Y_{\text{обл}}$ – урожайность зерна в Курской области;

D_y – абсолютное максимальное отклонение урожайности зерна в i -том районе от урожайности зерна в Курской области, рассчитываемое как:

$$D_y = \max_i (Y_i - Y_{\text{обл}}). \quad (4)$$

Наилучшие нормированные показатели урожайности в Суджанском, Обоянском и Черемисиновском районах, в то время как худшие – в Курчатовском, Октябрьском и Коньшевском районах (таблица 1).

$$K_{pi} = \frac{P_i - P_{\text{обл}}}{|D_p|}, \quad (5)$$

где P_i – прибыль от реализации зерна, приходящаяся на 1 га посевной площади в i -том районе;

$P_{обл}$ - прибыль от реализации зерна, приходящейся на 1 га посевной площади в Курской области;

D_p - абсолютное максимальное отклонение прибыли от реализации зерна, приходящаяся на 1 га посевной площади в i -том районе от показателя по Курской области в среднем, рассчитываемое как:

$$D_p = \max_i (P_i - P_{обл}). \quad (6)$$

В результате исследования выявлено, что в Обоянском, Щигровском и Суджанском районах оказались лучшие результаты по прибыли от реализации в расчете на 1 га посевов зерновых, тогда как в Фатежском, Львовском и Октябрьском районах – эффект наиболее низкий.

Коэффициент развития зернового производства (Эразв), являющийся вторым составным элементом расчета интегрального показателя, определяется в рамках среднесрочного периода длительностью 5 лет. Он позволяет выявить районы, которые обеспечивают более динамичное производственно-экономическое развитие зернового производства относительно областных тенденций.

$$\text{Эразв} = D_y + D_R, \quad (7)$$

где D_y - степень отклонения динамики урожайности зерна в районе от среднеобластного значения;

D_R - степень отклонения динамики прибыли от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых в районе от среднеобластного значения.

$$D_{yi} = \frac{\sum_{n=1}^5 (Y_{in} - Y_{облн})}{|L_y|}, \quad (8)$$

где $\sum_{n=1}^5 (Y_{in} - Y_{облн})$ - сумма отклонений урожайности в i -том районе от урожайности в Курской области за изучаемый период;

L_y - максимальное значение суммы отклонений урожайности в i -том районе от урожайности в Курской области за изучаемый период, рассчитываемое как:

$$L_y = \max_i \left(\sum_{n=1}^5 (Y_{in} - Y_{облн}) \right). \quad (9)$$

Наилучшие нормированные показатели динамики урожайности зерна в районе от областного значения в Суджанском, Рыльском и Кореневском районах, а худшие – в Октябрьском, Курчатовском и Коньшевском (таблица 1).

$$D_{Ri} = \frac{\sum_{n=1}^5 (R_{in} - R_{облн})}{|L_R|}, \quad (10)$$

где $\sum_{n=1}^5 (R_{in} - R_{облн})$ - сумма отклонений прибыли от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых в i -том районе от показателя в среднем по Курской области за изучаемый период;

L_R - максимальное значение суммы отклонений прибыли от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых в i -том районе от показателя в среднем по Курской области за изучаемый период, рассчитываемое как:

$$L_R = \max_i \left(\sum_{n=1}^5 (R_{in} - R_{облн}) \right). \quad (11)$$

Более высокий уровень отклонений прибыли от областного уровня в положительную сторону выявлен в Суджанском, Медвенском и Щигровском районах, при этом в Горшеченском, Курчатовском и Октябрьском экономический тренд самый неблагоприятный. В итоге наилучшее развитие зернового производства относительно областных тенденций наблюдается в Суджанском, Рыльском и Кореневском районах, а наихудшее – в Курчатовском, Коньшевском и Октябрьском.

Складывая результаты оценки текущего состояния производства зерна и динамики развития относительно областных тенденций, мы получили, что в Суджанском и Обоянском районах интегральный показатель выделяется относительно других, свидетельствуя о сравнительно высокой эффективности функционирования зернового производства в этих районах. Применение аддитивной модели расчета интегрального показателя определяет, что его нулевое значение является мерой, разделяющей районы на две группы. В первую группу будут входить районы, состояние и динамика развития зернового производства которых превышает среднеобластной уровень, что отражается положительным значением интегрального показателя. Во второй группе, соответственно, состояние и динамика развития зернового производства отражается отрицательным значением интегрального показателя. При этом целесообразно в этих группах выделять подгруппы, что позволит их лучше дифференцировать по уровню текущего состояния и динамики развития производства зерна. Величина интегрального показателя эффективности функционирования зернового производства и его составляющих в административных районах Курской области представлена в таблице 1.

Обоснованность формирования групп среди административных районов Курской области на основе интегрального показателя обуславливается межгрупповым сопоставлением всех основных показателей, характеризующих производственно-экономическую эффективность зернового хозяйства (таблица 2).

Результаты таблицы 2 подтверждают наличие прямой связи между производственно-экономическими показателями и расположением в группе, при этом разница в среднегрупповых значениях этих показателей достаточно существенна. Наиболее представительной по количеству административных районов является вторая группа районов с положительными темпами развития относительно областных параметров.

Таблица 1 – Значение показателя эффективности функционирования зернового производства в административных районах Курской области

Административный район Курской области	Интегральный коэффициент	Оценка динамики развития	Оценка текущего состояния
Административные районы, в которых производство зерна развивается наиболее эффективно			
Суджанский	2,80	1,93	0,87
Обоянский	2,31	0,88	1,43
Щигровский	1,74	0,87	0,87
Кореневский	1,55	1,20	0,34
Медвенский	1,51	1,10	0,41
Административные районы с положительными темпами развития зернового производства относительно областных параметров			
Рыльский	1,37	1,34	0,03
Советский	1,13	0,72	0,41
Глушковский	0,93	0,94	-0,02
Черемисиновский	0,88	0,40	0,48
Большесолдатский	0,86	0,48	0,39
Беловский	0,86	0,89	-0,03
Пристенский	0,60	0,67	-0,06
Мантуровский	0,39	0,23	0,16
Курский	0,39	0,46	-0,08
Золотухинский	0,37	0,26	0,12
Солнцевский	0,32	0,39	-0,07
Железногорский	0,20	0,73	-0,53
Хомутовский	0,10	0,40	-0,30
Административные районы, в которых темпы развития зернового производства уступают областным параметрам			
Касторенский	-0,12	0,07	-0,18
Тимский	-0,16	-0,01	-0,15
Дмитриевский	-0,16	0,32	-0,48
Поныровский	-1,02	-0,26	-0,75
Горшеченский	-1,04	-0,37	-0,67
Административные районы с низкой эффективностью производства зерна			
Фатежский	-1,40	-0,27	-1,13
Льговский	-1,42	-0,45	-0,97
Курчатовский	-1,68	-0,65	-1,03
Коньшевский	-1,91	-0,74	-1,17
Октябрьский	-2,66	-0,89	-1,77

Источник: Рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Таблица 2 – Среднегрупповые показатели эффективности производства зерна в районах Курской области в 2016 г.

Группа районов	Приходится в расчете на 1 га посевов зерновых:			Рентабельность продажи зерна, %
	выручки, тыс. руб.	прибыли, тыс. руб.	урожайности, ц	
1 группа	35,4	13,5	45,4	38,2
2 группа	26,2	7,3	39,3	27,9
3 группа	20,7	4,4	35,8	21,0
4 группа	15,5	0,9	25,0	5,6

Источник: Рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Выводы. В исследовании предложено оценивать эффективность производства зерна в административных районах Курской области на основе интегрального показателя, учитывающего текущую эффективность и степень развития производства зерна в среднесрочной перспективе. Согласно проведенным расчетам выделено 4 группы среди административных районов Курской области по уровню эффективности развития производства зерна. В группу, в которой наиболее эффективно развивается производство зерна, вошло 5 районов:

Суджанский, Обоянский, Щигровский, Кореневский, Медвенский. Обоснованность предлагаемого интегрального показателя как критерия оценки производства зерна и группировки районов в зависимости от его величины подтверждается существенной разницей в среднегрупповых значениях производственно-экономических показателей – выручки и прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых, урожайности и рентабельности продажи зерна.

Данный показатель применим для сопоставления результатов функционирования и развития производства зерна не только среди административных районов одной области, но и в рамках областей макрорегионов и отдельных округов страны. Интегральный показатель, определяемый по административным районам или областям округа, характеризует состояние производственно-экономических условий возделывания зерна, что можно использовать в качестве обоснования привлечения частных инвестиций не только непосредственно в производство зерна, но и в смежные от-

расли, занимающиеся его переработкой. К тому же подобная оценка может быть актуальной для государства при формировании системы регулирования и поддержки зернового хозяйства. В частности, мы предлагаем осуществлять инвестиции или обеспечивать прирост финансовой государственной поддержки в отношении районов или регионов, входящих в первую и вторую группу с положительной динамикой развития производства зерна. Таким образом, будет обеспечиваться приток финансовых ресурсов более развитым и перспективным бизнес-субъектам зернопродуктового подкомплекса АПК.

Список использованных источников

1. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. - 2016. - № 2. - С. 2-5.
2. Зюкин Д.А. Стратегическое управление природно-экономическим потенциалом зернопродуктового подкомплекса: цели и задачи // Региональный вестник. - 2017. - № 1. - С. 43-45.
3. Зюкин Д.А. Эффективность использования и распределения государственной поддержки зернового хозяйства // Экономический анализ: теория и практика. - 2012. - № 8. - С. 46-56.

List of sources used

1. Altukhov A.I. Achieving food independence on the basis of a new state agrarian policy // Regional Herald. - 2016. - № 2. - Pp. 2-5.
 2. Zyukin D.A. Strategic management of natural and economic potential of grain subcomplex: goals and objectives // Regional Bulletin. - 2017. - № 1. - Pp. 43-45.
 3. Zyukin D.A. Efficiency of use and distribution of state support of grain economy // Economic analysis: theory and practice. - 2012. - № 8. - Pp. 46-56.
-

УДК 338.27

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МОЛОЧНО-ПРОДУКТОВОГО КОМПЛЕКСА

ГРАНКИН В.Ф.,

доктор экономических наук, профессор Юго-Западного государственного университета,
e-mail: grankin048@yandex.ru.

ЦЕМБА Н.М.,

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики, информатики и математики СОФ НИУ «БелГУ», г. Старый Оскол, e-mail: nataliatsemba@mail.ru, тел. 8-905-679-35-33.

Реферат. Данная статья посвящена выявлению направлений устойчивого развития современного молочно-продуктового комплекса в непростых экономических условиях. Мы охарактеризовали факторы, которые воздействуют на устойчивое экономическое развитие молочно-продуктовых комплексов и которые необходимо учитывать при их создании и функционировании. Кроме того, одной из особенностей подхода к обоснованию устойчивого экономического развития молочно-продуктовых комплексов выступает неременный учет специфики указанной отрасли как достаточно непростой социо-эколого-экономической системы.

Современный молочно-продуктовый комплекс, являясь неустойчивой системой, не может саморазвиваться без влияния внешних воздействий. Стабильное функционирование молочно-продуктового комплекса зависит, прежде всего, от деятельности первичного звена (хозяйствующих субъектов), а также рациональных межотраслевых и отраслевых связей по производству и реализации продукции, а также экономических отношений между сферами производственного процесса. Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенные в статье выводы и рекомендации могут быть применены его менеджментом для формирования мер, направленных не только существенно повлиять на эффективность производственной деятельности и конкурентоспособность организаций комплекса, но и исполнить стратегии импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности государства.

Ключевые слова: устойчивое развитие, комплекс, система, молочное производство, эффективность, производственный потенциал, факторы, кризис, формы организации, интеграция.

THE MAIN DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF A DAIRY AND GROCERY COMPLEX

GRANKIN V.F.,

doctor of Economics, Professor of Southwest state University, e-mail: grankin048@yandex.ru.

TSEMBA N.M.,

candidate of economic Sciences, senior lecturer of the Department of Economics, Informatics and mathematics OF NRU "BelSU", Sary Oskol, e-mail: nataliatsemba@mail.ru, tel. 8-905-679-35-33.

Essay. This article is devoted to the identification of sustainable development of modern dairy complex in difficult economic conditions. We have described the factors that influence the sustainable economic development of dairy complexes and that need to be taken into account when creating and operating them. In addition, one of the features of the approach to the justification of sustainable economic development of dairy complexes is the inevitable consideration of the specifics of the industry as a complex socio-ecological and economic system.

Modern dairy-food complex, being an unstable system can not self-develop without the influence of external influences. The stable functioning of the dairy complex depends primarily on the activities of the primary level (economic entities), as well as rational inter-sectoral and sectoral relations for the production and sale of products, as well as economic relations between the spheres of the reproductive process. The practical significance of the study lies in the fact that the conclusions and recommendations proposed in the article can be applied by its management to develop measures that can not only significantly affect the efficiency of production activities and competitiveness of the organizations of the complex, but also fulfill the strategy of import substitution and food security of the country.

Keywords: sustainable development, complex, system, dairy production, efficiency, production potential, factors, crisis, forms of organization, integration.

Введение. Современное нестабильное состояние экономики предопределяет то, что саморегуляция рынков в сложившихся условиях невозможна, таким образом, назрела надобность в формировании интеграционных механизмов производственных, финансовых и, также территориальных образований, выступающих основополагающими факторами успеха развития территорий. Наряду с негативным кризисным воздействием в молочно-продуктовых комплексах, необходимо внедрение более консервативной формы организации пищевой промышленности микрорайонного масштаба. Следовательно, неизбежным аспектом выступает, совершенствование территориальной организации промышленных комплексов на локальном уровне, для того, чтобы они оказывали воздействие на устойчивое экономическое развитие ограниченной территории и, также удовлетворяли потребности в продуктах питания, сырье и оборудовании, технике, промышленных организаций и население [2].

Результаты исследования. По нашему мнению молочно-продуктовый комплекс - это интегрированная структура, пронизанная хозяйственными связями юридически самостоятельных организаций, которая сформировалась на ограниченной территории для целей наиболее эффективного производства, а также переработки и сбыта молочной продукции. Осуществляя учет эффектив-

ности функционирования комплекса нами были выявлены внешние и внутренние ограничения, которые замедляют его устойчивое экономическое развитие.

Внешние факторы, которые оказывают пагубное влияние на развитие комплексов, условно разобьем на три группы (рисунок 1).

Каждый из выделенных факторов может оказывать воздействие на молочно-продуктовые комплексы, тормозя их устойчивое экономическое развитие.

По нашему мнению, внешними факторами, оказывающими пагубное влияние на функционирование исследуемых комплексов, управлять практически невозможно.

Следственно, влияние на какой-либо один из указанных факторов не принесет положительных итогов, а соответственное управление наиболее значимыми из них (при обстоятельстве, что подействовать на все с необходимой долей невозможно) обеспечит достижения ощутимого результата за счет синергетики их влияния. Не менее пагубно на функционирование исследуемых комплексов оказывают и внутренние факторы.

К таковым мы отнесли факторы, изображенные на рисунке 2.

Современные молочно-продуктовые комплексы осуществляют деятельность в условиях жесточайшей конкуренции.



Рисунок 1 - Классификация внешних факторов, вызвавших кризисное состояние развития молочно-продуктовых комплексов

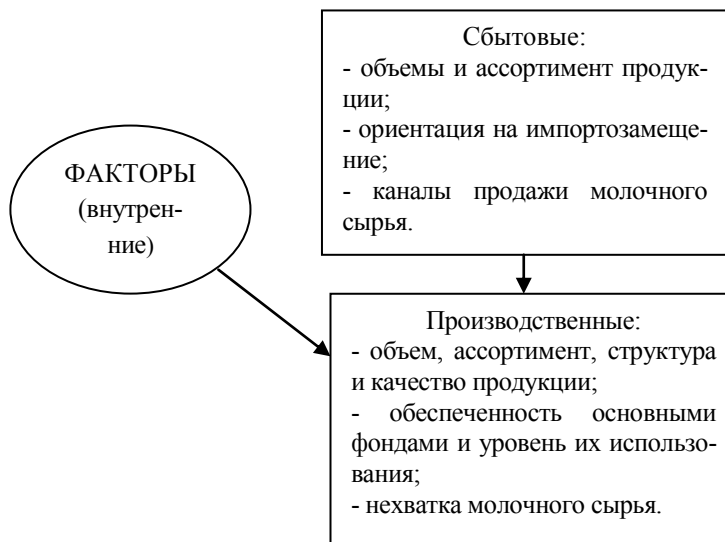


Рисунок 2 - Классификация внутренних факторов, воздействующих на молочно-продуктовые комплексы

Таким образом, объективной особенностью экономической устойчивости исследуемых комплексов выступает:

- постоянное увеличение ассортимента продукции;
- рост объемов производства и продажи, так как современная политика нацелена на импортозамещение. Импортозамещение выступает весьма актуальным аспектом в сложившихся условиях хозяйствования [2].

Эффективное использование основных фондов, а также оборотных активов, финансового и трудового потенциала и т.д. является основной предпосылкой устойчивого функционирования хозяйствующих субъектов, входящих в состав рассматриваемых комплексов.

Устойчивое экономическое развитие молочно-продуктовых комплексов определяется, прежде всего, тесно взаимосвязанными элементами:

- экономической;
- социальной;

- экологической.

Ключевым ориентиром устойчивого экономического развития молочно-продуктовых комплексов, по нашему мнению, выступает, как правило, повышение объемов производства безопасной продукции в целях удовлетворения существующих потребностей в них населения, кроме того, обеспечение экономической эффективности производства, содействующей исполнению расширенного воспроизводства [3]. Социальная часть устойчивого развития заключается в росте качества и уровня жизни населения конкретной территории. Достаточно бережливое природопользование имеет связь с обеспечением в настоящее время и в долгосрочной перспективе стабильности в функционировании комплексов, а именно локальных молочно-продуктовых комплексов на ограниченной территории, способных обеспечить качество окружающей среды и сохранение естественных природных ресурсов.

Можно сделать вывод, что устойчивое эконо-

мическое развитие локальных молочно-продуктовых комплексов неразрывно связано с ростом производства продуктов питания, а также эффективным использованием экономических и интеллектуальных благ, увеличением благосостояния и качества жизни населения, устойчивым и сбалансированным использованием ресурсов природы. По нашему мнению, только лишь при сбалансированности экономических, социальных и, также экологических факторов обеспечивается вероятность достижения устойчивого экономического развития молочно-продуктовых комплексов на длительную перспективу.

Устойчивость производственных процессов в сельскохозяйственном секторе (сюда включают и часть производителей продукции, образующих молочно-продуктовый комплекс) сегодня предопределена особенностью отрасли и рыночных связей в аграрном производстве, а именно:

- существенной зависимостью от природно-климатических условий, что делает указанный сектор достаточно неустойчивым в сравнении с иными отраслями промышленных комплексов;
- применением в производственном процессе земли как довольно-таки исключительного и ограниченного ресурса, кроме того, живых организмов, которые характеризуются многообразными допустимыми возможностями изготовления продукции на единицу затраченных ресурсов;
- существующей незавершенностью процессов аграрного производства;
- недостаточно развитой производственной и социальной инфраструктурой, которая оказывает существенное влияние на низкий уровень производительности труда и заработной платы.

Более рациональному использованию экономического потенциала, а также удовлетворению потребностей в сырье для переработки и в сбыте производимого сырья, увеличению ассортимента и росту объемов производства молочной продукции молочно-продуктового комплекса будет оказывать содействие усилению интеграционных процессов между организациями, образующими комплекс. Несмотря на имеющиеся возможности для устойчивого экономического развития, характеризующееся дефицитом на локальном рынке молочной продукции, достаточно относительной доступностью ресурсов и, как правило, наличием со стороны государства (на федеральном и региональном уровнях) поддержки, локальные предприятия, а именно поставщики и переработчики молочного сырья ощущают экономические и, также организационные трудности, которые вытекают из их небольших размеров и нехватки управленческих ресурсов и компетенций.

Как показало наше исследование, наиболее целесообразным выходом из возникшей ситуации будет выступать углубление интеграции в молочно-продуктовом комплексе, а это влечет за собой формирования соответственного организационно-экономического-экономического механизма и из-

брана наиболее оптимальной формы интеграции [3].

По нашему мнению, более рациональной формой интеграции молочно-продуктового комплекса может выступить стратегический альянс. Альянс является, довольно подвижным, свободным для партнеров и сориентирован в будущее. Создание стратегического альянса будет способствовать снижению неопределенности во взаимоотношениях партнеров, а также будет способствовать усилению роста стабильности в снабжении ресурсами и в распределении продукции и услуг.

В юридическом плане организация стратегического альянса молокопроизводителей выступает более ограниченным в законодательном плане механизмом развития интеграции. В сложившейся экономической ситуации заключение стратегического союза предопределяет наиболее целесообразный путь для достижения устойчивого экономического развития молочно-продуктового комплекса.

Хозяйствующие субъекты, которые являются и потенциальными партнерами для создания стратегического альянса должны отвечать следующим условиям:

- быть соответственными по своим масштабам предприятию-инициатору (в противном случае имеется риск поглощения);
- быть максимально близки предприятию-инициатору по корпоративным ценностям и организационной культуре, которые предопределяют порядок принятия решений, а также степень оппортунизма и последовательности действий (необходимое соблюдение принципа не только территориальной, но и, как правило, социокультурной приближенности);
- иметь в наличии совместимые ресурсы по технологическим свойствам;
- иметь в наличии такие ресурсы, которые дефицитны для предприятия-инициатора;
- располагать наиболее высокие компетенции в той сфере, в которой инициатор обеспечивает предпосылки создания конкурентных преимуществ [3].

Выводы. Проведенные исследования, эффективности функционирования хозяйствующих субъектов молочно-продуктового комплекса России, свидетельствуют о том, что наиболее устойчивым экономическим положением обладают только те, которые смогли внедрить относительно замкнутый цикл «производство – переработка – реализация молочной продукции».

Интеграция хозяйствующих субъектов способствует реализации собственной продукции без посредников, имея при этом дополнительные доходы, что, также ведет к достижению высокого уровня рентабельности. При интеграции предприятий в молочно-продуктовый комплекс важно учитывать внешние и внутренние ограничения, которые тормозят его устойчивое экономическое развитие. Важно выбрать такую форму комплек-

сообразования, которая будет способствовать устойчивому экономическому функционированию молочно-продуктового комплекса.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что политика государства должна направ-

ляться на развитие промышленной интеграции, которая и является одним из факторов решения проблемы снабжения продовольственными ресурсами предприятий пищевой промышленности и населения.

Список использованных источников

1. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. Стратегия управления продовольственными ресурсами // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 8. – С. 34-36.
2. 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.
3. Цемба Н.М., Самарина В.П. Приоритетные направления развития локального промышленного комплекса: монография. – Старый Оскол: ООО «РОСА», 2015. – 105 с.

List of sources used

1. Grankin V.F., Cemba N.M. Strategy of food resources management // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - № 8. - P. 34-36.
 2. Tsemba N.M. Identifying the strengths and weaknesses of enterprises of the local agro-industrial complex in order to deepen inter-farm relations between them // In the book: Modern science: problems and ways to solve them: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kemerovo: West Siberian Scientific Center, 2015. - P. 554-557.
 3. Tsemba N.M., Samarin V.P. Priority directions of development of the local industrial complex: monograph. - Stary Oskol: ROSA LLC, 2015. - 105 p.
-

УДК 332.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

АСЕЕВ О.В.,

кандидат экономических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет,
e-mail: olegavto@list.ru, 8-910-210-61-32.

МАШКИНА Н.А.,

кандидат экономических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет,
e-mail: t.natusia@yandex.ru, 8-919-170-79-12.

МУКОВНИНА А.А.,

магистрант, Юго-Западный государственный университет, e-mail: al.mukovnina@gmail.com, 8-910-317-03-21.

Реферат. Управление социально-экономическими показателями на данном этапе развития осуществляется не всегда верно, все ещё не сформированы четкие механизмы разработки и дальнейшей реализации конкретных программ развития в территориальных субъектах. Цель, поставленная при проведении научного исследования, заключалась в рассмотрении актуальных проблем региональной экономики Курской области. Отмечено, что проблемами, тормозящими эффективное развитие деятельности Курской области выступают: социально-экономические показатели, уровень безработицы, а также сложность осуществления федеральной программы развития региона. Имеет место и сложность при взаимодействии государственных и региональных подразделений. Рассмотрены проблемы, которые не позволяют реализовать потенциал национального хозяйства и его развития.

Ключевые слова: региональная экономика, эффективное развитие, уровень безработицы, структура, стратегии, социально-экономические показатели, кризис, экономическое развитие.

ACTUAL PROBLEMS OF THE REGIONAL ECONOMY IN THE KURSK REGION

ASEEV O.V.,

PhD in Economics, Associate Professor, South-West State University, e-mail: olegavto@list.ru, 8-910-210-61-32

MASHKINA N.A.

PhD in Economics, Associate Professor, South-West State University, e-mail: t.natusia@yandex.ru, 8-919-170-79-12.

MUCKOVNINA A.A.,

undergraduate, Southwestern State University, e-mail: al.mukovkina@gmail.com, 8-910-317-03-21.

Essay. The management of socio-economic indicators at this stage of development is not always correct, and there are still no clear mechanisms for the development and further implementation of specific development programs in territorial entities. The goal set during the scientific research was to examine the current problems of the regional economy of the Kursk region. It is noted that the problems hampering the effective development of the activities of the Kursk Region are: socio-economic indicators, unemployment rate, as well as the complexity of the implementation of the federal program for the development of the region. There is a difficulty in the interaction of state and regional offices. The problems that do not allow to realize the potential of the national economy and its development are considered.

Keywords: regional economy, effective development, unemployment, structure, strategies, socio-economic indicators, crisis, economic development.

Введение. Эффективное развитие субъектов напрямую зависит от состояния и уровня развития региональной экономики. Социально-экономические показатели позволяют выявить актуальные проблемы и найти возможные пути их решения. Значительно упрощает задачу рассмотрение систем управления регионами. Центр тяжести реализации федеральной политики сместился в территориальные субъекты.

Материал и методика исследования. Значительный вклад в развитие отечественной региональной экономики внёс советский экономист Н. Некрасов. Ему удалось систематизировать и обосновать новое направление - экономика региона. В монографии «Региональная экономика. Теория, проблемы, методы» Н. Некрасов описал переход от плановой экономики к рыночным отношениям, не теряя актуальности.

На западе же региональная наука сформировалась еще в 50-х годах прошлого столетия. Американский профессор в сфере экономики У. Айзард убежден, что анализ, всецело охватывающий региональную экономику, стремится изучить субъекты как единые механизмы, отдавая приоритет межпрофильным исследованиям: региональный учёный может быть как экономистом, социологом, психологом, так и инженером, архитектором, юристом. Регионы являются объектом многоуровневого исследования.

Управление социально-экономическими механизмами осуществляется не всегда верно, еще не внедрены четкие модели дальнейшей реализации конкретных программ развития в территориальных субъектах. Именно в регионах решается проблема жизнеобеспечения населения необходимыми благами. Региональные органы управления несут основную ответственность перед населением и центром за положение в регионе. В этом и заключается смысл децентрализации управления – возложить значительную часть прав и соответствующую долю ответственности на субъекты, для наиболее эффективного развития самоуправления, вместе с тем это накладывает новые обязательства на региональную политику [1].

Таким образом, для изучения данного вопроса в современном контексте, требуется анализ экономических субъектов на основе комплексного учета и взаимосвязи различных показателей и индикаторов, характеризующих состояние регионов и государств в целом. Не остался без внимания тот факт, что наблюдается

«дифференциация территориальной реальности на макро-, мезо- и - микро уровни относительно условна и зависит от механизма исследования».

Результаты исследования. При анализе региональной экономики Курской области были использованы методы сравнения и экономико-статистические методы. Отмечено, что проблемами, тормозящими эффективное развитие деятельности Курской области выступают: социально-экономические, уровень безработицы, а также сложность осуществления федеральной программы развития региона. Следует рассматривать территориальные преобразования с точки зрения обеспечения стабильности для реализации эффективной федеральной политики, содержащей условия согласования с основными социально-экономическими показателями страны.

Рассмотрены проблемы региональной экономики на примере социально-экономического развития Курской области. Для поддержания стабильного уровня развития в области продолжается работа по совершенствованию законодательной и нормативной правовой базы, осуществляются федеральные программы. Реализуется комплекс координирующих документов:

- Стратегия социально-экономического развития Курской области на период до 2020 года;
- инвестиционная стратегия на период до 2025 года;
- схема территориального планирования, прогнозы социально-экономического развития на среднесрочный и долгосрочный периоды, бюджетный прогноз на долгосрочный период;
- в том числе, 27 государственных программ.

На основе данных можно сказать, что наблюдается тенденция увеличения численности населения на 100,3 %, в отношении Курской области к Российской Федерации показатель выше на 0,1; реальные доходы населения снизились на 93,2 %, также реальная начисленная заработная плата работников уменьшилась на 98,4 %. Что говорит о неположительной динамике, по России эти показатели также имеют отрицательную тенденцию. Значительная разница между показателями инвестиций в основной капитал составляет 14,1, по Курской области наблюдается увеличение инвестиций в основной капитал. Сформирована законодательная основа инвестиционной деятельности.

Таблица 1 - Темпы роста (снижения) основных социально-экономических показателей в 2017 г. (стоимостные показатели приведены в сопоставимых ценах в процентах к предыдущему году) [7].

Наименование показателя	Изменение по Курской области, %	Изменение по Российской Федерации, %	Абсолютное отклонение показателей РФ и Курской области, (+;-)
Численность населения на 1 января 2017 г.	100,3	100,2	-0,1
Реальные денежные доходы населения	93,2	94,4	1,2
Реальные потребительские расходы населения	98,1	97,2	-0,9
Реальная начисленная заработная плата работников организаций(предприятий)	98,4	100,8	2,4
Валовой региональный продукт в 2015 г.	102,9	99,4	-3,5
Инвестиции в основной капитал	113,2	99,1	-14,1
Промышленное производство	104,9	101,1	-3,8

По мнению ученых-экономистов [2, 3] экономический рост и положительное развитие характеризуют эффективность хозяйственной системы, определяет направление социально-экономической модели развития области. Это предполагает преобладание факторов способствующих уровню роста в части инвестиций в основной капитал, в информационные и наукоемкие технологии, позволяющие сохранять и поддерживать безопасность окружающей среды, а также обеспечение энергосбережения и ресурсосбережения.

Центр тяжести в федеральной политике постепенно отклоняется к косвенным рычагам регулирования: денежно-кредитная и амортизационная политики, налоговая система, использование внебюджетных целевых фондов, регулирование внешнеэкономической деятельности.

Одной из актуальных и наиболее острых экономических проблем является безработица. Она оказывает прямое воздействие на экономику региона. Политика занятости и эффективность выполнения мер по борьбе с безработицей определяет уровень этого показателя. Именно поэтому обеспечение и поддержание полной занятости рассматривается в качестве приоритетной цели региональной экономики. Изменение уровня безработицы по Курской области за последние 5 лет представлено на рисунке 1.

Уровень безработицы в период с 2013 г. по 2015 г. имеет тенденцию снижаться на 1,2 %, затем в 2016 г. наблюдалось увеличение числа безработных на 0,3 %, в 2017 ситуация относительно стабилизировалась уровень составил 4,3, превысил предыдущий год всего лишь на 0,1 %. По состоянию на 1 июля 2018 года пособие по безработице получали 3798 человек; средний размер пособия составил 4149,61 рублей.

Вместе с тем регион представляет собой конкретную территорию со специфическими условиями, со своей специализацией в общероссийском разделении труда. По мере обретения реальной самостоятельности формируется новая, региональная сфера интересов и ответственности.

Уровень спроса на трудовом рынке формируется на одной ступени с хозяйствующим субъектом. Среда, в которой функционируют предприятия предопределя-

ет ряд условий, ограничивающих процесс увеличения спроса на трудовые ресурсы.

Процесс создания положительного климата, повышающего потребность на труд, позволяет объективно оценить различные факторы воздействия спроса на рабочую силу. Формирование и оценка значений потребности в работниках для заполнения свободных рабочих единиц, учитывающих рабочие места, освободившиеся в случае увольнения сотрудников, ухода в отпуск по беременности и уходу за ребенком, а также вновь созданные рабочие места, на которые планировалось принять новых сотрудников в течение 30 дней после отчетного периода [5].

Несмотря на уровень безработицы по Курской области, имеет место быть потребность в работниках. Органами службы занятости, проанализирована динамика данной потребности за последние 5 лет (рисунок 2).

На основе данных диаграммы в 2017 г. произошел скачок потребности в работниках на 133 %, в большей степени это связано с реорганизацией сотрудников на различных предприятиях.

Активное развитие технологического процесса оказывает негативное влияние на потребность в рабочей силе, что влечет за собой изменение его содержания. Появляется необходимость в изменении или повышении квалификации кадров [4].

К основным региональным интересам относится, прежде всего, потребность в стабильном характере воспроизводства и постоянном сохранении и преумножении потенциала региона.

Рассмотрены индикаторы региональных интересов, данные представлены в виде схемы (рисунок 3).

Взаимодействие государства и предпринимательских структур характеризуется механизмом: как поле и технология взаимодействия. Поле взаимодействия властных и предпринимательских единиц включает совокупность таких факторов, как эффективность производства, промышленная политика, занятость, доходы населения, информационное обеспечение, подготовка кадров, различного рода торговые и тарифные соглашения.

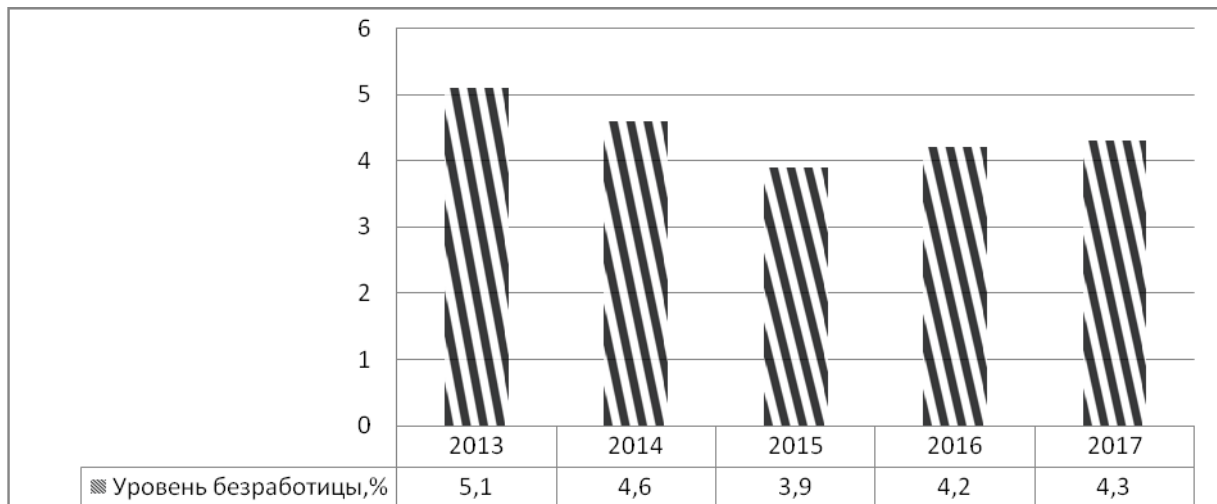


Рисунок 1- Динамика уровня безработицы по Курской области в 2013-2017 гг.

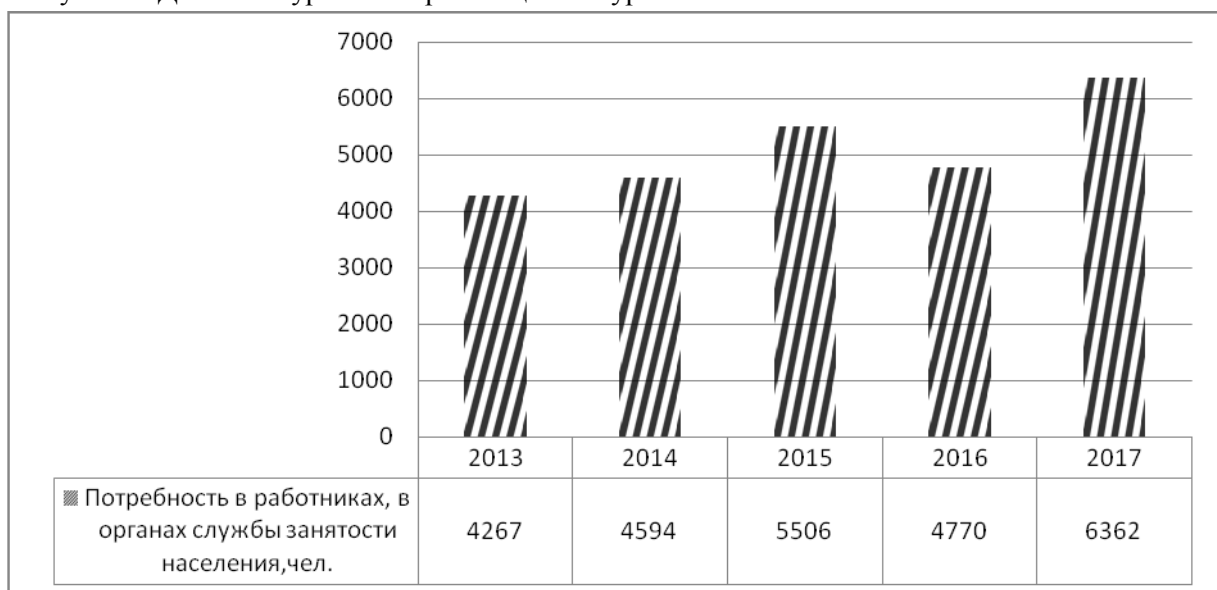


Рисунок 2 - Потребность в работниках органами службы занятости населения по Курской области в динамике 2013-2017 гг.

В области постоянно реализуется комплекс мер, направленных на обеспечение правопорядка в регионе, безопасности курян. За последние пять лет количество зарегистрированных преступлений снизилось на 19 %. Наблюдается снижение числа наиболее опасных преступлений: убийств - на 24 %, тяжких телесных повреждений - на 37 %, грабежей - на 47 %. Раскрываемость убийств и иных посягательств на жизнь и здоровье граждан составляет более 90 % [6].

Таким образом, важнейшее значение для Курской области как субъекта Российской Федерации имеет взаимодействие государственных и региональных структур, так как на переходном этапе центр тяжести реформирования экономики государства в целом объективно находится в территориальных единицах.

Для наиболее эффективного властей и субъектов федерации выделяют следующие пути решения актуальных проблем:

- создание всех необходимых условий для максимально полезного развития и функционирования

предпринимательства, которое обеспечивает эффективное социально-экономическое развитие региона;

- обеспечение повышения эффективности производства, конкурентоспособности продукции на базе развития конкуренции, повышения уровней кооперации и специализации, совершенствование уровня территориальной организации, также ускоренное внедрение новых технологий и инноваций, развитие инвестиционной деятельности;

- максимально возможное снижение доминирующих в настоящее время негативных факторов, затрудняющих развитие региона;

- совокупный характер взаимодействия государственных и территориальных единиц должен определяться региональными целями и задачами формирования комплексных мер, позволяющих обеспечить эффективное функционирование региона на базе развития предпринимательства, формирование рыночной инфраструктуры.



Рисунок 3 - Индикаторы региональных интересов

Вывод. В ближайшей перспективе приоритетными задачами в работе с органами местного самоуправления Курской области будут оставаться: решение вопросов, касающихся низкой финансовой обеспеченности местных бюджетов; расширения экономического потенциала территорий; оптимизации территориальных, правовых и функциональных основ местного самоуправления; повышения квалификации

муниципальных служащих и выборных должностных лиц местного самоуправления. Без систематического исполнения и улучшения знаний об отношении государственной власти и экономики, без усвоения новых знаний об экономико-содержательной работе органов государственной власти не может быть речи о материализации программ перехода к рыночной экономике.

Список использованных источников

1. Проблемы обеспечения конкурентоспособности социально-экономических систем / А.Ю. Аликин, А.Е. Бром, Л.С. Гоголина и др. - Новосибирск: ЦРНС, 2009. Книга 4.
2. Асеев О.В. Проблемы формирования и исполнения бюджета Курской области и пути их решения / Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. - 2013. - № 2. - С. 58-62.
3. Асеев О.В., Белогуров А.А. Оценка эффективности управления муниципальными финансами // Финансы. Управление. Инновации. Сборник научных статей. - Курск, 2016. - С. 20-26.
4. Джабраилов Р.А., Аббасова А.А., Муталимов В.А. Региональные проблемы и региональная политика в условиях модернизации Российской экономики [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 3-1. - С. 143-147; URL: <http://www.fundamenta-research.ru/ru/article/view/id>
5. Закономерные трансформации спроса на рынке труда. [Электронный ресурс] // КиберЛенинка URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernye-transformatsii-sprosa-na-rynke-truda>
6. Администрация Курской области официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: https://adm.rkursk.ru/index.php?id=13&mat_id
7. Регионы России. Социально-экономические показатели 2017 [Электронный ресурс]: крат. стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). - М., 2017. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/region/reg-pok17.pdf

List of used sources

1. Problems of ensuring the competitiveness of socio-economic systems / A.Yu. Alikin, A.E. Brom, L.S. Gogulina et al. - Novosibirsk: CRNS, 2009. Book 4.
2. Aseev O.V. Problems of formation and execution of the budget of the Kursk region and their solutions / Fundamental and applied research of the cooperative sector of the economy. - 2013. - № 2. - P. 58-62.
3. Aseev OV, Belogurov A.A. Evaluation of the effectiveness of management of municipal finances // Finance. Control. Innovation. Collection of scientific articles. - Kursk, 2016. - P. 20-26.
4. Dzhabrailov R.A., Abbasova A.A., Mutalimov V.A. Regional problems and regional policy in the context of the modernization of the Russian economy [Electronic resource] // Fundamental research. - 2016. - № 3-1. - P. 143-147; URL: <http://www.fundamenta-research.ru/ru/article/view/id>
5. Natural transformation of demand in the labor market. [Electronic resource] // CyberLeninka URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernye-transformatsii-sprosa-na-rynke-truda>
6. Administration of the Kursk region official site. [Electronic resource] URL: https://adm.rkursk.ru/index.php?id=13&mat_id
7. Regions of Russia. Socio-economic indicators of 2017 [Electronic resource]: a summary. stat. Sat / Federal State Statistics Service (Rosstat). - M., 2017. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/region/reg-pok17.pdf