

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 4 · 2019

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 1997-0749.2019-04

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

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 31.05.19.

Дата выхода журнала в свет 07.06.19.

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, 2019

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии», в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р на основании рекомендаций Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России (далее – ВАК), с учетом заключений профильных экспертных советов ВАК, входит в список изданий, которые считаются включенными в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

Агрономия

06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);

06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки);

06.01.04 - Агрохимия (сельскохозяйственные науки);

06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);

06.01.07 - Защита растений (сельскохозяйственные науки)

Ветеринария и Зоотехния

06.02.01 - Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);

06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);

06.02.04 - Ветеринарная хирургия (ветеринарные науки);

06.02.07 - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);

06.02.08 - Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки);

06.02.10 - Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

Экономика

08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)*

*1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами.

1.1 Промышленность

1.2 АПК и сельское хозяйство

1.3 Строительство

1.4 Транспорт

1.5 Связь и информатизация

1.6 Сфера услуг

2. Управление инновациями.

3. Региональная экономика.

4. Логистика.

5. Экономика труда.

6. Экономика народонаселения и демография.

7. Экономика природопользования.

8. Экономика предпринимательства.

9. Маркетинг.

10. Менеджмент.

11. Ценообразование.

12. Экономическая безопасность.

13. Стандартизация и управление качеством продукции.

14. Землеустройство.

15. Рекреация и туризм.

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)

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

Евглевский Ал.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)

Енгашев С.В., д.вет.н., проф., чл.-корр. РАН, генеральный директор ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита» (г. Москва)

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)

Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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)

Наумов М.М., д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Нигорев 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)

Привало О.Е., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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)

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)

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)

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)

Engashev S.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director of LLC "Research and development center Agrovetzaschita» (Moscow)

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

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

Zasorina E.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Growing, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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.L., 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)

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

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of 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)

Privalo O.E., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the General Zootechnology Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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)

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)

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

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of 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

Общее земледелие, растениеводство

- Масютенко М.Н., Масютенко Н.П.* Влияние зернотравяного севооборота на содержание и состав органического вещества в черноземе типичном в зависимости от экспозиции склона 6
- Гуреев И.И.* Адаптивная агротехнология как средство минимизации технических ресурсов при комплексной механизации производства озимых зерновых культур в ЦЧР 13
- Петросян Р.Д., Окорков В.В.* Влияние систем обработки на содержание органического вещества в серых лесных пахотных почвах Владимирского ополья 21
- Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Обиця Е.Н.* Урожайность ярового ячменя по полупару в зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в засушливой зоне 27
- Гуреев И.И.* Использование клина для обработки почвы в адаптивных агротехнологиях 33
- Косулин Г.С., Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Глебова И.А., Болохонцева Ю.И.* Обоснование критерия хранимоспособности сахарной свеклы 39

Мелиорация, рекультивация и охрана земель

- Каблуков О.В., Климов А.А.* Проблемы рационального использования агроресурсного потенциала на фоне острого дефицита водных ресурсов в регионе Приаралья 45

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

- Драчева М.К., Судникова В.П., Мустафин И.И., Андреев А.А., Зеленева Ю.В.* Селекционная работа с зерновыми и масличными культурами в северо-восточной части ЦЧР 52

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

- Кононова Л.В., Вольный Д.Н., Черепанова Н.Ф., Сычева О.В.* Пятигорский ипподром: вчера, сегодня, завтра 61
- Игнатьева Л.П., Сермягин А.А.* Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России с учетом генеалогической принадлежности 67

Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

- Крапивина Е.В., Кащеев А.А., Иванов Д.В., Мартынова Е.В.* Биохимический статус крови и мясная продуктивность свиней при разных схемах использования препарата «ЭМ-Вита» 73

Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

- Ефимова Н.И., Чернобай Е.Н., Шумаенко С.Н., Антоненко Т.И.* Количественные и качественные показатели шерсти овец породы российский мясной меринос в колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района Ставропольского края 83
- Мионов С.М., Иванов Р.В., Шахурдин Д.Н., Алферов И.В.* Содержание витаминов в мясе жеребят якутской породы лошадей 89

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

- Свиридов В.И., Кольцов А.А.* Социально-экономические аспекты развития сельских территорий 94
- Векленко В.И., Пигорев И.Я., Кибкало Л.И.* Организационно-экономические направления укрепления кормовой базы 101
- Никитина Т.И.* Комплексная методика оценки уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий 106
- Карамнова Н.В., Белоусов В.М.* Современное состояние и перспективы развития аграрного сектора экономики региона 113

CONTENT

AGRONOMY

General agriculture, crop production

- Masyutenko M.N., Masyutenko N.P.** Effect of grain grass crop rotation on the content and composition of organic matter in typical chernozem depending on the slope exposure 6
- Gureev I.I.** Adaptive agrotechnology as a means of minimizing technical resources in the integrated mechanization of the production of winter crops in the Central Black Earth Region 13
- Petrosyan R.D., Okorkov V.V.** Influence of treatment systems on the content of organic matter in the gray forest arable soils of Vladimir Opolye 21
- Morozov N.A., Khripunov A.I., Obshiya E.N.** Productivity of spring barley for half a pair in grain crop rotations with clean and busy steam in the arid zone 27
- Gureev I.I.** The use of a wedge for tillage in adaptive agrotechnologies 33
- Kosulin G.S., Saltyk I.P., Ibragimov R.M., Glebova I.A., Bolokhontseva Yu.I.** Justification of the sugar beet storage criterion 39

Land reclamation, land reclamation and protection

- Kablukov O.V., Klimov A.A.** Problems of rational use of agro-resource potential against the background of an acute shortage of water resources in the Aral Sea region 45

Selection and seed farming of agricultural plants

- Dracheva M.K., Sudnikova V.P., Mustafin I.I., Andreev A.A., Zeleneva Yu.V.** Selection work with grains and oilseeds in the north-eastern part of the Central Black Sea Region 52

VETERINARY AND ZOTECHNICS

Cultivation, selection and genetics of farm animals

- Kononova L.V., Volniy D.N., Cherepanova N.F., Sycheva O.V.** Pyatigorsky hippodrome: yesterday, today, tomorrow 61
- Ignatieva L.P., Sermyagin A.A.** Characteristics of the modern cattle population of simmental breed in russia, taking into account the genealogical affiliation 67

Feed production, feeding of farm animals and feed technology

- Krapivina E.V., Kashcheev A.A., Ivanov D.V., Martynova E.V.** Biochemical status of blood and meat productivity of pigs with different schemes of using the drug "EM-Vita" 73

Private animal husbandry, production technology of livestock products

- Efimova N.I., Chernobay E.N., Shumaenko S.N., Antonenko T.I.** Quantitative and qualitative indicators of sheep wool breed russian meat merino on a collective farm-breeding plant named after lenin Arzgirsky region of the Stavropol territory 83
- Mironov S.M., Ivanov R.V., Shakhurdin D.N., Alferov I.V.** Content of vitamins in meat of yakut horse foals 89

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

- Sviridov V.I., Koltsov A.A.** Socio-economic aspects of rural development 94
- Veklenko V.I., Pigorev I.YA., Kibkalo L.I.** Organizational and economic directions of strengthening the food supply 101
- Nikitina T.I.** Comprehensive methodology for assessing the level of sustainable socio-economic development of rural areas 106
- Karamnova N.V., Belousov V.M.** The current state and development prospects of the agricultural sector of the region 113

УДК 631.582:631.417

ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОТРАВЯНОГО СЕВОБОРОТА НА СОДЕРЖАНИЕ И СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА

МАСЮТЕНКО М.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агропочвоведения ФГБНУ "Курский федеральный аграрный научный центр" – ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, avatar_dark@mail.ru, тел. (4712)531543.

МАСЮТЕНКО Н.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории агропочвоведения, заместитель директора по научной работе ФГБНУ "Курский федеральный аграрный научный центр" – ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, vninp@kursknet.ru, тел. (4712) 536834.

Реферат. Исследования проводились в многофакторном полевом опыте на опытном поле ВНИИЗиЗПЭ (Курская область, Медвенский район) в черноземе типичном в седьмую ротацию зерноотрубного и зернопаропропашного севооборотов на северном, южном склонах и водораздельном плато при отвальной обработке. Установлено, что содержание гумуса в пахотном слое почвы при зерноотрубном севообороте значительно больше, чем под зернопаропропашным, вне зависимости от экспозиции склона. Это связано с тем, что при зерноотрубном севообороте в почву поступило в 2,2-2,3 раза больше пожнивных-корневых остатков, чем при зернопаропропашном. Содержание и состав подвижных гумусовых веществ на северном склоне и на водораздельном плато в пахотном слое почвы при зерноотрубном севообороте значительно больше, чем при зернопаропропашном. На южном склоне их содержание в почве почти в 1,9 и 2,2 раза ниже, чем в почве на северном и водораздельном плато, соответственно. Зерноотрубной севооборот способствует повышению качества лабильного гумуса в почве, особенно на склонах северной и южной экспозиции. Значимое влияние зерноотрубного севооборота на содержание в пахотном горизонте почвы микробной биомассы по сравнению с зернопаропропашным проявляется на северном склоне, разница составляет 58 %, и на водораздельном плато – 19 %. Установлена средняя корреляция в почве между подвижными гумусовыми веществами и микробной биомассой, коэффициент корреляции 0,56. Влияние зерноотрубного севооборота на компонентный состав органического вещества больше проявляется на северном склоне, при этом органическое вещество по качественному составу приближается к таковому в целинной почве. Доля лабильного гумуса в составе органического вещества почвы на южном склоне в 1,8-2,1 раза меньше, чем на других экспозициях. Полученные результаты необходимы для управления гумусным состоянием черноземов.

Ключевые слова: чернозем типичный, севооборот, зерноотрубной, зернопаропропашной, органическое вещество почвы, гумус, инертный гумус, подвижные гумусовые вещества, подвижные гуминовые кислоты, подвижные фульвокислоты, микробная биомасса, негумифицированное органическое вещество.

THE INFLUENCE OF THE CROP ROTATION WITH CEREAL CROPS AND GRASSES ON THE CONTENT AND COMPOSITION OF ORGANIC MATTER IN TYPICAL CHERNOZEM DEPENDING ON SLOPE EXPOSURE

MASYUTENKO M.N.,

candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Agropedology, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Kursk Research Center" – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control; avatar_dark@mail.ru, tel. (4712)531543.

MASYUTENKO N.P.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Agropedology, Deputy Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Kursk Research Center" – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, vninp@kursknet.ru, tel. (4712) 536834.

Essay. The studies were conducted in the multiple-factor field experiment in the experimental field of the All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control (Kursk Region, Medvenka District) on typical chernozem in the seventh rotation cycle of the crop rotations with cereal crops and grasses and with cereal crops, fallow and row crops on the northern and southern slopes and watershed plateau tilled with a moldboard plow. It is determined that humus content in the topsoil in the crop rotation with cereal crops and grasses is significantly more than that its content in the crop rotation with cereals, fallow and row crops independent of slope exposure. It is related to the amount of crop and root residues which came into the soil in the cereal-grass crop rotation and was 2.2-2.3 times greater than that in the crop rotation of cereals, fallow and row crops. The content and composition of mobile humus substances on the northern slope and watershed plateau in the topsoil in the crop rotation of cereals and grasses is significantly higher than in that of cereals, fallow and row crops. On the southern slope their content in the soil is almost 1.9 and 2.2 lower than in the soil on the northern slope and on the watershed plateau, respectively. The crop rotation of cereal crops and grasses contributes to the higher quality of mobile humus substances in the soil, especially on the slopes of northern and southern exposures. Significant influence of the rotation of cereal crops and grasses as compared with the rotation of cereals, fallow and row crops on the content of microbe biomass in the topsoil is revealed on the northern slope, the difference is 58 %, and on the watershed plateau it is 19 %. An average correlation in the soil between mobile humus substances and microbe biomass is determined, a correlation coefficient is 0.56. The influence of the rotation of cereal crops and grasses on the component composition of organic matter manifests itself greater on the northern slope, with this the organic matter approximates by its qualitative composition to that in the virgin land. The share of mobile humus in the soil organic matter composition on the southern slope is 1.8-2.0 times less than its share on at other expositions. The obtained results are useful for managing humus condition of chernozem soils.

Keywords: typical chernozem, crop rotation, rotation of cereal crops and grasses, rotation of cereal crops, fallow and row crops, soil organic matter, humus, inert humus, mobile humus substances, mobile humic acids, mobile fulvoacids, microbe biomass, unhumified organic matter.

Введение. В настоящее время в пахотном горизонте черноземных почв Курской области содержание гумуса снизилось на 30-60 % по сравнению с целиной в зависимости от степени эродированности почвы. Сокращение содержания и запасов гумуса в почве приводит к ухудшению её агрохимических, агрофизических и биологических свойств и, в целом, к снижению плодородия и продуктивности земель [1. - С.97]. Поэтому проблема сохранения и повышения содержания гумуса в почве является актуальной, а одним из биологических приемов повышения содержания и улучшения состава органического вещества почвы является введение в севооборот многолетних бобовых трав. И хотя известно, что многолетние бобовые травы сохраняют или даже повышают содержание гумуса в почве, однако исследований по их влиянию на качественный и компонентный состав органического вещества чернозема типичного в зависимости от экспозиции склона недостаточно.

Целью данной работы является изучение влияния зернотравяного севооборота на содержание и состав органического вещества чернозема типичного в зависимости от экспозиции склона.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в многофакторном полевом опыте на опытном поле ВНИИЗиЗПЭ (Курская область, Медвенский район) в седьмую ротацию зернотравяного (ЗТС) и зернопаропропашного (ЗППС) севооборотов на склонах северной и южной экспозиции и водораздельном плато. Почва – чернозем типичный на лессовидном суглинке. В зернопаропропашном севообороте высевались следующие культуры: озимая пшеница – кукуруза – ячмень - чистый пар; а в зернотравяном: озимая пшеница – ячмень с посевом многолетних трав – многолетние травы 1 года – многолетние травы 2 года. Система обработки почвы была отвальная, глубина обработки почвы – 20-22 см, под кукурузу – 28-30 см.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Отбор образцов для определения содержания и состава органического вещества почвы был проведен в пахотном и подпахотном слоях 0-20 см и 20-40 см по диагонали делянки в 5-кратной повторности в зернотравяном севообороте под многолетними травами, в зернопаропропашном – под ячменем во время уборки урожая. В отобранных образцах почвы определяли содержание гумуса по методу Тюрина в модификации Б.Н. Никитина со спектрофотометрическим окончанием по Д.С. Орлову и Н.М. Гриндель [2, 3], содержание и состав подвижных гумусовых веществ – в 0,1N вытяжке NaOH из почвы без декальцирования в модификации Почвенного института им. В.В. Докучаева [4 .- С.58-59] с предварительным компостированием (ВНИИЗиЗПЭ), содержание микробной биомассы в свежих почвенных образцах - регидратационным методом [5. - С. 64-71]. Негумифицированное органическое вещество почвы определяли буровым методом с последующим отмыванием на ситах [6. - С. 247-250], биомассу пожнив-

ных и корневых остатков - расчетным методом по урожаю сельскохозяйственных культур [4. - С. 40-41].

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что содержание гумуса в черноземе типичном при зернотравяном севообороте значительно больше, чем под зернопаропропашном, только в пахотном слое (0-20 см) вне зависимости от экспозиции склона (таблица 1).

Вероятно, это связано с бóльшим поступлением в почву пожнивных-корневых остатков в зернотравяном севообороте. Так, при зернотравяном севообороте в почву поступило в 2,2-2,3 раза больше пожнивных и корневых остатков, чем при зернопаропропашном севообороте (таблицы 2, 3). Это обусловлено тем, что в зернопаропропашном севообороте в чистом пару не было поступлений в почву пожнивных и корневых остатков. Наибольшие поступления в почву пожнивных и корневых остатков в изучаемых севооборотах отмечены на северной экспозиции.

Таблица 1 - Содержание и состав гумуса в чернозёме типичном в зависимости от экспозиции склона, вида севооборота и обработки почвы

Экспозиция склона	Вариант	Глубина, см	Гумус	С _{пгв}	С _{мб}	Доля С _{мб} в % от С _г
			% от почвы			
Северная	ЗППС	0-20	5,03	0,41	0,07	2,3
		20-40	4,65	0,36		
	ЗТС	0-20	5,38	0,51	0,11	3,4
		20-40	4,64	0,41		
Южная	ЗППС	0-20	4,72	0,21	0,07	2,5
		20-40	3,95	0,16		
	ЗТС	0-20	5,05	0,23	0,07	2,5
		20-40	4,45	0,18		
Водораздельное плато	ЗППС	0-20	5,60	0,46	0,07	2,2
		20-40	4,81	0,38		
	ЗТС	0-20	5,86	0,50	0,08	2,6
		20-40	4,91	0,39		
НСР _{0,95}			0,08-0,12			

ЗППС - зернопаропропашной; ЗТС - зернотравяной севооборот; С_{пгв} – углерод подвижных гумусовых кислот; С_{мб} – углерод микробной биомассы; С_г - углерод гумуса почвы

Таблица 2 - Количество пожнивных и корневых остатков, поступающих в почву в зернопаропропашном севообороте (т/га)

Экспозиция	Чистый пар			Озимая пшеница			Кукуруза на зеленый корм			Итого
	ПО	К	Всего	ПО	К	Всего	ПО	К	Всего	
Северная	0	0	0	1,16	2,87	4,03	0,89	3,01	3,90	7,93
Южная	0	0	0	10,50	21,40	3,19	0,75	2,43	3,18	6,37
Водораздельное плато	0	0	0	10,70	22,80	3,35	0,84	2,80	3,64	6,99

ПО – пожнивные остатки; К - корни

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 3 - Количество пожнивных и корневых остатков, поступающих в почву в зерно-травяном севообороте (т/га)

Экспозиция	Эспарцет			Озимая пшеница			Ячмень			Итого
	ПО	К	Всего	ПО	К	Всего	ПО	К	Всего	
Северная	1,73	8,76	10,49	1,15	2,83	3,98	0,80	1,88	2,68	17,15
Южная	1,57	7,18	8,75	1,02	1,92	2,94	0,84	1,97	2,81	14,50
Водораздельное плато	1,63	7,77	9,40	1,08	2,33	3,41	0,92	2,12	3,04	15,85

ПО – пожнивные остатки; К - корни

Таблица 4 - Содержание и состав органического вещества чернозёма типичного (по углероду) в зависимости от экспозиции склона и вида севооборота

Экспозиция склона	Севооборот	Глубина, см	Сг, %	Сиг, %	Состав С _{ПГВ} , мг/кг почвы			С _{мб} , мг/кг почвы	С _{нв} , мг/кг почвы
					С _{ПГК}	С _{ПФК}	С _{ПГК} /С _{ПФК}		
Северная	ЗППС	0-20	2,92	2,51	1851	2257	0,82	671	900
		20-40	2,70	2,34	1551	2067	0,75		
	ЗТС	0-20	3,12	2,61	2475	2605	0,95	1061	2100
		20-40	2,69	2,48	1874	2258	0,83		
Южная	ЗППС	0-20	2,74	2,52	759	1331	0,57	684	700
		20-40	2,29	2,13	492	1118	0,44		
	ЗТС	0-20	2,93	2,70	885	1405	0,63	732	1900
		20-40	2,58	2,40	602	1228	0,49		
Водораздельное плато	ЗППС	0-20	3,25	2,79	2200	2399	0,95	715	800
		20-40	2,79	2,41	1590	2185	0,73		
	ЗТС	0-20	3,40	2,90	2441	2543	0,96	850	2000
		20-40	2,85	2,46	1763	2124	0,83		

ЗППС - зернопаропропашной; ЗТС - зернотравяной севооборот; Сг - углерод гумуса почвы; Сиг – углерод инертного гумуса; С_{ПГК} - углерод подвижных гуминовых кислот; С_{ПФК}- углерод подвижных фульвокислот; Сиг - углерод инертного гумуса; С_{мб} - углерод микробной биомассы; С_{нв} - углерод негумифицированного органического вещества

Содержание подвижных гумусовых веществ (ПГВ) в пахотном слое (0-20 см) чернозема типичного при зернотравяном севообороте значительно больше, чем при зернопаропропашном, на склоне северной экспозиции и на водораздельном плато (таблица 1). В почве на северном склоне и водораздельном плато значения ПГВ преобладают, соответственно, в 1,95 и 2,2 раза, чем на южном склоне. И различия в их содержании в зависимости от типа севооборота меньше, чем на других экспозициях, но также с увеличением в сторону ЗТС. Корреляция содержания подвижных гумусовых веществ в почве с содержанием микробной биомассы средняя, коэффициент корреляции равен 0,56.

В почвах южного склона при ЗТС и ЗППС выявлены близкие значения микробной биомассы (С_{мб}), а величины долей С_{мб} в % от углерода гумуса одинаковые (таблицы 4, 5). Возможно это и определяет незначимые раз-

личия содержания подвижных гумусовых веществ в почве в ЗТС и ЗППС. А в черноземе типичном на северном склоне и водораздельном плато доли С_{мб} в % от углерода гумуса в ЗТС по сравнению с ЗППС больше в 1,5 и 1,2 раза, соответственно.

В пахотных слоях почв в ЗТС и ЗППС на южном склоне наряду с незначительными различиями содержания подвижных гумусовых веществ выявлены значимые различия в содержании инертного гумуса (Сиг), составляющие 0,18 % (таблица 4). А в пахотных слоях почв на северном склоне и водораздельном плато различия (в пользу ЗТС) в содержании инертного гумуса при ЗТС и ЗППС меньше в 1,8 раза и составляют, соответственно, 0,10% и 0,11 %. Это свидетельствует о том, что в условиях южного склона зернотравяной севооборот больше влияет на увеличение содержания в почве Сиг, чем на остальных экспозициях. В то же время, большее увеличение

подвижных гумусовых веществ отмечено в почве при ЗТС, по сравнению с ЗППС, на северном склоне, и оно составляет 24 %.

Состав подвижных гумусовых веществ (лабильного гумуса) также зависит от типа севооборота и экспозиции склона. Вне зависимости от данных факторов в их составе преобладают подвижные фульвокислоты. Наибольшее их преобладание выявлено в почве на южном склоне, отношение $C_{ПГК}/C_{ПФК}$ в пахотном слое почвы составляет 0,57 при ЗППС и 0,63 при ЗТС. Следовательно, зернотравяной севооборот способствует повышению качества подвижных гумусовых веществ. Наибольшее отношение $C_{ПГК}/C_{ПФК}$ (0,95 при ЗППС и 0,96 при ЗТС) отмечено в подвижных гумусовых веществах чернозема типичного в слое 0-20 см на водораздельном плато, а на северном склоне при ЗППС на 15% меньше. Следовательно, качество ПГВ чернозема типичного на водораздельном плато и северном склоне выше, чем на южном. А влияние на него ЗТС больше проявляется на склонах северной и южной экспозиции (таблица 4).

Значимое влияние зернотравяного севооборота по сравнению с ЗППС на содержание в пахотном горизонте почвы микробной биомассы проявляется на северном склоне, разница составляет 58%, и на водораздельном плато разница - 19%. На южном склоне отмечается незначимое, всего на 7%, увеличение содержания микробной биомассы в почве при ЗТС по сравнению с ЗППС.

Содержание негумифицированного органического вещества (НВ) в черноземе типичном при ЗТС в 2,3-2,7 раз превышает таковое при ЗППС (таблица 4). НВ является важным компонентом органического вещества почвы. Оно выполняет защитную функцию по отношению к гумусовым веществам почвы, так как, с одной стороны, способствует замедлению их минерализации, а с другой, является источником органического углерода, азота и других элементов, без которых невозможно образование новых гумусовых веществ.

В подпахотном слое наибольшие различия содержания углерода гумуса (Сг) в почве под зернотравяным и зернопаропропашным севооборотом наблюдаются на южном склоне.

Компонентный состав органического вещества (в % от углерода органического) в слое

0-20 см чернозема типичного представлен в таблице 5. Выявлены его изменения в зависимости от экспозиции склона и типа севооборота.

Экспозиция склона оказывает большее влияние на долю в составе органического вещества подвижных гумусовых веществ и инертного гумуса. Доля подвижных гумусовых веществ в составе органического вещества почвы на северном склоне и водораздельном плато составляет 13,6-15,3 %, а на южном склоне в 1,8-2,1 раза меньше. Доля подвижных гуминовых кислот в составе органического вещества почвы на северном склоне и водораздельном плато в 2,1-2,6 раза, а подвижных фульвокислот в 1,6-1,7 раза больше, на южном склоне. Доля Сиг в составе органического вещества почвы, наоборот, на южном склоне на 7-10 % больше, чем на северном склоне и водораздельном плато [7].

Тип севооборота оказывает влияние на все компоненты органического вещества почвы. Особенно сильно он влияет на долю НВ в составе органического вещества почвы. На всех экспозициях она в ЗТС в 2,1-2,4 раза больше, чем в ЗППС.

Влияние типа севооборота на компонентный состав органического вещества почвы больше проявилось на северном склоне. Там выявлено значимое увеличение доли подвижных гумусовых веществ, подвижных гуминовых кислот, инертного гумуса, микробной биомассы, негумифицированного органического вещества в составе органического вещества почвы при ЗТС по сравнению с ЗППС.

Наибольшая разница в содержании негумифицированного органического вещества в почве при ЗТС и ЗППС выявлена на южном склоне, там же установлено наибольшее накопление инертного гумуса (таблица 5). То есть в условиях повышенной минерализации на южной экспозиции происходит сокращение лабильной части органического вещества в почве.

На водораздельном плато установлено только значимое снижение доли ИГ и повышение долей микробной биомассы и негумифицированного органического вещества в составе органического вещества почвы при ЗТС по сравнению с ЗППС.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 5 - Компонентный состав органического вещества чернозёма типичного (по углероду в % от Сорг) в зависимости от экспозиции склона и типа севооборота в слое 0-20 см

Экспозиция склона	Севооборот	С _{ПГВ}	С _{ПГК}	С _{ПФК}	С _{иг}	С _{мб}	С _{нв}
Северная	ЗППС	13,6	6,0	7,6	83,4	2,2	3,0
	ЗТС	15,3	7,5	7,8	78,4	3,2	6,3
Южная	ЗППС	7,5	2,9	4,6	89,7	2,4	2,5
	ЗТС	7,4	2,9	4,5	86,5	2,3	6,1
Водораздельное плато	ЗППС	13,8	6,6	7,2	83,8	2,1	2,4
	ЗТС	13,9	6,7	7,2	80,6	2,4	5,6

ЗППС – зернопаропропашной; ЗТС – зернотравяной севооборот, Сорг - углерод органического вещества почвы; С_{ПГВ} – углерод подвижных гумусовых кислот; С_{ПГК} - углерод подвижных гуминовых кислот; С_{ПФК} – углерод подвижных фульвокислот; С_{иг} – углерод инертного гумуса; С_{мб} – углерод микробной биомассы; С_{нв} - углерод негумифицированного органического вещества

Выводы. Таким образом, в многолетнем полевом стационарном опыте установлены количественные параметры изменения содержания, качественного и компонентного состава органического вещества чернозема типичного в зависимости от типа севооборота и экспозиции склона. Выявлено, что вне зависимости от экспозиции склона в седьмую ротацию зернотравяного севооборота содержание гумуса в пахотном слое чернозема типичного значительно выше, чем при зернопаропропашном. Это связано с большим в 2,1-2,3 раза поступлением в почву пожнивно-корневых остатков, чем при зернопаропропашном севообороте. Степень воздействия зернотравяного севооборота на состав органического вещества почвы определяется экспозицией склона. Содержание лабильного гумуса в почве, его качество при зернотравяном севообороте на северном склоне и на водораздельном плато значительно, а на южном склоне незначительно выше, чем при зернопаропропашном.

Значимое влияние зернотравяного севооборота по сравнению с зернопаропропашным на

содержание в пахотном горизонте почвы микробной биомассы проявляется только на северном склоне и на водораздельном плато. Тип севооборота оказывает влияние на все компоненты органического вещества почвы, но особенно сильно на долю негумифицированного органического вещества в составе органического вещества почвы. В седьмую ротацию зернотравяного севооборота на северном склоне компонентный состав органического вещества почвы приближается к таковому в целинной почве. На южном склоне выявлено снижение доли лабильного гумуса в составе органического вещества почвы.

Полученные результаты исследований могут стать использованы для разработки системы управления и оптимизации содержания и состава органического вещества в черноземных почвах в целях повышения плодородия почв и продуктивности земель, воспроизводства почвенных ресурсов и рационального землепользования.

Список использованных источников

1. Масютенко Н.П. Трансформация органического вещества в черноземных почвах ЦЧР и системы его воспроизводства: монография. – М.: Россельхозакадемия, 2012. - 150 с.
2. Никитин Б.А. Методы определения содержания гумуса в почве // *Агрехимия*. –1972. – № 3. – С. 123-125.
3. Никитин Б.А. Уточнения к методике определения гумуса в почве // *Агрехимия*. – 1983. - № 8. – С. 101-106.
4. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв. – М.: Почвенный институт им. В. В. Докучаева, 1984. – 96 с.
5. Регидратационный метод определения биомассы микроорганизмов в почве / С.А. Благодатский, Е.В. Благодатская, А.Ю. Горбенко, Н.С. Паников // *Почвоведение*. – 1987. – № 4. – С. 64-71.
6. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
7. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // *Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Междуна-*

родной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. – С. 3-4.

List of used sources

1. Masyutenko N.P. Transformation of organic matter in black soil of the Central Chernozem Region and its reproduction system / Monograph. - M.: Russian Agricultural Academy. - 2012. - 150 p.
2. Nikitin B.A. Methods for determining the content of humus in the soil // Agrochemistry. –1972. - № 3. - P. 123-125.
3. Nikitin B.A. Clarifications to the method of determination of humus in the soil // Agrochemistry. - 1983. - № 8. - P. 101-106.
4. Recommendations for the study of the balance and transformation of organic matter in agricultural use and intensive soil cultivation. - M.: Soil Institute. V.V. Dokuchaev, 1984. - 96 p.
5. Rehydration method for determining the biomass of microorganisms in the soil / S.A. Blagodanish, E.V. Blagodatskaya, A.Yu. Gorbenko, N.S. Panikov // Pedology. - 1987. - № 4. - P. 64-71.
6. Dospekhov B.A., Vasilyev I.P., Tulikov A.M. Workshop on agriculture. - M.: Agropromizdat, 1987. - 383 p.
7. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. The role of fertility in adaptive-landscape agriculture // Problems and prospects for the innovative development of agricultural technologies: materials of the International Scientific Practical. conf. - Belgorod: Publishing house Belgorod GAU, 2016. – P. 3-4.

УДК 631.5

АДАПТИВНАЯ АГРОТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО МИНИМИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЧР

ГУРЕЕВ И.И.,

доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель Российской Федерации, заведующий лабораторией адаптивных агротехнологий и средств их механизации, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» - Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, e-mail: gureev06@mail.ru, тел. 8-9103103908.

Реферат. Целью исследований явилось повышение экономико-экологической эффективности техники, используемой для механизации адаптивной агротехнологии производства озимых зерновых культур в условиях Центрально-Чернозёмного региона (ЦЧР). Информационная база исследований представлена массивом банка данных для проектирования перспективных агротехнологий и машин, а также результатами государственных испытаний сельскохозяйственной техники. Проведено сравнение адаптивной агротехнологии и обычной по показателям экономико-экологической эффективности используемой техники. Сравнимые варианты оснащали комплексами машин, производимыми странами таможенного союза (ТС) и импортных. Установлено, что вследствие адаптации агротехнологии прямые эксплуатационные затраты на используемую технику стран ТС снижаются на 831-1324 руб./га. В то же время при использовании импортной техники снижение составляет 769-867 руб./га. Адаптация агротехнологии способствует также улучшению экологических показателей использования техники вследствие уменьшения на 6,7-12,6 кг/га расхода моторного топлива и на 2,01-3,78 руб./га затрат на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами. В целом суммарные затраты на комплексную механизацию агротехнологии с использованием импортной техники более высокие, что обусловлено её дороговизной и повышенными тарифами на сервисное обслуживание. Но импортный комплекс, в сравнении с техникой стран ТС, предпочтителен по расходу топлива, так как обладает более совершенной конструкцией рабочих органов и экономичными двигателями.

Ключевые слова: адаптивная агротехнология, озимые культуры, технические ресурсы, минимизация, экономическая эффективность, экологическая безопасность.

ADAPTIVE AGROTECHNOLOGY AS A MEANS OF MINIMIZATION OF TECHNICAL RESOURCES IN COMPLEX MECHANIZATION OF MANUFACTURE OF WINTER GRAIN CULTURES IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

GUREEV I.I.,

doctor of Engineering, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Head of the Laboratory of Adaptive Agrotechnologies and Means of Their Mechanization, FSBSI «Kursk FARC» - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion, e-mail: gureev06@mail.ru, tel. 8-9103103908.

Essay. The purpose of the research was to increase the economic and environmental efficiency of the equipment used for the mechanization of adaptive agricultural technology for the production of winter crops in the conditions of the Central Black Earth region. Information base of research is represented by an array of data bank for the design of promising agricultural technologies and machines, as well as the results of state tests of agricultural equipment. A comparison of adaptive agricultural technology and the usual in terms of economic and environmental performance of the equipment used. The compared variants were equipped with machines made by the countries of the customs union and imported ones. It has been established that due to the adaptation of agrotechnology, direct operating costs for the used equipment of the countries of the customs union are reduced by 831-1324 rubles / ha. At the same time, when using imported equipment, the reduction amounts to 769-867 rubles / ha. Adaptation of agrotechnology also contributes to the improvement of environmental indicators of the use of

equipment due to a 6.7-12.6 kg / ha reduction in motor fuel consumption and by 2.01-3.78 rubles / ha of costs to protect the environment from pollution by exhausts gases. In general, the total cost of the integrated mechanization of agricultural technology with the use of imported equipment is higher, due to its high cost and increased service fees. But the import complex, in comparison with the equipment of the countries of the Customs Union, is preferable in terms of fuel consumption, since it has a more advanced design of working bodies and economical engines.

Keywords: adaptive agrotechnology, winter crops, technical resources, minimization, economic efficiency, environmental safety.

Введение. Перспективным направлением возделывания озимых зерновых культур являются агротехнологии в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, направленные на производство продукции экономически и экологически обусловленного качества. Такие системы обеспечивают устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия. Они адаптированы к множеству факторов, связанных с потребностями рынка, биологическими особенностями производимых культур и природно-ресурсным потенциалом.

Хронология свидетельствует о нарастающей с течением времени адаптации систем

земледелия к природно-ресурсному потенциалу. Каждый последующий этап адаптации характеризовался ростом продуктивности и повышением экологической безопасности ведения земледельческой отрасли (рисунок 1).

Так, довоенному и послевоенному периоду советской истории XX века свойственно господство единой системы земледелия, периодически трансформируемой в паровую, травопольную, пропашную и др. Такое толкование проблемы вело к неизбежному кризису, вследствие очевидности ошибок от использования одной системы земледелия на огромной территории.



Рисунок 1 - Хронология адаптации систем земледелия к ландшафту

В 60-х годах сначала Т.С. Мальцевым, а затем коллективом ВНИИ зернового хозяйства под руководством А.И. Бараева, осуществлён прорыв из патриархального и заведомо ущербного для почвы уклада земледелия. Разработана система, получившая название почвозащитной. Впервые из единой, распространившейся на всю страну системы земледелия, выделено экологически ориентированное направление защиты почвы от эрозии, за короткий срок доказавшее своё преимущество на многих миллионах гектаров пашни СССР.

В 80-е годы элементы почвозащитной системы интегрированы в зональные системы земледелия, где они получили более узкую территориальную дифференциацию. В каждой области, крае и автономной республике были изданы книги-рекомендации с такими названиями.

К 90-м годам относится начало развития систем земледелия адаптированных к группам земель в пределах агроэкологической провинции, ограниченной зоной с особенностями почвенного покрова связанного с микроклиматом. Эти системы названы адаптивно-ландшафтными.

В настоящее время требование дальнейшего повышения уровня интенсификации земледельческой отрасли предполагает более углубленную адаптацию систем земледелия к природно-ресурсному потенциалу путём увеличения количества вариантов адаптивных агротехнологий [1].

Исходя из того, что формирование урожаев сельскохозяйственных культур происходит преимущественно через почву и её плодородие, углубленная адаптация предполагает, прежде всего, учёт многообразия продуктивных свойств почвы. Они должны рассматриваться во взаимосвязи растений с климатом и агрономической производственной деятельностью человека. Путь к высокоинтенсивному использованию земель лежит через понимание

многообразных почвенно-ландшафтных условий и их агроэкологическую идентификацию [2].

Интегральным критерием адаптивности систем земледелия внутри агроэкологической провинции является множество сочетаний показателей исходного состояния почвы, к которому предлагается дифференцированно применять варианты адаптивных агротехнологий в конкретных условиях.

Исходное состояние почвы – косвенный показатель эффективности используемого севооборота и предшествующих агротехнологий, служащий связующим звеном между предшествующими агроприемами и планируемой к внедрению технологии возделывания сельскохозяйственной культуры. Корректировка текущего состояния почвы для создания благоприятных условий развития культуры осуществляется внутри агротехнологии обработкой почвы, а также системами удобрения и защиты растений.

Таким образом, для дальнейшего наращивания производства высококачественного зерна озимых культур и снижения его себестоимости агротехнология должна быть адаптирована к переменным свойствам почвы. Выражаются эти свойства, прежде всего, засорённостью почвы, её плотностью и обеспеченностью элементами минерального питания растений на планируемую урожайность. Каждому из возможных сочетаний указанных свойств должен соответствовать адаптивный вариант механизированной агротехнологии, оснащённой соответствующей техникой и другими ресурсами.

Одним из основных приёмов технологий возделывания культур, оказывающим непосредственное влияние на состояние почвы, является её механическая обработка. Она несёт в себе ряд функций по созданию благоприятных условий для развития растений путём регулирования агрофизических и агрохимических свойств почвы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Функции обработки почвы

При обосновании целесообразности использования химических средств защиты в агротехнологиях приоритет принадлежит обработкам почвы, что оправданно как с экономических, так и с экологических позиций. Химические средства защиты следует применять от безысходности – в случае необходимого дополнения механических обработок почвы.

От выбора применяемого способа обработки почвы во многом зависит состав агротехнологии и номенклатура машин для её механизации.

В свою очередь, любой обработке почвы, наряду с полезными эффектами, сопутствуют и отрицательные последствия в виде уплотнения и разрушения её структуры движителями и рабочими органами. Поэтому при решении вопроса о применении конкретного способа обработки следует проводить анализ потребностей в её интенсивности с учетом текущих агроландшафтных условий. При адаптации агротехнологии к особенностям ландшафта интенсивность обработки почвы целесообразно минимизировать в необходимых пределах и тем самым предотвратить технологически не обусловленное излишнее расходование всех видов ресурсов, создавая предпосылки для предотвращения техногенной деградации почвы [3].

Разработанный ранее алгоритм подбора вариантов адаптивной агротехнологии позволяет на основе анализа исходного состояния почвы, с учетом взаимодействия функций её основной обработки и последующих агроприёмов, минимизировать количество возможных к применению вариантов и повысить их адаптивность к

специфике почвенных условий агроэкологической провинции [4].

В современных условиях производство зерна невозможно без комплексной механизации агротехнологии. Техническому обеспечению её принадлежит высокая доля в себестоимости зерна. Немаловажны и экологические последствия применения сельскохозяйственной техники. Поэтому актуальна минимизация технических ресурсов, которая должна базироваться на объективной оценке экономико-экологической эффективности использования техники.

Материал и методика исследования. Агротехнология производства озимых зерновых культур в условиях Центрально-Чернозёмного региона (ЦЧР) адаптируется к исходному состоянию почвы по четырём обоснованным вариантам [4]:

1. Засорённость почвы Z_c не более порога вредоносности сорняков P_v ($Z_c \leq P_v$), плотность сложения ρ ниже $1,3 \text{ г/см}^3$ ($\rho < 1,3 \text{ г/см}^3$), отсутствие дефицита питания на планируемую урожайность культуры.

2. $Z_c \leq P_v$, ρ - независимо от исходного состояния почвы, дефицит питания на планируемую урожайность.

3. $Z_c > P_v$, $\rho > 1,3 \text{ г/см}^3$, отсутствие дефицита питания на планируемую урожайность.

4. $Z_c > P_v$, $\rho > 1,3 \text{ г/см}^3$, дефицит питания на планируемую урожайность.

Варианты адаптивной агротехнологии производства озимых зерновых культур приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты адаптивной агротехнологии производства озимых зерновых культур

Варианты агротехнологии	Применяемые приёмы			
	Основная обработка почвы и внесение удобрений	Предпосевная обработка почвы и посев	Уход за посевами	Уборка урожая
1	Лущение стерни предшественника	Прямой посев	Предзимняя поделка узких щелей с ненарушенными стенками. Весенне-летние корневые подкормки (3 раза). Листовые подкормки, совмещённые с применением (при необходимости) химических средств защиты растений (3 раза)	Скашивание и обмолот зерновых культур
2	Лущение стерни предшественника	Совмещение с посевом предпосевной культивации и локального внесения удобрения		
3	Лущение стерни предшественника. Послойная обработка почвы	Совмещение с посевом предпосевной культивации		
4	Лущение стерни предшественника. Послойная обработка почвы	Совмещение с посевом предпосевной культивации и локального внесения удобрения		

Адаптивность агротехнологии заключается в следующем.

Так, при возделывании озимых зерновых культур по варианту 1, когда поле удобрено, засорённость не превышает порога вредности сорняков, а плотность почвы не более $1,3 \text{ г/см}^3$, отсутствует потребность во всех функциях обработки почвы. Требуется лишь качественная заделка семян в почву, что с минимальными издержками осуществляется сеялкой прямого посева.

Однако приём лущение стерни после уборки непаровых предшественников не может быть игнорирован, так как он направлен на предотвращение иссушения почвы, а по вариантам 3-4 и на провоцирование прорастания семян сорняков. Влажность почвы в пахотном слое даже после длительного периода засухи на 5 мм больше при лущении стерни. Особо важно первое лущение выполнить немедленно за уборкой предшественника, так как каждый день запаздывания приводит к потере 1,5 % влаги [5].

Следует также учитывать, что прямой посев - достояние профессиональных технологов. Он возможен при высокой культуре земледелия, в оптимальных севооборотах, достаточной обеспеченности удобрением и пестицидами. Этому приёму должны предшествовать очищение полей от сорняков, выравнивание поверхности почвы, ликвидация плужной подошвы и различные мелиоративные мероприятия [6].

На всех вариантах для накопления продуктивной влаги и предотвращения эрозии от талого и ливневого стока в условиях ЦЧР актуально предзимнее щелевание посевов. Щели должны быть узкими (шириной 8-10 см) и с ненарушенными стенками. Выполняют их инновационной конструкцией роторного щелевателя [7].

Вариант 2 отличается от предыдущего дефицитом питания для получения планируемой урожайности культуры.

Удобрение один из наиболее затратных ресурсных компонентов в земледелии и необходимо создать условия приоритетного его потребления культурой, а не более расторопными сорняками. Достигается это способом локального внесения элементов питания глубже уровня семян в ленты фиксировано ориентированные относительно рядков растений. Реализуют способ комбинированным орудием, совмещающим внесение удобрения с посевом культуры.

Совмещением локального внесения удобрения с обработкой почвы и посевом экономятся ресурсы, а также предотвращается избыточное уплотнение почвы. При внутривидовом локальном внесении удобрения коэффициент использования растениями азота возрастает на 10–15 %, фосфора – на 5–10 %, калия – на 10–12 % по сравнению с разбросным способом [8].

На удобренном, но засорённом фоне с повышенной плотностью почвы (вариант 3) востребованы функции обработки по уничтожению сорняков и разуплотнению почвенного пространства. Для этого через 10-15 дней после лущения стерни используют комбинированные орудия послыйной обработки, положительно зарекомендовавшие себя по качеству рыхления тяжёлых почв, характерных для ЦЧР. Через следующие 10-15 дней, после появления всходов очередной волны сорняков, высевают культуру сеялками-культиваторами с лаповыми сошниками, которые совмещают с посевом предпосевную культивацию поля.

Вариант 4 характеризуется взаимосвязью факторов повышенной засорённости и плотности почвы, а также дефицитом питания на планируемую урожайность культуры. Функции обработок почвы по данному варианту целесообразно реализовать последовательным выполнением нескольких агроприёмов. Это лущение стерни, послыйная обработка почвы и совмещённое с посевом локальное внесение удобрения.

Приёмы ухода за посевами озимых зерновых культур включают в себя корневые и листовые подкормки, а также применение химических средств защиты растений (ХСЗР).

Корневые подкормки проводят, как правило, азотным удобрением (аммиачная селитра, карбамид, КАС). Для листовых подкормок применяют отечественное водорастворимое комплексное удобрение Акварин, которое содержит ряд микроэлементов питания в форме хелатов. Используют его автономно или в баковой смеси с пестицидами, совмещая оперативную коррекцию питания культуры и снятие с растений стрессовой нагрузки пестицидами. Выполняют листовые подкормки по данным уникальной лаборатории «Аквадонис», позволяющей в режиме «on-line» оперативно диагностировать потребность растений в элементах питания и готовить оптимально сбалансированные удобрительные смеси [9].

Для выполнения корневых подкормок твёрдыми удобрениями применяют разбрасывателями. Корневые подкормки жидкими

удобрениями осуществляют полевыми штанговыми опрыскивателями. На штанге опрыскивателя монтируют специальные распылители с подвесными шлангами, которые предотвращают контакт с удобрениями листового аппарата растений. На листовых подкормках и обработках ХСЗР используют обычные полевые опрыскиватели.

Убирают озимые зерноуборочными комбайнами.

Результаты исследования. В земледелии ЦЧР используют сельскохозяйственную технику, производимую странами Таможенного союза (ТС) и импортную. Согласно вариантам, приведенным в таблице 1, все технические средства классифицированы в комплексы, объединённые в региональный регистр [4].

Используя массив банка данных для проектирования перспективных агротехнологий и машин, а также результаты государственных испытаний сельскохозяйственной техники [10], проведено сравнение экономико-экологических показателей технического оснащения вариантов адаптивной технологии производства озимых зерновых культур (таблица 2).

Для сравнительной оценки техническое оснащение выполнено двояко – техникой стран ТС и импортной. В качестве экономического показателя использовали прямые затраты денежных средств на эксплуатацию комплексов машин. Экологическую эффективность техники определяли по расходу моторного топлива и затратам на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами.

При выделении контроля по оценке экономико-экологической эффективности ком-

плексной механизации адаптивной агротехнологии учитывали, что в производстве озимых зерновых культур обычным способом отсутствует адаптация к исходному состоянию почвы, т.е. в безальтернативном варианте технологии задействованы все функции обработки (рисунок 2).

В то же время в адаптивной агротехнологии взаимосвязаны функции обработки почвы по регулированию пищевого режима растений и обеспечения оптимальной плотности почвы её рыхлением (таблица 2). Сущность взаимосвязи заключается в том, что локальное внутрипочвенное внесение удобрения невозможно без рыхления почвы. Поэтому в вариантах 3 и 4 задействованы все функции обработки почвы и в качестве контроля приняты средние значения экономико-экологических показателей по этим вариантам.

Таким образом, экономическая эффективность технического оснащения адаптивной агротехнологии возможна за счёт вариантов 1 и 2. С применением их технические ресурсы минимизируются на 831-1324 руб./га для агротехнологии оснащённой техникой стран ТС и на 769-867 руб./га – при оснащении её импортной техникой.

Экологическая привлекательность адаптивных вариантов заключается в снижении расхода моторного топлива и затрат на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами. Величина этого снижения составляет, соответственно, 7,1-12,6 кг/га и 2,13-3,78 руб./га при комплексной механизации агротехнологии техникой стран ТС; 6,7-8,4 кг/га и 2,01-2,52 руб./га – при использовании импортной техники.

Таблица 2 – Экономико-экологические показатели комплексной механизации адаптивной технологии производства озимых зерновых культур

Варианты агротехнологии	Техника стран ТС			Импортная техника		
	Прямые эксплуатационные затраты, руб./га	Расход моторного топлива, кг/га	Затраты на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами, руб./га	Прямые эксплуатационные затраты, руб./га	Расход моторного топлива, кг/га	Затраты на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами, руб./га
1	3291	28,4	8,52	8585	27,2	8,16
2	3784	33,9	10,17	8487	28,9	8,67
3	5017	39,9	11,97	9807	35,4	10,62
4	4213	42,0	12,6	8901	35,8	10,74

В целом же суммарные затраты на техническое оснащение адаптивной агротехнологии производства озимых зерновых культур возрастают пропорционально сложности исходного состояния почвы. При использовании техники стран ТС они составляют 3291-5017 руб./га и импортной техники 8487-9807 руб./га, т.е. затраты на комплексную механизацию агротехнологии с использованием импортной техники выше в 1,9-2,6 раза в сравнении с аналогами стран ТС. Обозначенное превышение обусловлено дороговизной импортной техникой и повышенными тарифами на её сервисное обслуживание.

По экологическому же показателю предпочтителен импортный комплекс машин. С применением его в одинаковых условиях с техникой стран ТС топлива расходуется на

1,5-17,3% меньше. Очевидные предпосылки данного эффекта состоят в более совершенных конструкциях рабочих органов и экономичных двигателях импортной техники.

Вывод. Производство озимых зерновых культур по адаптивной агротехнологии в условиях ЦЧР позволяет минимизировать технические ресурсы. Прямые эксплуатационные затраты комплексной механизации агротехнологии снижаются: на 831-1324 руб./га – при оснащении её техникой стран ТС и на 769-867 руб./га – при оснащении импортной техникой. Экологические показатели адаптивной агротехнологии улучшаются вследствие уменьшения на 6,7-12,6 кг/га расхода моторного топлива и на 2,01-3,78 руб./га затрат на защиту окружающей среды от загрязнения выхлопными газами.

Список использованных источников

1. Адаптивно-ландшафтное земледелие. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 10.02.2019).
2. О развитии агротехнологий и формировании государственной технологической политики в сельском хозяйстве / А.Л. Иванов, В.И. Кирюшин, Н.В. Краснощёков и др. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - 116 с.
3. Методика формирования системы машин для комплексной механизации агротехнологий. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ, РАСХН, 2008. – 23 с.
4. Региональный регистр комплексов машин для механизации перспективных агротехнологий / И.И. Гуреев, В.П. Дьяков, Г.К. Гребенщиков, С. Дурдыев. – Курск, ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2015. – 59 с.
5. Spicher J. Maßnahmen zum wassersparenden Zuckerrübenbau / J. Spicher, R. Haberland // Zuckerrübe. – 1997. – № 46. – P. 254-256.
6. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия. - Земледелие. - 2006. - № 5. - С.12-14.
7. Гуреев И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы. Практическое руководство / Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Печатный Город, 2011. – 256 с.
8. Петросян О.А. Удобрения и подкормки. Локальное внесение удобрений / URL: <https://garden.wikireading.ru/9497> (дата обращения 02.05.2019).
9. Гуреев И.И. Функциональная диагностика потребности растений в питательных веществах // Земледелие. - 2015. - № 4. - С. 26-29.
10. Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники: науч. издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. - 416 с.

List of used sources

1. Adaptive landscape farming. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (appeal date 02/10/2019).
2. On the development of agricultural technologies and the formation of state technological policy in agriculture / A.L. Ivanov, V.I. Kiryushin, N.V. Krasnoshchekov and others - M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2005. - 116 p.
3. Methods of forming a system of machines for the integrated mechanization of agricultural technologies. - Kursk: GNU VNIIZIZPE RAAS, 2008. - 23 p.
4. Regional Register of Machinery Complexes for the Mechanization of Perspective Agrotechnologies / I.I. Gureev, V.P. Dyakov, G.K. Grebenshchikov, S. Durdyev. - Kursk, FSBI VNIIZIZPE, 2015. - 59 p.
5. Spicher J. Maßnahmen zum wassersparenden Zuckerrübenbau / J. Spicher, R. Haberland // Zuckerrübe. - 1997. - № 46. - P. 254-256.

6. Kiryushin V.I. Minimizing tillage: perspectives and controversies. - Farming. - 2006. - № 5. - P.12-14.
7. Gureev I.I. Modern technology of cultivation and harvesting of sugar beet. A practical guide / Ed. 2nd, Pererab. and add. - M.: Printed City, 2011. - 256 p.
8. Petrosyan O.A. Fertilizers and feeding. Local fertilization / URL: <https://garden.wikireading.ru/9497> (appeal date 02/05/2019).
9. Gureev I.I. Functional diagnostics of plant nutrient requirements // Agriculture. - 2015. - № 4. - P. 26-29.
10. Comparative tests of agricultural equipment: scientific. edition. - M.: Federal State Scientific Institution Rosinformagrotekh, 2013. - 416 p.

УДК 631.4

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ
ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЬЯ**

ПЕТРОСЯН Р.Д.,

младший научный сотрудник отдела интенсивного земледелия, ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ».

ОКОРКОВ В.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», e-mail: petrosyan_rafael@mail.ru, тел. 8-904-597-31-58.

Реферат. Приведены результаты исследований в длительном стационарном полевом опыте по изучению влияния различных систем обработки (отвальная, комбинированно-энергосберегающая, комбинированно-ярусная, противозрозионная) на содержание органического вещества (ОВ) в серых лесных пахотных почвах Владимирского ополья. По влиянию на снижение баланса ОВ в пахотном слое серой лесной почвы изученные системы обработки под культурой овса распределялись: комбинированно-энергосберегающая (-0,01 т С/га), противозрозионная (-0,02 т С/га), отвальная (-0,06 т С/га), комбинированно-ярусная (-0,07 т С/га); под культурой ячменя такое распределение систем обработок сохранялось и составило соответственно 0,09; 0,06; 0,03 и 0,01 т С/га. Выявлено, что системы обработки наиболее слабо влияли на размеры гумификации корневых, пожнивных остатков и соломы. Их сумма варьировала от 0,55 т С/га при комбинированно-энергосберегающей до 0,60 т С/га при комбинированно-ярусной системе обработки. Максимальное отклонение от средней величины составило 5,2 %. В то же время повысились максимальные различия в урожайности овса и минерализации органического вещества почвы соответственно до 8,6 и 8,1 %. При этом урожайность зерна овса и размеры минерализации ОВ были наиболее высокими при отвальной и комбинированно-ярусной системам обработки. Более интенсивные системы обработки повышали трансформацию почвенного азота в его минеральные формы, что обеспечивало повышение урожайности возделываемой культуры. Отрицательный баланс органического вещества под овсом от комбинированно-энергосберегающей системы обработки к комбинированно-ярусной системе возрас-тал от 20 до 100 кг/га гумуса.

Ключевые слова: органический углерод почв, баланс органического вещества, обработка почвы.

**EFFECT OF PROCESSING SYSTEMS ON THE CONTENT OF ORGANIC MATTER
IN GRAY FOREST ARABLE SOILS OF VLADIMIR OPOLYE**

PETROSYAN R.D.,

junior Researcher of the Department of Intensive Agriculture, Verkhnevolzhsky FANTZ FGBNU.

OKORKOV V.V.,

doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Verkhnevolzhsky FANTS,
e-mail: petrosyan_rafael@mail.ru, tel. 8-904-597-31-58.

Essay. The results of studies in the long-term stationary field experience to study the effect of different treatment systems (dump, combined-energy-saving, combined-tier, anti-erosion) on the organic matter (OM) in the gray forest arable soils of Vladimir Opole. According to the effect on the reduction of the balance of OM in the arable layer of gray forest soil, the studied systems of processing under the oat culture were distributed: combined energy-saving (-0.01 t C/ha), anti-erosion (-0.02 t C/ ha), dump (-0.06 t C/ ha), combined-tiered (-0.07 t C/ha); under the barley culture, this distribution of treatment systems remained and amounted to 0.09; 0.06; 0.03 and 0.01 t C/ha, respectively. It was revealed that the processing systems had the weakest effect on the size of humification of root, crop residues and

straw. Their amount varied from 0.55 t C/ha at combined energy-saving to 0.60 t C/ha at combined-tier processing system. The maximum deviation from the average value was 5.2%. At the same time, the maximum differences in oat yield and soil organic matter mineralization increased to 8.6 and 8.1%, respectively. At the same time, the grain yield of oats and the size of the mineralization of oats were the highest in the dump and combined-tier processing systems. More intensive treatment systems increased the transformation of soil nitrogen into its mineral forms, which provided an increase in the yield of cultivated crops. The negative balance of organic matter under oat from the combined energy-saving treatment system to the combined-tier system increased from 20 to 100 kg/ha of humus.

Keywords: soil organic carbon, balance of organic matter, soil treatment.

Введение. Важнейшим условием устойчивого сельскохозяйственного производства является сохранение и увеличение содержания органического углерода в пахотных почвах [1].

Наиболее общеизвестными подходами по регулированию содержания ОВ в почвах и управлению их плодородием является выполнение следующих мероприятий: восстановление деградированных земель, внесение органических удобрений [2,3], подбор углерод-сберегающих сельскохозяйственных культур в структуре севооборота, объединение различных по биологическим особенностям культур на одной территории, а также агролесомелиорация или строительство живых изгородей и создание почвозащитных лесных полос в агроландшафтах [4-6].

Одним из подходов сохранения запасов углерода в пахотных почвах также считают применение противоэрозионной обработки почвы [7]. Системы обработки почвы включают различные технологические приемы по механическому воздействию на почвы, которые выполняют функции регулирования интенсивности минерализации ОВ в почве и доступность питательных веществ при формировании урожая сельскохозяйственных культур. Обычно вклад систем обработки почвы в сохранение запасов углерода связывают с повышением урожайности культур из-за увеличения количества корневых и пожнивных остатков и соломы [4].

Цель данного исследования – оценить возможность использования систем обработки почвы в регулировании в ней содержания углерода.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в длительном стационарном многофакторном полевом опыте, расположенном на территории Суздальского района на опытных полях Владимирского НИИСХ, в типичных природных условиях ареала серых лесных почв Владимирского ополья [8].

Исследуемый полевой опыт характеризуется значительным производственно-технологиче-

ским разнообразием (рисунок 1). Каждая делянка различается агрокультурой в составе 6-польного севооборота, обработкой почвы (отвальной, комбинированно-энергосберегающая, комбинированно-ярусная, противоэрозионная системы) и уровнем применения удобрений, что в совокупности позволяет исследовать влияние каждого из перечисленных выше факторов на баланс ОВ в почве.

Сбор данных выполнялся по регулярной сетке с шагом 7 м. Урожайность учитывалась методом пробного снопа под культурами: овёс, ячмень.

Расчет баланса ОВ (в пересчете на углерод) основывался на учете потребления азота растениями из почвы при минерализации гумуса и его образования из растительных остатков (корневые и пожнивные остатки, солома). Расчеты проводились на основе принятых методических указаний [9]. Детализация приходно-расходных статей, формирующих баланс ОВ, выполнялась в соответствии с работой [10].

В исследовании баланса ОВ (в пересчете на углерод) под ячменем и овсом использовались данные, полученные в одинаковых условиях: возделывание культур на пахотной серой лесной почве при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Накопление (образование) ОВ под каждой культурой рассчитывали, исходя из урожайности и поступающих в почву после её уборки корневых и пожнивных остатков, соломы, и коэффициента их гумификации. Расчет массы пожнивных и корневых остатков, соломы в зависимости от урожая основной продукции проводили на основе уравнения регрессии и умножения на коэффициент гумификации [10].

Расходную часть (минерализация) баланса ОВ почв рассчитывали по выносу азота из почвы основной продукцией. Используя поправочные коэффициенты «на культуру» и «почву», оценивали вынос азота из органического вещества почвы культурой.

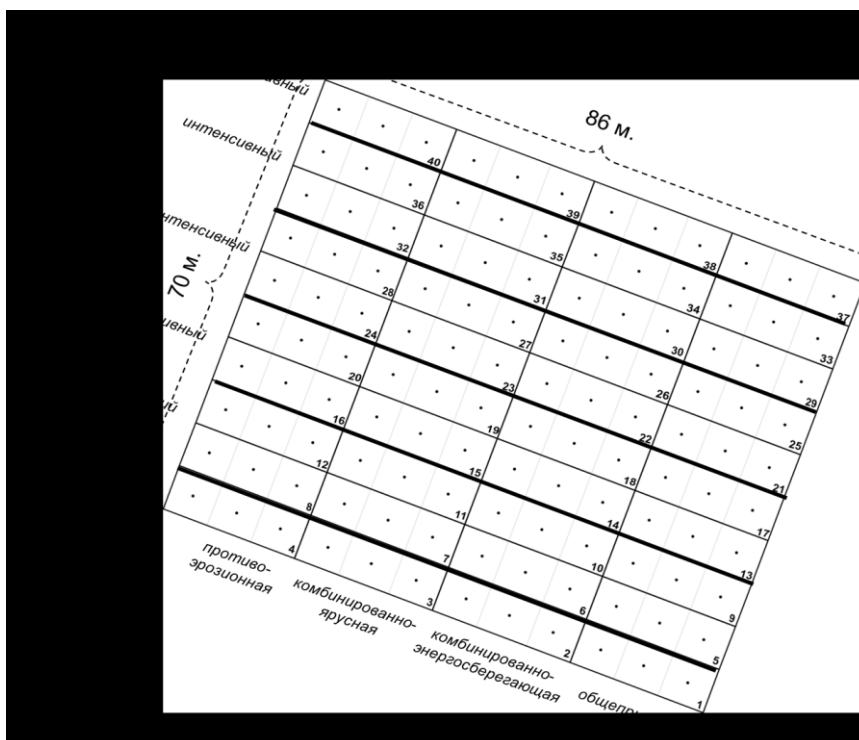


Рисунок 1 - Схема полевого опыта (номера делянок «1, 2, 3», точки отбора пробных снопов «•»)

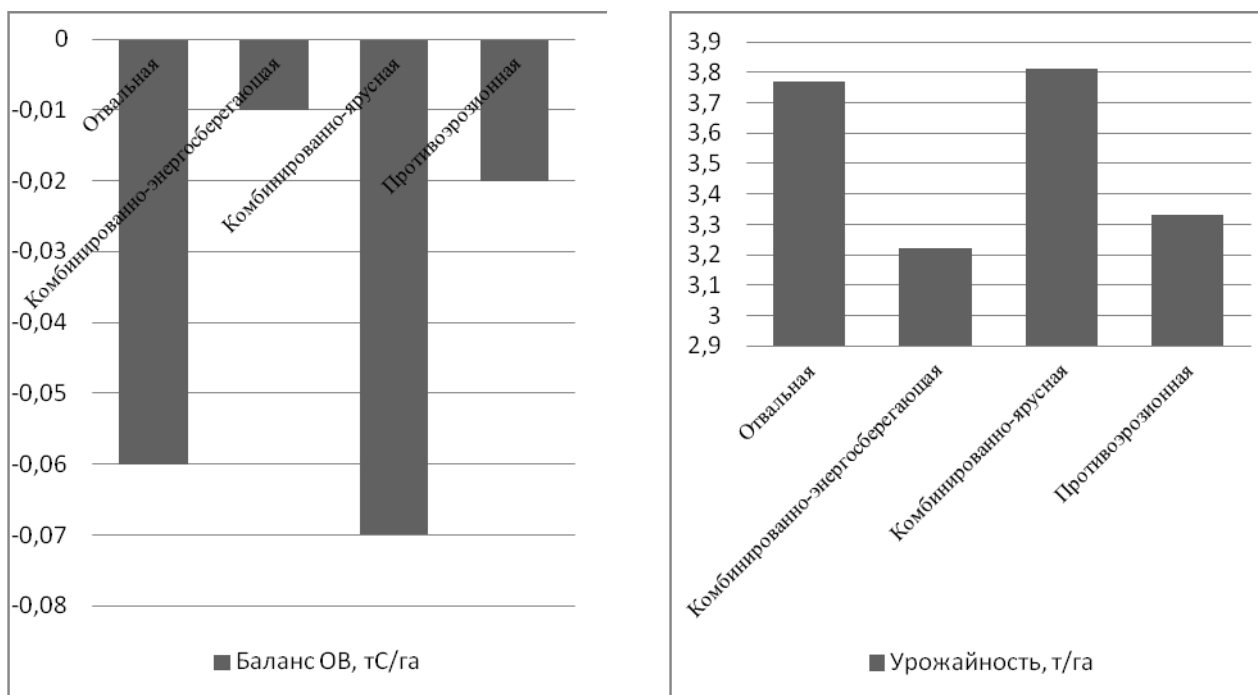


Рисунок 2 - Баланс ОВ и урожайность овса при различных системах обработки почвы

Результаты и обсуждение. Баланс ОВ под овсом при использовании различных систем

обработки почвы варьировал от -0,07 до -0,01 т С/га (рисунок 2)

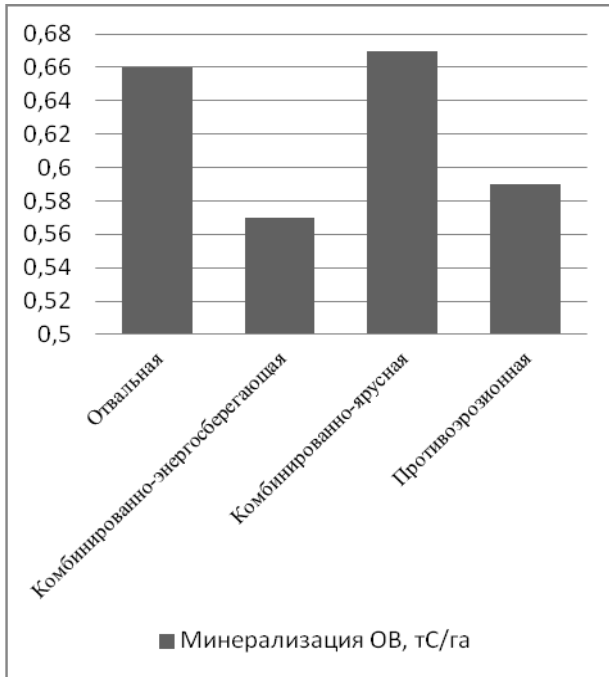
Наименее дефицитный баланс ОВ получен при комбинированно-энергосберегающей обработке почвы (-0,01 т С/га). Приходные статьи баланса ОВ составили: гумификация кор-

невых остатков 0,21 т С/га, соломы 0,23 т С/га, пожнивных остатков 0,11 т С/га. Особенность данной технологии заключалась в ежегодном плоскорезном рыхлении на глубину 10-12 см

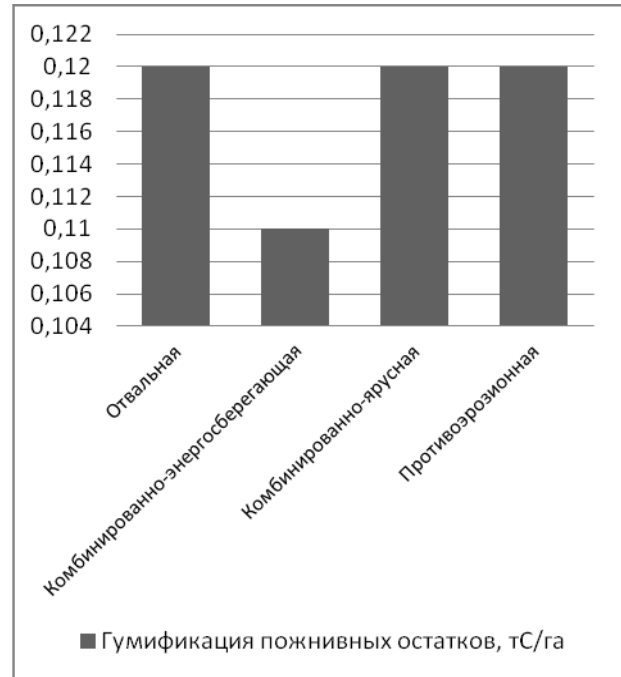
(без оборота пласта почвы) со вспашкой на глубину 20-22 см после уборки трав 2-го года пользования. Это ограничивало поступление кислорода и минерализацию ОВ почвы. В работах [8, 11-12] отмечали высокую роль комбинированно-энергосберегающей обработки по влиянию на продуктивность культур и изменение физических свойств серой лесной почвы. Помимо сохранения достаточно высо-

кой продуктивности культур данная технология обеспечивает экономию средств на обработку почвы.

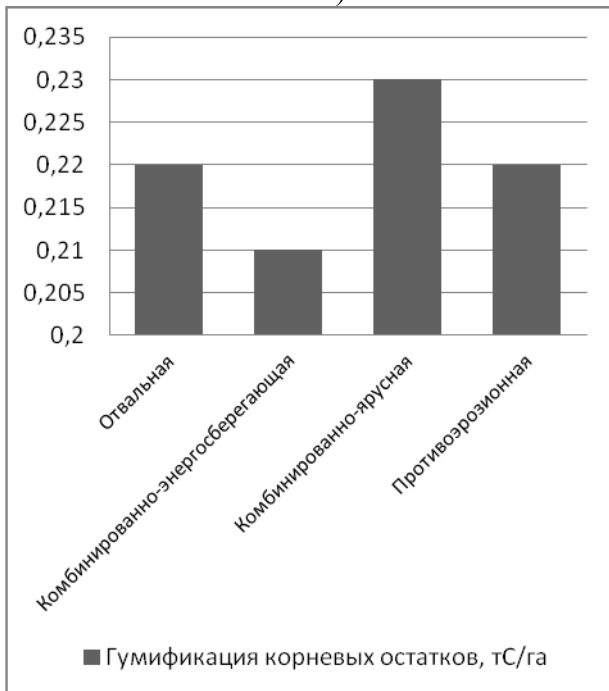
При использовании противоэрозионной обработки почвы баланс ОВ составил $-0,02$ т С/га. Приходные статьи баланса ОВ представлены: гумификация корневых остатков $0,22$ т С/га, соломы $0,23$ т С/га, пожнивных остатков $0,12$ т С/га.



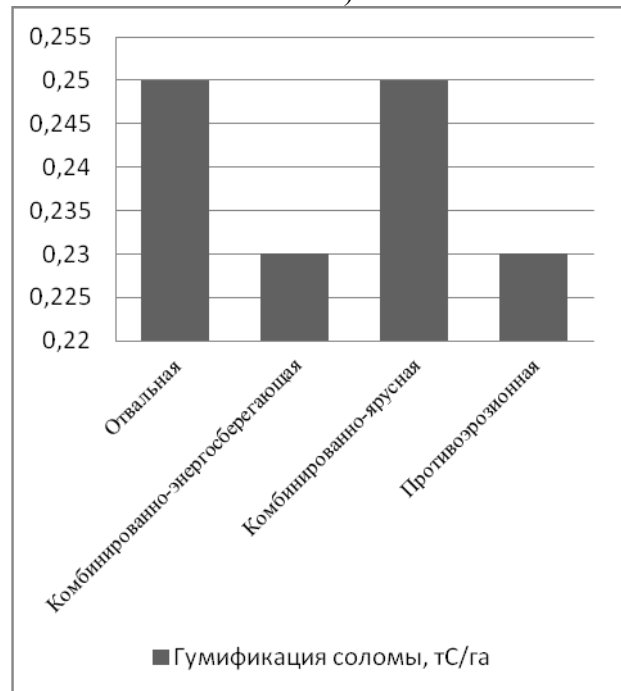
а)



б)



в)



г)

Рисунок 3 - Распределение статей баланса ОВ в почвах: а) минерализация ОВ, т С/га; б) гумификация пожнивных остатков, т С/га; в) гумификация корневых остатков, т С/га; г) гумификация соломы, т С/га

Более дефицитный баланс ОВ выявлен при использовании отвальной обработки почвы (-0,06 т С/га). Приходные статьи баланса ОВ составили: гумификация корневых остатков 0,22 т С/га, соломы 0,25 т С/га, пожнивных остатков 0,12 т С/га. Связано это с основными недостатками данной технологии. Ежегодная вспашка на 20-22 см с оборотом пласта почвы приводила к интенсивному рыхлению и ускорению процессов минерализации ОВ. Следовательно, происходит более интенсивное использование естественного плодородия почвы при формировании урожая культур. Снижение содержания ОВ при использовании отвальной обработки почвы на серой лесной почве отмечено и работе [11].

Наиболее дефицитный отрицательный баланс ОВ отмечен при использовании комбинированно-ярусной системы обработки почвы (-0,07 т С/га). Приходные статьи баланса ОВ представлены: гумификацией корневых остатков 0,23 т С/га, соломы 0,25 т С/га, пожнивных остатков 0,12 т С/га. Стоит отметить, что в данной системе обработки проводится глубокая ярусная вспашка на 25-27 см, что сказывается на повышении минерализации ОВ при активном доступе кислорода.

Баланс ОВ под ячменем был положительным при различных системах обработки почвы и варьировал в пределах 0,01–0,09 т С/га. Приходные статьи баланса ОВ также несущественно варьировали в пределах: гумификация корневых остатков 0,28–0,33 т С/га, пожнивных остатков 0,08 т С/га, соломы 0,19–0,26 т С/га.

Анализ представленных материалов (рисунки 2 и 3) показывает, что системы обработки серой лесной почвы Ополья наиболее слабо влияли на размеры гумификации корневых и пожнивных остатков и соломы. Их сумма варьировала от 0,55 т С/га при комбинированно-энергосберегающей до 0,60 т С/га при комбинированно-ярусной системе обработки. Максимальное отклонение от средней

величины составило 5,2 %. В то же время повысились максимальные различия в урожайности овса и минерализации ОВ почвы соответственно до 8,6 и 8,1 %. При этом урожайность зерна овса и размеры минерализации ОВ были наиболее высокими при отвальной и комбинированно-ярусной системам обработки. Это подтверждает результаты исследований [13] о том, что мобилизационный пул азота, представляющий сумму вносимых азота минеральных и половину азота органических удобрений, повышает трансформацию почвенного азота в его минеральные формы, преимущественно в нитратную. Более высокие запасы нитратного азота в почве обеспечивают повышение урожайности возделываемых культур. И в нашем случае повышение биологической активности почвы при отвальной и комбинированно-ярусной системам обработки вело к некоторому росту отрицательного баланса ОВ и повышало урожайность овса. Отрицательный баланс ОВ от комбинированно-энергосберегающей системы обработки к комбинированно-ярусной системе возростал от 20 до 120 кг/га гумуса. Эти данные подтверждают особое значение органоминеральных систем удобрения в обеспечении высокой урожайности возделываемых культур и сохранении гумуса в почве [14].

Вывод. Системы обработки почвы под овес и ячмень на серых лесных почвах Владимирского ополья оказывают хотя и не высокое, но закономерное влияние на процессы трансформации ОВ почвы. Они наиболее слабо влияли на размеры гумификации корневых и пожнивных остатков и соломы. Однако получено увеличение урожайности и минерализации ОВ почвы от комбинированно-энергосберегающей и противоэрозионной систем обработки к отвальной и комбинированно-ярусной. В направлении повышения биологической активности почвы с интенсивностью систем обработки возростал и отрицательный баланс ОВ (от – 0,01 до -0,07 т С/га).

Список использованных источников

1. FAO, 2013. Climate-Smart Agriculture Sourcebook. FAO, Rome, Italy.
2. Stolbovoy V. Carbon in agricultural soils of Russia, 2002, pp. 301-306. In Smith, C.A.S. (ed.) Soil Organic Carbon and Agriculture: Developing Indicators for Policy Analyses. Proceedings of an OECD expert meeting, Ottawa Canada. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa and Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris. 329 p.
3. Лыков А.М., Еськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. – М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2004. – 630 с.
4. Lal R. 2013. Soil carbon management and climate change. Carbon Management, 4:4. - P. 439-462.
5. Bernoux M., Paustian K. (2015). Climate Change Mitigation. In: Banwart, S. A., Noellemeier, E., Milne, E., eds. Soil Carbon: Science, management and policy for multiple benefits. SCOPE Series 71. CABI, Wallingford. - P. 224-234.

6. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – М.: ГЕОС, 2015. – 223 с.
7. Бараев А.И. Теоретические основы почвозащитного земледелия // Проблемы земледелия. – М.: Колос, 1978. – С. 22-35.
8. Приемы применения агрохимических средств на землях с неоднородным почвенным покровом в зоне Владимирского ополья / В.В. Окорков, А.А. Григорьев, О.А. Фенова, Л.А. Окоркова. – Владимир: Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии, 2010. – 188 с.
9. Методические рекомендации расчета баланса гумуса почв при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства, Госагропром СССР, Москва 1989. – 25 с.
10. Динамика баланса гумуса на пахотных землях Российской Федерации / А.К. Крылатов и др. – Госкомзем России, М., 1998. – 60 с.
11. Винокуров И.Ю., Чернов О.С., Карпова Д.В., Ильин Л.И. Становление гумусосберегающих технологий во Владимирском НИИСХ // Владимирский земледелец. – № 1 (71). – 2015. – С. 11-15.
12. Опыт разработки технологий возделывания овса при различных системах обработки почвы и уровней интенсификации / А.А. Корчагин, Т.С. Бибик, Р.Д. Петросян и др. // В кн.: Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль, 2016. – С. 119-126.
13. Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А. Приемы комплексного использования средств химизации в севообороте на серых лесных почвах Верхневолжья в агротехнологиях различной интенсивности. – Суздаль: ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», 2017. – 176 с.
14. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. – С. 3-4.

List of used sources

1. FAO, 2013. Climate-Smart Agriculture Sourcebook. FAO, Rome, Italy.
2. Stolbovoy V. Carbon in agricultural soils of Russia, 2002, pp. 301-306. In Smith, C.A.S. (ed.) Soil Organic Carbon and Agriculture: Developing Indicators for Policy Analyzes. Proceedings of an OECD expert meeting, Ottawa Canada. Food and Agriculture Canada, Ottawa and Organization for Economic Cooperation and Development, Paris. 329 p.
3. Lykov A.M., Eskov A.I., Novikov M.N. Organic matter arable soil Nonchernozem. – М.: Russian Agricultural Academy - GNU VNIPTIOU, 2004. – 630 p.
4. Lal R. 2013. Soil carbon management and climate change. Carbon Management, 4: 4. – P. 439-462.
5. Bernoux M., Paustian K. (2015). Climate Change Mitigation. In: Banwart, S. A., Noellemeyer, E., Milne, E., eds. Soil Carbon: Science, management and policy for multiple benefits. SCOPE Series 71. CABI, Wallingford. – P. 224-234.
6. Semenov V.M., Kogut B.M. Soil organic matter. – М.: ГЕОС, 2015. – 223 p.
7. Baraev A.I. Theoretical foundations of conservation agriculture // Problems of agriculture. – М.: Kolos, 1978. – Pp. 22-35.
8. Techniques for the use of agrochemical products on lands with heterogeneous soil cover in the Vladimir Opolye zone / V.V. Okorkov, A.A. Grigoriev, O.A. Fenova, L.A. Okorkova. – Vladimir: Vladimirsky Research Institute of Agriculture of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2010. – 188 p.
9. Methodical recommendations for calculating the balance of soil humus in the development of a project of on-farm land management, Gosagroprom of the USSR, Moscow 1989, 25 p.
10. Dynamics of humus balance on arable lands of the Russian Federation / A.K. Krylatov and others - Goskomzem of Russia, Moscow, 1998. – 60 p.
11. Vinokurov I.Yu., Chernov O.S., Karpova D.V., Il'in L.I. The formation of humus-saving technologies in Vladimirskiy NIISH // Vladimirsky tiller. – № 1 (71). – 2015. – С. 11-15.
12. Experience of developing oat cultivation technologies for various tillage systems and intensification levels / A.A. Korchagin, T.S. Bibik, R.D. Petrosyan and others. // In the book: Systems of intensification of agriculture as the basis for innovative modernization of agricultural production. – Suzdal, 2016. – P. 119-126.
13. Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A. Methods for the integrated use of chemical means in crop rotation on gray forest soils of the Upper Volga region in agricultural technologies of varying intensity. – Suzdal: Federal State Institution “Vladimirsky Research Institute of Agriculture”, 2017. – 176 p.
14. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. The role of fertility in adaptive-landscape agriculture // Problems and prospects for the innovative development of agricultural technologies: materials of the International Scientific Practical. conf. – Belgorod: Publishing house Belgorod GAU, 2016. – P. 3-4.

УДК 633.16»321»:631.58:551.584

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО ПОЛУПАРУ В ЗЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТАХ С ЧИСТЫМ И ЗАНЯТЫМ ПАРОМ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ

МОРОЗОВ Н.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в засушливой зоне ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, директор Прикумской опытно-селекционной станции, e-mail: fgupposs@mail.ru, моб. 89624005101.

ХРИПУНОВ А.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агроландшафтов ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, e-mail: sniish@mail.ru, моб. 89197410850.

ОБЩИЯ Е.Н.,

старший научный сотрудник лаборатории агроландшафтов ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, моб. 89187445582.

Реферат. Перенасыщенность севооборотов озимой пшеницей (75 % в площади зерновых и 58 % в посевной) делает актуальным поиск яровых культур, способных заменить повторные посевы. Исследования проводили в засушливой зоне Ставропольского края на Прикумской опытно-селекционной станции в 2011-2017 гг. в двух 6-польных севооборотах, различающихся чистым и занятым паром. Цель исследований заключалась в выяснении влияния различных звеньев севооборота на урожайность ярового ячменя. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву составило 94-142 мм. Сев проводили с 1 по 30 марта. Всходы появлялись в течение 12-24 дней. Урожайность достоверно зависела от осадков ($r=0,78$) и ГТК мая ($r=0,77$), содержания влаги к посеву ($r=-0,78$) и в виде тенденции от её наличия в период всходы – колошение ($r=0,60$) и колошение – созревание ($r=0,61$), а также от температуры периода сев – всходы ($r=-0,71$). Продолжительность от всходов до колошения составила 41-57 дней и зависела от выпадения осадков в этот период ($r=0,74$) и температуры воздуха ($r=-0,68$). Период от колошения до созревания длился 29-37 дней, а весь вегетационный период - 71-92 дня. Апрель и июнь в среднем были засушливыми, а май – умеренно влажный. Преимущество в урожайности наблюдалось в севообороте с занятым паром. Превышение над чистым паром на контроле составило 0,44 т/га, на удобренном фоне – 0,61 т/га, а отдача от последствия азотно-фосфорных удобрений - 0,17 т/га. Урожайность в севообороте с занятым паром на контроле была на 0,19 т/га выше, чем на удобренном фоне с чистым паром. Замена в севообороте чистого пара на занятый пар позволяет не только увеличить продуктивность культур, обогатить почву корневыми остатками и азотом, но и значительно снизить применение минеральных удобрений.

Ключевые слова: урожайность, яровой ячмень, севооборот, засушливая зона, предшественник.

CREW OF SPRING BARLEY BY A SEMI-STEAM WITH A CLEAN AND EMPLOYED STEAM IN A DRY ZONE

MOROZOV N.A.,

candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher of the department of selection and technology of cultivation of agricultural crops in the arid zone of the North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Director of the Prikumsk Experimental selection Station, e-mail: fgupposs@mail.ru, mob. 89624005101.

KHRIPUNOV A.I.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher of the Laboratory of agricultural landscapes of the North-Caucasian Federal Scientific Research Agrarian Center, e-mail: sniish@mail.ru, mob. 89197410850.

OBSHIYA E.N.,

senior researcher of the Laboratory of Agricultural Landscapes of the North-Caucasian Federal Scientific Research Agrarian Center, mob. 89187445582.

Essay. The oversaturation of crop rotation with winter wheat (75 % in the area of grain and 58 % in sowing) makes the search for spring crops capable of replacing repeated sowing relevant. Studies were carried out in the arid zone of the Stavropol Territory at the Prikumsk Experimental Selection Station in 2011-2017 in two 6-field crop rotations, distinguished by clean and busy steam. The purpose of the research was to clarify the effect of various links of crop rotation on the yield of spring barley. The content of productive moisture in the meter layer of soil for sowing was 94-142 mm. Sowing was carried out from March 1 to March 30. Shoots appeared within 12-24 days. Yield reliably depended on precipitation ($r = 0,78$) and hydro thermal coefficient in May ($r = 0,77$), moisture content for sowing ($r = -0,78$) and as a tendency from its presence during germination - heading ($r = 0,60$) and earing - ripening ($r = 0,61$), and also from the temperature of the sowing period - seedlings ($r = -0,71$). Duration from germination to earing was 41-57 days and depended on precipitation during this period ($r = 0,74$) and air temperature ($r = -0,68$). The period from earing to maturation lasted 29-37 days, and the whole vegetative period - 71-92 days. April and June were, on average, arid, and May was moderately wet. The yield advantage was observed in the rotation with busy steam. The excess of pure steam at the control amounted to 0,44 t/ha, on the fertilized background – 0,61 t/ha, and the return from the aftereffect of nitrogen-phosphorus fertilizers – 0,17 t/ha. Yield in crop rotation with busy steam at the control was 0,19 t/ha higher than on the fertilized background with clean steam. Replacing pure steam with busy steam in a crop rotation not only increases crop productivity, enriches the soil with root residues and nitrogen, but also significantly reduces the use of mineral fertilizers.

Keywords: yield, spring barley, crop rotation, arid zone, predecessor.

Введение. Яровой ячмень возделывают как продовольственную, техническую и кормовую культуру, а используют в пивоваренной, спиртовой и кондитерской промышленности. Он устойчив к высоким летним температурам и заморам и в засушливых условиях часто дает более высокий урожай, чем яровая пшеница и овес [1-3]. Высокие требования к минеральному питанию обусловлены слабой усваивающей способностью корней и коротким периодом вегетации. Ячмень является хорошим компонентом в наборе полевого севооборота, одной из лучших покровных и страховых культур [4, 5]. Селекционеры постоянно работают над повышением устойчивости новых сортов к засухе, полеганию, поражению болезнями и вредителями, улучшением кормовых, технологических качеств в сочетании с высокой урожайностью [6, 7].

Средняя площадь посева ярового ячменя в Ставропольском крае за 2016-2017 гг. составила 44,1 тыс. га при урожайности 27,2 ц/га. Валовой сбор за эти годы в среднем превысил 120 тыс. т. По сравнению с 1990 г. урожай зерна увеличился на 6,6 ц/га, а валовое производство возросло на 30,9 тыс. т. при практически одинаковой площади посева (43,3 тыс. га). Третья часть его производства сосредоточена в засушливой зоне, которая простирается с северо-запада на юго-восток Ставропольского края, занимая провинцию степных ландшафтов. Здесь расположено

более 33 % сельхозугодий края, около 38 % пашни и 15 % пастбищ. Распаханность территории зоны составляет 77 %, в отдельных районах до 81 %. Рельеф преимущественно равнинно-волнистый с преобладанием темно-каштановых и каштановых почв. Среднегодовое количество осадков - 433-482 мм, ГТК - от 0,72 до 0,81. Сумма температур более 10⁰ варьирует в пределах 3650-3800⁰С, среднегодовая температура - 10,7-11,2⁰. Повторяемость летне-осенних засух – 21-30 %, весенне-летних – 6-10 % [8, 9].

Цель исследований заключалась в выяснении влияния различных звеньев севооборота на урожайность ярового ячменя по предшественнику озимая пшеница в двух 6-польных зерновых севооборотах с чистым и занятым паром в засушливой зоне Ставропольского края.

Материал и методика. Климат средне континентальный. Средняя многолетняя (1981-2010гг.) сумма активных температур за год составляет 3725⁰, осадков – 434 мм, из которых наибольшее количество выпадает в виде ливневых дождей в мае-июле. ГТК всего вегетационного периода (апрель-октябрь) составляет 0,73, весенне-летнего периода вегетации ярового ячменя (апрель-июнь) -0,99. Исследования проводили в отделе земледелия Прикумской опытно-селекционной станции (ПОСС) в 2012-2017гг. в двух 6-польных севооборотах, развёрнутых во времени и пространстве с 1976 г. (таблица 1).

Таблица 1 - Схемы изучаемых севооборотов

Чередование культур в севообороте	Наличие паров, %	
	чистых	занятых
1. Чистый пар - озимая пшеница - озимая пшеница - кукуруза на зелёный корм - озимая пшеница - яровой ячмень	16,6	0
2. Эспарцет на зелёный корм - озимая пшеница - озимая пшеница - кукуруза на зелёный корм - озимая пшеница - яровой ячмень + эспарцет	0	16,6

Анализ агроклиматических условий последних 27 лет (1991-2017 гг.) показал стабильный рост среднегодовых температур по краю на $0,71^{\circ}\text{C}$, осадков на 29 мм и суммы активных температур на 156°C , а в засушливой зоне соответственно на $0,72^{\circ}\text{C}$, 28 мм и 151°C в сравнении с климатической нормой 1961-1990 гг. В последнее время отмечается более благоприятная тенденция для возделывания ранних яровых колосовых. Так, если в 1971-1980 гг. условия увлажнения Будённовского района для ярового ячменя оценивались как засушливые, то после 1981 г. по настоящее время они стали слабо засушливые.

Опытный участок представлен каштановой почвой с содержанием в пахотном слое гумуса 1,49-1,73 % (по Тюрину в модификации ЦИ-НАО), характеризуется средней обеспеченностью подвижным фосфором (24 мг/кг), повышенной - обменным калием (400 мг/кг) и высокой нитрификационной способностью (20-25 мг $\text{N-NO}_3/\text{кг}$). Общая площадь делянки – 897 м², учётная площадь – 218 м². Расположение делянок в многолетнем стационаре последовательное, повторность четырехкратная.

Районированные сорта ярового ячменя в опыте размещали на не удобренном (контроль) и удобренном фоне. Минеральные удобрения под озимую пшеницу вносили под предпосевную культивацию после чистого и занятого эспарцетом пара в дозе $\text{N}_{35}\text{P}_{40}$, под вторую озимую пшеницу - N_{35} , после кукурузы на зелёный корм - $\text{N}_{35}\text{P}_{60}$, за ротацию в севооборотах использовали 205 кг д.в. удобрений ($\text{N}_{105}\text{P}_{100}$). Минеральные удобрения под яровой ячмень и кукурузу на зелёный корм не вносились. На удобренном фоне использовалось последствие удобрений, внесённых под предшествующие культуры. Применялась общепринятая для зоны технология возделывания.

Результаты исследования. Яровой ячмень относится к культурам раннего срока посева, который зависит от погодных условий зимы и в первую очередь от глубины промерзания почвы и температурного режима марта. В 2017 и 2011 гг. в зимний период почва промерзала на глубину 27-29 см, а в 2012 г. - на 57 см. В остальные

годы она оставалась талой. Из 7 лет исследований в 5 случаях лет наступление весны было ранним (19.02-8.03) и только в двух (2011 и 2012 гг.) средним (22-23.03). Продолжительность весны колебалась от 22 дней в 2012 г. до 99 дней в 2013г. при среднем значении 58 дней. Период весенне-летней вегетации проходил, в основном, на фоне неустойчивого температурного режима, вследствие чего весна в большинстве лет была растянутой и не дружной. Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву колебалось от 94 мм в 2017 г. до 142 мм в 2014 г.

В зависимости от складывающихся агрометеорологических условий зимы и начала весны сев ярового ячменя проводили с 1 по 30 марта. В начале этого месяца (1.03) сев провели в 2016 г., в середине (14-17.03) - в 2013, 2015 и 2017 гг. и в конце (22-30.03) - в 2011, 2012 и 2014 гг. Всходы появлялись от начала третьей декады марта (23.03 в 2016 г.) до начала второй декады апреля (13.04 в 2011 г.) в течение 12-24 дней.

Урожайность ярового ячменя достоверно зависела от содержания влаги к посеву ($r=-0,78$) и в виде тенденции от её наличия в период всходы – колошение ($r=0,60$) и колошение – созревание ($r=0,61$), а также от температуры периода сев – всходы ($r=-0,71$). На величину урожая оказывали определённое влияние и продолжительность периодов сев – всходы ($r=0,62$) и всходы – колошение ($r=0,65$).

Продолжительность периода сев - всходы на уровне достоверности ($r=0,75$) зависела от средней температуры воздуха этого периода ($r=-0,73$), то есть, чем выше температура, тем меньше дней необходимо для появления всходов. Например, при температуре этого периода $18,1^{\circ}\text{C}$ всходы появлялись через 12 дней, а при $5,4^{\circ}\text{C}$ – через 24 дня (2015 г.). Продолжительность от всходов до колошения на уровне достоверности зависит от выпадения осадков в этот период ($r=0,74$) и в виде тенденции ($r=-0,68$) от температуры воздуха. Так, при выпадении в этот период 167 мм осадков при средней температуре $13,1^{\circ}\text{C}$ продолжительность от всходов до колошения составила 57 дней (2017 г.), а при 29 мм осадков и $17,8^{\circ}\text{C}$ только 41 день (2012 г.).

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Продолжительность от колошения до созревания составила 29-37 дней и приходилась на 3 декаду мая - начало июня (20.05-4.06) – до 3 декады июня - 1 декады июля (20.06-7.07). Так, самая малая продолжительность этого периода была при количестве осадков 31 мм и средней температуре 22,9⁰С (2013 г.), а самая большая - при 60 мм и 21,0⁰С (2014 г.). Весь вегетационный период длился от 71 (2012 г.) до 92 дней (2016 г.).

В среднем за 7 лет исследований за вегетационный период ярового ячменя с апреля по июнь выпало 156 мм осадков при норме (1961-1990гг.) 147 мм. Однако в 2012-2014 гг. выпало 70-80 %, в 2015-2016 гг. – 107-118 %, а в 2017 и 2011 гг. – 140-148 % осадков. Самым засушливым был 2012 г., когда во все 3 месяца вегетационного периода выпало на 30-68 % меньше среднемноголетнего значения осадков (таблица 2).

В среднем за апрель выпала почти месячная норма осадков, но из 7 лет 4 года были в это время засушливыми (2012-2014 и 2016 гг.). Самым влажным был май. Средняя сумма осадков составила 67 мм при норме 48 мм, и только в 2012 г. выпало 67 % осадков. А самым засушливым был июнь, когда только в 2 из 7 лет выпало больше нормы осадков (2011 и 2016 гг.).

Соотношение осадков и температуры воздуха характеризует гидротермический коэффициент (ГТК), который в среднем за вегетационный период в 2012г. был очень засушливым, в 2013-2015 гг. – засушливым, в 2016 г. неустойчиво влажным, в 2011г. – умеренно влажным, а в 2017 г. – избыточно влажным (таблица 3).

Апрель и июнь в среднем были засушливыми (ГТК=0,83-0,73), а май – умеренно влажный (ГТК=1,23). Поскольку с осадками и ГТК мая имеется достоверная статистическая связь с урожайностью ярового ячменя (соответственно $r=0,78$ и $r=0,77$), то следует более детально остановиться на погодных условиях этого месяца.

Самым засушливым май был в 2012 г. (ГТК=0,49), когда получен самый низкий за все годы исследований урожай зерна в севообороте с занятым паром. Засушливым он был также и в 2016 г. (ГТК=0,87), когда собран самый низкий урожай зерна в севообороте с чистым паром. В остальные годы он был неустойчиво (2013-2014 гг.) и умеренно (2015 г.) влажный. Самым влагообеспеченным май был в 2017 г., когда выпало более 2 месячных норм осадков, а ГТК составил 2,36, что позволило получить самую высокую урожайность ярового ячменя в 2-х зерновых севооборотах на всех фонах питания (таблица 4).

В среднем за 7 лет исследований преимущество в урожайности этой культуры на всех фонах питания наблюдалось в севообороте с занятым паром. Так, прибавка урожая в этом севообороте на контроле составила 0,44 т/га, а на удобренном фоне – 0,61 т/га в сравнении с севооборотом с чистым паром. Урожайность ярового ячменя в севообороте с занятым паром на удобренном фоне была на 0,19 т/га выше, чем на удобренном варианте с чистым паром. Отдача от последствия азотно-фосфорных удобрений, внесённых под озимую пшеницу, здесь была также на 0,17 т/га выше.

Таблица 2 - Осадки вегетационного периода ярового ячменя по годам исследований

В миллиметрах

Месяц	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее многолетнее значение
Апрель	79	28	22	20	62	13	50	40
Май	79	32	61	65	69	47	117	48
Июнь	60	43	35	33	42	98	39	59
Апрель-июнь	218	103	118	118	173	158	206	147

Таблица 3 - Гидротермический коэффициент вегетационного периода ярового ячменя по годам исследований

Месяц	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Апрель	-	0,59	0,59	0,79	0,89	0,34	2,59	0,83
Май	1,54	0,49	1,03	1,06	1,3	0,87	2,36	1,23
Июнь	0,91	0,58	0,50	0,49	0,60	1,44	0,61	0,73
Апрель-июнь	1,19	0,55	0,72	0,77	0,90	0,99	1,57	0,95

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 4 – Урожайность ярового ячменя после озимой пшеницы в двух зерновых севооборотах с чистым и занятым паром

В тоннах на 1 га

Фон питания	Годы							Среднее
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Севооборот с чистым паром								
Не удобренный	1,57	1,54	1,38	1,33	1,67	1,15	1,96	1,52
Удобренный	1,68	1,82	1,83	1,62	1,65	1,64	2,12	1,77
Прибавка от последействия	0,11	0,28	0,45	0,29	-0,02	0,49	0,16	0,25
НСР _{0,5}	0,17							
Севооборот с занятым паром								
Не удобренный	1,75	1,74	2,07	1,73	1,88	1,90	2,66	1,96
Удобренный	1,84	1,66	2,59	2,22	2,61	2,47	3,27	2,38
Прибавка от последействия	0,09	-0,08	0,52	0,49	0,73	0,57	0,61	0,42
НСР _{0,5}	0,27							

Выводы. Урожайность ярового ячменя достоверно зависела от осадков и ГТК мая, содержания влаги к посеву и в виде тенденции от осадков в период всходы – колошение и колошение – созревание, а также от температуры периода сев – всходы. На величину урожая и эффективность использования минеральных удобрений оказывает также различное влияние два севооборота, различающихся только наличием чистого и занятого пара. В среднем за 7 лет исследований урожайность в севообороте с занятым паром на контроле на 0,19 т/га выше, чем на удобренном фоне в севообороте с чистым паром. Достоверная при-

бавка в урожае зерна от последействия азотно-фосфорных удобрений в дозе N₃₅P₆₀ получена в севообороте с чистым паром в течение 3 лет, а в севообороте с занятым паром – 5 лет. Замена в севооборотах чистого пара на занятый пар (эспарцет на зелёный корм) позволяет не только увеличить продуктивность зерновых и кормовых культур, обогатить почву корневыми остатками и азотом, но и значительно снизить применение минеральных удобрений. Селекция в засушливой зоне должна быть ориентирована на сорта с ранними сроками колошения и высокой засухоустойчивостью от колошения до созревания.

Список использованных источников

1. Грициенко В.Г. Яровой ячмень в засушливых условиях Юга России. - Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2012. – 132 с.
2. Ионова Е.В., Анисимова Н.Н. Продуктивность и устойчивость сортов ярового ячменя в условиях засухи // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 43-44.
3. Продуктивность зерновых севооборотов в условиях изменения климата / Н.А. Морозов, С.А. Лиходиевская, А.И. Хрипунов и др. // Земледелие. - 2016. - № 8. - С. 8-11.
4. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А. Влияние элементов агротехники на урожайность ячменя // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 25-27.
5. Портуровская С.П., Огарёв В.Д. Ячмень на Ставрополье. – Ставрополь, 2002. – 111 с.
6. Морозов Н.А. Селекция ярового ячменя для засушливых условий Ставропольского края: автореф. дисс.... канд. с.-х. наук. - Краснодар, 2000. – 23 с.
7. Морозова А.И., Морозов Н.А., Карпенко З.В. Селекционное совершенствование культуры ярового ячменя // Сборник научных трудов «Повышение эффективности растениеводства в аридных условиях Восточного Предкавказья». - Буденновск, 2002. - С. 81-89.
8. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев, Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова и др. - Ставрополь: Агрус, 2013. – 520 с.
9. Пигорев И.Я., Степкина И.И., Агеева А.А. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 44-46.

List of used sources

1. Gritsienko V.G. Spring barley in arid conditions of the South of Russia. - Elista: CJSC “NPP“ Dzhangar”, 2012. - 132 p.

2. Ionova E.V., Anisimova N.N. Productivity and resistance of spring barley varieties in drought conditions // Farming. - 2010. - № 6. - P. 43-44.
3. The productivity of grain crop rotations in a changing climate / N.A. Morozov, S.A. Likhodievskaia, A.I. Hripunov and others. // Agriculture. - 2016. - № 8. - P. 8-11.
4. Vislobokova L.N., Skorochkin Yu.P., Vorontsov V.A. Influence of agrotechnical elements on barley yield // Agriculture. - 2010. - № 6. - P. 25-27.
5. Porturovskaya S.P., Ogarev V.D. Barley in the Stavropol // Stavropol. - 2002. - 111 p.
6. Morozov N.A. Breeding of spring barley for dry conditions of the Stavropol Territory: author. diss ... Cand. S.-H. Sciences - Krasnodar, 2000. - 23 p.
7. Morozova A.I., Morozov N.A., Karpenko Z.V. Breeding culture improvement of spring barley // Collection of scientific papers "Improving the efficiency of crop production in the arid conditions of Eastern Ciscaucasia". - Budennovsk, 2002. - P. 81-89.
8. The system of agriculture of the new generation of the Stavropol Territory / V.V. Kulintsev, E.I. Godunova, L.I. Zhelnakova et al. // Stavropol: Agrus, 2013. - 520 p.
9. Pigorev I.Y., Stepkina I.I., Ageeva A.A. Economic and energy assessment of the cultivation of spring barley on typical Chernozem of the forest steppe // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - № 2. - P. 44-46.

УДК 631.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИНА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В АДАПТИВНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ

ГУРЕЕВ И.И.,

доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель Российской Федерации, заведующий лабораторией адаптивных агротехнологий и средств их механизации, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» - Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, e-mail: gureev06@mail.ru, тел. 8-9103103908.

Реферат. Адаптация агротехнологий к почвенно-климатическим условиям производства культур предполагает большое количество вариантов обработок почвы и, соответственно, рабочих органов для её исполнения. Но все почвообрабатывающие рабочие органы являются разновидностями клина. Деформации почвы под воздействием клина уделял большое внимание основоположник земледельческой механики академик В.П. Горячкин. Но кандидат технических наук В.П. Дьяков опубликовал ряд статей, в которых подверг критике его теорию плоского двугранного клина. В опубликованных статьях предпринята попытка доказать несоответствие действительности взаимосвязи движущей силы клина с нормальным давлением его рабочей грани на обрабатываемый почвенный пласт. Экспериментальные данные автора статей в пользу выдвигаемых доводов отсутствуют и в результате анализа выявлены серьёзные ошибки, допущенные им, наличие которых подтверждено двумя теоретическими способами, а также экспериментальными исследованиями, выполненными на лабораторной установке. Критическая оценка наследия основоположника земледельческой механики не удалась.

Ключевые слова: обработка почвы, двугранный клин, рабочая грань, нормальная сила, модельный эксперимент.

USING THE WEDGE FOR TREATMENT OF SOIL IN ADAPTIVE AGRO-TECHNOLOGIES

GUREEV I.I.,

doctor of Engineering, Professor, Honored Inventor of the Russian Federation, Head of the Laboratory of Adaptive Agrotechnologies and Means of Their Mechanization, FSBSI «Kursk FARC» - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion, Karl Marx Street, 70-B, Kursk, 305021, Russia, e-mail: gureev06@mail.ru, tel. 8-9103103908.

Essay. Adaptation of agricultural technologies to the soil-climatic conditions of crop production involves a large number of variants of soil treatment and, accordingly, working bodies for its execution. But all soil-cultivating working bodies are wedge species. Soil deformations under the influence of a wedge paid great attention to the founder of agricultural mechanics, academician V.P. Goryachkin. But the candidate of technical sciences V.P. Dyakov published a number of articles in which he criticized the theory of a flat dihedral wedge. In the published articles, an attempt was made to prove the discrepancy between the reality of the relationship between the driving force of the wedge and the normal pressure of its working face on the soil layer being processed. The experimental data of the author of the articles in favor of the arguments put forward are absent and as a result of the analysis revealed serious errors made by him, the presence of which was confirmed by two theoretical methods, as well as experimental studies performed on a laboratory setup. The critical assessment of the heritage of the founder of agricultural mechanics failed.

Keywords: tillage, dihedral wedge, working face, normal force, model experiment.

Введение. Задача обработки почвы состоит в создании благоприятных условий развития культурных растений и повышении её плодородия. Изменение строения пахотного слоя посредством обработки обеспечивает протекание биологических и физико-химических процессов в почве, усиливающих активность микрофлоры по её обогащению гумусом и жизненно важными элементами питания растений. Велика роль обработки почвы в уничтожении сорняков, борьбе с вредителями и болезнями растений.

Адаптация агротехнологий к почвенно-климатическим условиям производства культур предполагает большое количество вариантов обработок почвы и, соответственно, рабочих органов для её исполнения. Но все почвообрабатывающие рабочие органы являются разновидностями клина. По геометрической форме рабочей поверхности клинья подразделяют на плоские и криволинейные. Клинья бывают также симметричные (стрельчатые лапы), несимметричные (корпуса лемешных плугов) и др.

Основоположник земледельческой механики академик В.П. Горячкин уделял большое внимание деформации почвы под воздействием клина. Дальнейшее развитие теории клина получило в работах многочисленных отечественных и зарубежных последователей академика, в том числе известного учёного в области создания почвообрабатывающих машин Г.Н. Синеокова. Наследие выдающихся учёных, стоявших у истоков земледельческой механики, в течение многих десятилетий оправдало себя при создании техники для обработки почвы в нашей стране и за рубежом.

Однако кандидат технических наук В.П. Дьяков опубликовал ряд статей [1-4], где подверг критике теорию плоского двугранного клина В.П. Горячкина [5]. В статье [1] он провёл краткий обзор, где в предыстории клина в качестве аналога обозначил наклонную плоскость для подъёма грузов. Затем рассмотрел схему сил, действующих на плоский двугранный клин АВД с гладкой рабочей гранью ВД, наклонённой к горизонту под углом β (рисунок 1).

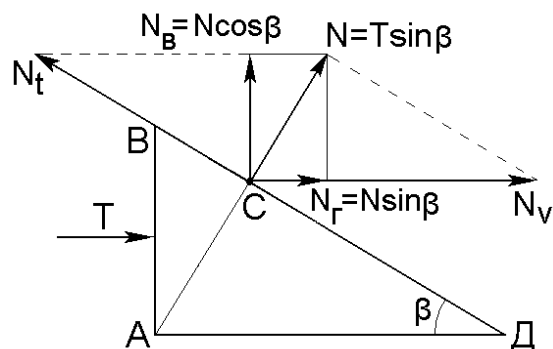


Рисунок 1 - Силы, действующие на почву со стороны клина (по В.П. Дьякову)

К клину параллельно опоре АД приложена активная внешняя сила T . Грань ВД нормальной силой N воздействует на точку С, принадлежащую почвенному пласту. По правилу параллелограмма сила N разложена на составляющие N_v - в направлении движения клина и N_t - вдоль его рабочей грани. При этом автор исходил из условия $N_v = T$ и $N_t = F$, где F - сила инерции пласта. В результате получил:

$$T = \frac{N_k}{\sin \beta}. \quad (1)$$

Без подтверждающего эксперимента в выводах утверждается, что нормальное давление N рабочей грани клина составляет часть движущей его силы T и определяется по выражению:

$$N = T \sin \beta. \quad (2)$$

Завершается статья выпадом: «К сожалению, бытует и широко тиражируется превратное мнение В.П. Горячкина и его последователей о том, что при работе клина используется его принципиальная особенность, заключённая в

выражении $N = \frac{T}{\sin \beta}$ » [1. – С. 162].

Кроме того, по мнению автора, используя эффект Баушингера, можно манипуляциями напряжений сжатия и растяжения почвы оптимизировать угол β . В итоге он считает необоснованными результаты исследований Г.Н. Синеокова по оптимизации угла β .

Материал и методика исследования. Анализ критических публикаций показывает следующее. Прежде всего, неудачное сравнение клина с наклонной плоскостью, так как назначение клина состоит не в подъёме груза, а в соз-

дании разрушающих напряжений в почвенном пласте с целью его рыхления. Главное же, что при рассмотрении элементарной теории клина допущены серьёзные ошибки.

Так, академик В.П. Горячкин представил простейшую задачу статики двугранного клина, на который действует движущая сила T [5]. Следствием этой силы явились реакции связей клина с обрабатываемым почвенным пластом N и дном борозды R (рисунок 2).

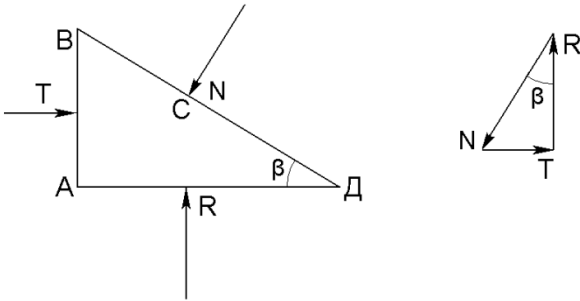


Рисунок 2 – Статика двугранного клина

Из треугольника векторов сил T , N и R элементарно вытекает:

$$N = \frac{T}{\sin \beta} . \quad (3)$$

Условия рассмотрения клина В.П. Дьяковым сходные – гладкая рабочая грань клина в статическом положении. Однако реакцию связи N он представляет в качестве активной нормальной силы, действующей на почвенную частицу C со стороны клина (рисунок 1). Такой подход удобен при анализе взаимодействия рабочей грани ВД с почвой безотносительно к силе T . При рассмотрении же клина в целом равновесному состоянию его будут соответствовать отрицательные значения N .

В дальнейших своих рассуждениях автор критических статей, вопреки обозначенным условиям, оперирует силами инерции обрабатываемого почвенного пласта и его трения о рабочую грань клина. Но это уже другая задача и решение её должно быть представлено с учётом значений обозначенных сил инерции и трения, что в формуле (2) отсутствует.

Совершенно непонятна мотивация целесообразности разложения силы N на составляющие N_v и N_t , так как исчерпывающий результат (3) решения задачи очевиден из треугольника сил (рисунок 2).

Однако допустим, что в этом действии усматривается какая-то необходимость. Но обос-

нованы ли приводимые автором условия $N_v=T$ и $N_t=F$ для обработки почвы вообще, отклоняясь от рассматриваемой исходной задачи?

Во-первых, согласно законам механики, для равновесного состояния клина сумма проекций сил на продольную ось равна нулю (рисунок 3):

$$T - N_v + N_t \cos \beta = 0, \quad (4)$$

откуда $N_v = N_t \cos \beta + T$, т.е. $N_v \neq T$.

Таким образом, полагая $N_v=T$, произвольно игнорирована составляющая $N_t \cos \beta$ силы N в проекции на продольную ось и нарушено условие равновесия клина.

Во-вторых, более удобный анализ взаимодействия грани ВД с почвой обстоятельно рассмотрен в [6], где показано, что природа сил N_t

и F различная. Если $N_t = \frac{N}{\tan \beta}$, то $F=N \cdot f$, где f – коэффициент трения почвы о рабочую грань клина. При решении задачи не для гладкого клина, а учитывающей трение пласта об него, важно соотношение между силами N_t и F , которое сказывается на способности клина сгруживать почву. В случае $N_t=F$ клин утрачивает свойства почвообрабатывающего орудия и работает как нож бульдозера, толкая сгруженную перед ним почву. Поэтому для рабочего органа почвообрабатывающего орудия $N_t > F$, т.е. $N_t \neq F$. Итак, вопреки утверждению В.П. Дьякова, при использовании двугранного клина на обработке почвы всегда $N_v \neq T$ и $N_t \neq F$.

Преобразуем выражение (4) с учётом соотношений

$N_v = \frac{N}{\sin \beta}$ и $N_t = \frac{N}{\tan \beta}$, вытекающих из рисунка 3, и получим ожидаемый не искажённый результат (3).

Если выше изложенный подход неубедителен, продублируем его иным простым и универсальным способом. Так, при перемещении клина на расстояние dS будет совершена работа TdS (рисунок 4).

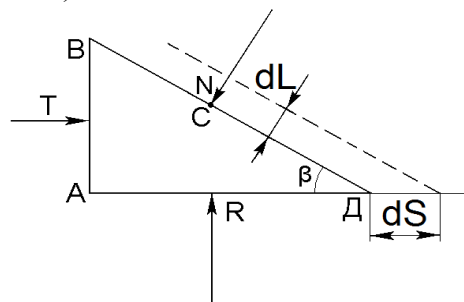


Рисунок 3 – Энергетический подход при определении нормальной силы, приложенной к рабочей грани клина

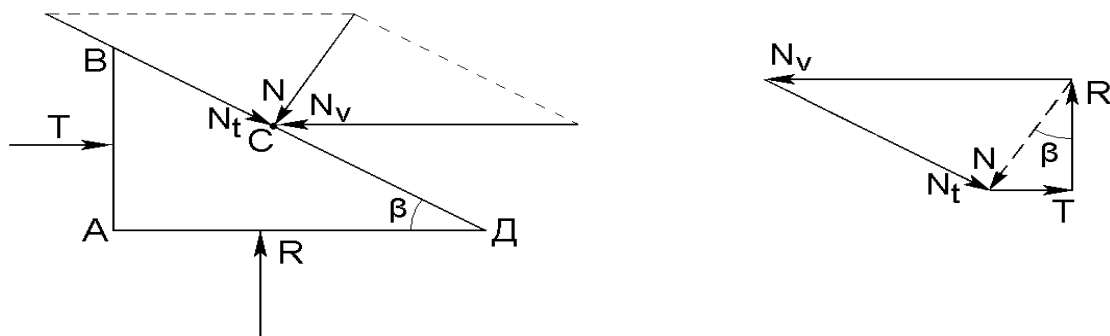


Рисунок 4 – Разложение на составляющие нормальной силы, приложенной к рабочей грани клина

С другой стороны эта работа равна NdL , т.е. $TdS=NdL$, где dL - перемещение рабочей грани ВД по линии действия силы N , откуда $N = T \frac{dS}{dL}$. Но $\frac{dL}{dS} = \sin \beta$, следовательно, $N = \frac{T}{\sin \beta}$, т.е. результат тождественен (3).

Развивая свою вымышленную, ничем не подкреплённую критику классиков земледельческой механики, автор критических статей одновременно противоречит себе. На рисунке 1 он правильно показывает, что горизонтальная проекция N_r равна $N \sin \beta$. Но $N_r = -T$ (наличие отрицательного знака перед $N \sin \beta$ обусловлено ошибочными исходными условиями рассмотрения клина и прокомментировано выше). Таким образом:

$$N = -\frac{T}{\sin \beta}$$

К сожалению, на этом же рисунке непонятно, откуда следует $N = T \sin \beta$.

Что же касается приписываемого клину эффекта Баушингера, то на самом деле этот эффект может проявляться не у клина, а у материала, деформируемого последовательным

приложением одноосной разнонаправленной нагрузки различной величины. При этом материал должен быть кристаллическим, что не имеет никакого отношения к почве. Да и приложение нагрузки клином к почве не отвечает условию проявления эффекта. Поэтому эффект Баушингера никак не может принизить ценность учения Г.Н. Синеокова об оптимизации угла β .

Таким образом, получены очевидные теоретические результаты, опровергающие бездоказательные вымыслы автора критических статей. Однако, учитывая его настойчивость, пришлось пойти на эксперимент, дающий повторяющиеся результаты, подтверждаемые независимыми опытами других исследователей.

Результаты исследования. Для проведения эксперимента разработана и изготовлена лабораторная установка (автор конструкции и экспериментальных данных Г.К. Гребенщиков). Она содержит плоский двугранный клин 1 с возможностью поступательного перемещения вдоль основания 2 под действием груза весом $T=3,36\text{Н}$ (рисунок 5).

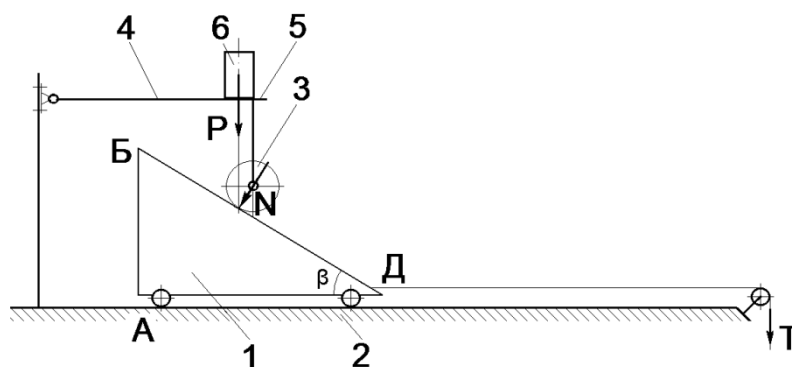


Рисунок 5 - Конструктивная схема лабораторной установки

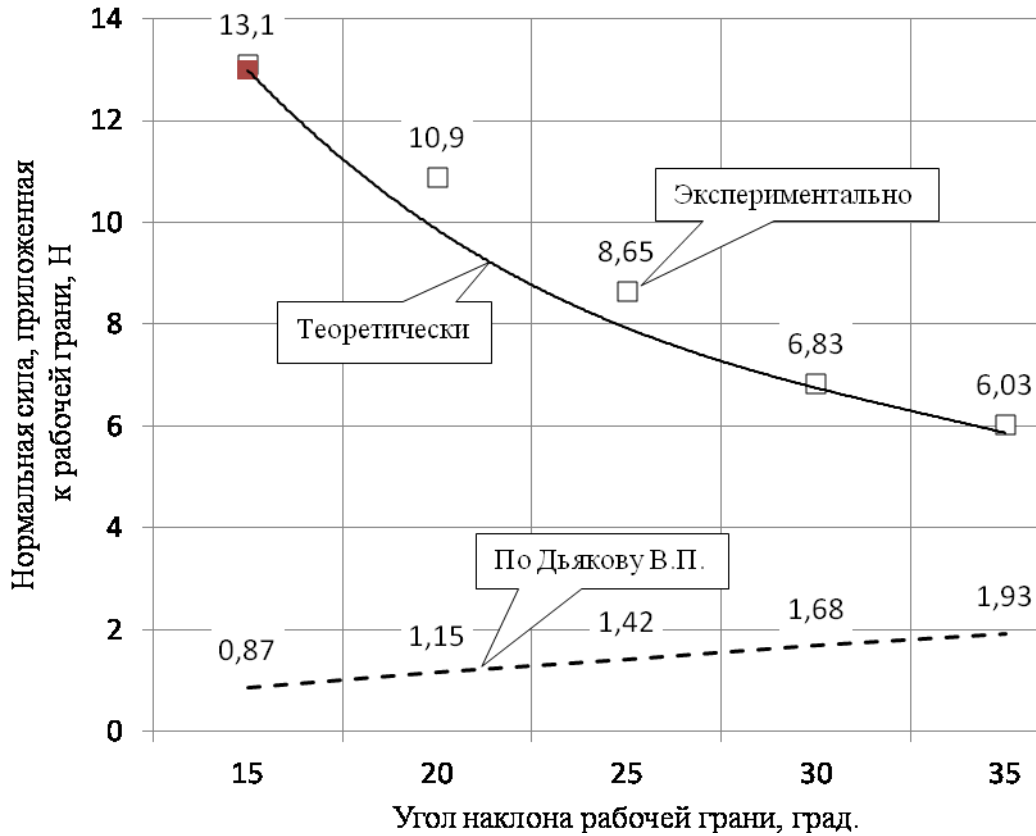


Рисунок 6 - Влияние угла наклона рабочей грани клина на величину нормальной силы, приложенной к ней

С рабочей гранью БД контактирует ролик 3, прикреплённый к основанию 2 через шарнирный поводок 4, выполненный с возможностью вертикального смещения. На поводке размещена платформа 5 для груза 6 весом P . Линия действия силы P пересекает точку контакта ролика 3 с гранью БД.

Работает установка следующим образом. Под действием силы T клин 1 перемещается вдоль основания 2. При этом площадка 5 загружается разновесами до тех пор, пока клин остановится, что свидетельствует о его равновесии. Величина силы P определяется суммой разновесов, плюс вес ролика и вертикальной составляющей поводка. Нормальная сила N , приложенная к грани ВД, определяется по выражению:

$$N = P \cos \beta, \text{ Н.}$$

В процессе испытаний угол наклона рабочей грани клина β изменяли в диапазоне 15-35° с интервалом 5°. В результате получили экспериментальные точки $N=N(\beta)$, аппрокси-

мируемые теоретическим выражением (3) с ошибкой 4,5 % (рисунок 6).

Ошибка не превышает допустимого предела. Обусловлена она наличием сил трения в узлах лабораторной установки, что предсказуемо, так как не учитывается формулой (3).

Здесь же графически показана полученная В.П. Дьяковым зависимость (2) с характером изменения, имеющим абсолютно противоположное направление, что свидетельствует о её несостоятельности для адекватного описания исследуемого процесса. Следовательно, теоретические доводы, положенные при выводе формулы (2), не согласуются с данными эксперимента, не отражают физического процесса и неверны.

Вывод. Несколько наглядных теоретических и экспериментальных примеров показали, что изложенная в статьях [1-4] критическая оценка наследия учёных-классиков, не удалась.

Список использованных источников

1. Дьяков В.П. О клине - основе орудия для обработки почвы: Сб. докладов Международной научно-практической конференции и Школы молодых учёных, посвящённых Году экологии и 50-летию выхода Постановления о борьбе с эрозией почвы, 13-15 сентября 2017 года. - Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. - С. 158-163.
2. 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.
3. Дьяков В.П., Кобченко С.Н. Ещё раз о клине // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы научно-практической конференции Курской ГСХА, 20-22 января 2010 г. - Курск, 2010. - Ч. 3. - С. 209-212.
4. Дьяков В.П. Взаимодействие клинообразного рабочего органа с почвой / В.П. Дьяков. - Техника в сельском хозяйстве. - 2009. - № 5. - С. 44-45.
5. Горячкин В.П. Собрание сочинений. - Том 2. - М.: Колос, 1968. - 455 с.
6. Клёнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчёт регулировочных параметров и режимов работы. - М.: Колос, 1980. - 671 с.

List of used sources

1. Dyakov V.P. On the wedge - the basis of tools for tillage: Sat. reports of the International Scientific and Practical Conference and the School of Young Scientists dedicated to the Year of Ecology and the 50th anniversary of the issuance of the Ordinance on soil erosion, September 13-15, 2017. - Kursk: FGBNU VNIIZIZPE, 2017. - P. 158-163.
2. 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.
3. Dyakov V.P., Kobchenko S.N. Once again about the wedge // Scientific support of agro-industrial production: materials of the scientific and practical conference of Kursk State Agricultural Academy, January 20-22, 2010 - Kursk, 2010. - Part 3. - P. 209-212.
4. Dyakov V.P. The interaction of the wedge-shaped working body with the soil / V.P. Dyakov. - Engineering in agriculture. - 2009. - № 5. - P. 44-45.
5. Goryachkin V.P. Collected Works. - Volume 2. - M.: Kolos, 1968. - 455 p.
6. Klyonin N.I., Sakun V.A. Agricultural and land reclamation machines: Elements of the theory of workflows, the calculation of adjustment parameters and modes of operation. - M.: Kolos, 1980. - 671 p.

УДК 633.63.004.4

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

КОСУЛИН Г.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» НИИ сахарной промышленности; e-mail: rniisp@rambler.ru; тел. (4712) 58-41-85.

САЛТЫК И.П.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Saltyk46@rambler.ru; тел. (4712) 53-14-25.

ИБРАГИМОВ Р.М.,

кандидат юридических наук, доцент ООВО «Московский исламский институт»; e-mail: shriad@mail.ru; тел. 8-964-534-09-96.

ГЛЕБОВА И.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского; e-mail: zolotoirina2013@yandex.ru; тел. 8-965-405-65-38.

БОЛОХОНЦЕВА Ю.И.,

кандидат экономических наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: smu_kgsha@mail.ru; тел. (4712) 39-40-17.

Реферат. В аграрной науке существует понятие хранимостпособности сахарной свеклы, означающее способность корнеплодов к послеуборочному хранению в определенных условиях, в зависимости от которых длительность сохранности сырья может меняться. В результате проведенного анализа были выявлены факторы, оказывающие положительное влияние на его хранимостпособность, доказана необходимость ее повышения. Способность корнеплодов к такому хранению характеризуется совокупностью их физиологических, биохимических и иммунных свойств, которые можно выразить через основные показатели интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов. Совокупность фактических значений этих показателей вполне характеризует хранимостпособность корнеплодов, а общее отражение основных показателей через интегральный (обобщенный) показатель может являться критерием оценки их возможности храниться в кагатах. Данные разработки при их внедрении в практику будут способствовать повышению продовольственной безопасности страны [4, 5, 6].

Ключевые слова: сахарная свекла, хранимостпособность, кагатная гниль, обмен веществ, химические превращения, ферменты, микроорганизмы, кагатное гниение, углеводный обмен, активность инвертазы, накопление гнилой массы.

JUSTIFICATION CRITERIA OF CAPACITY OF SUGAR BEET

SALTYK I.P.,

doctor of Economic Sciences, Professor, Senior Researcher Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy, e-mail: Saltyk46@rambler.ru; tel. (4712) 53-14-25.

IBRAGIMOV R.M.,

candidate of Legal Sciences associate Professor of the Department of "Legal disciplines" Department "Jurisprudence"; e-mail: shriad@mail.ru; tel. 8-964-534-09-96.

GLEBOVA I.A.,

candidate of economic sciences, head of the department of management ANOO V "Social and legal institute of economic security"; e-mail: info@spieb.ru, tel. 8-965-405-65-38.

KOSULIN G.S.,

candidate of Agricultural Sciences, Russian scientific research of sugar industry,
e-mail: rniisp@rambler.ru; tel. (4712) 58-41-85.

BOLOKHONTSEVA Y.I.,

candidate of Economic Sciences, Senior lecturer Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy,
e-mail: smu_kgsha@mail.ru; tel. (4712) 39-40-17.

Essay. In agrarian science, there is the concept of sugar beet storage capacity, which is the ability of root crops for post-harvest storage under certain conditions, depending on which the duration of preservation of raw materials may vary. As a result of the conducted analysis, factors that have a positive effect on its storage were identified, and the need to improve it was proved. The ability of root crops to such storage is characterized by a set of their physiological, biochemical and immune properties, which can be expressed through the main indicators of the intensity of physiological, biochemical and microbiological processes. The totality of the actual values of these indicators fully characterizes the storage capacity of root crops, and the total reflection of the main indicators through an integral (generalized) indicator can be a criterion for assessing their ability to be stored in the shares. These developments, when implemented in practice, will contribute to improving the food security of the country [4, 5, 6].

Keywords: sugar beet, storage capacity, kagatny rot, metabolism, chemical transformations, enzymes, microorganisms, kagatny rot, carbohydrate metabolism, invertase activity, accumulation of rotten mass.

Введение. Хранимоспособность сахарной свеклы, как и любой плодовоовощной корнеплодной продукции, является ее способностью в течение определенного времени сохранять технологические качества, не подвергаясь воздействию патогенной микрофлоры и развитию кагатной гнили. Но для этого нужны определенные условия, в зависимости от них сохранность сырья может меняться. Исходя из этого, хранимоспособность сахарной свеклы можно сформулировать как свойство или комплекс свойств, обеспечивающих (при соблюдении оптимальных условий) минимальные потери при хранении и поддержание ее исходных технологических качеств.

На хранимоспособность сахарной свеклы влияют разные факторы. Поэтому, для того, чтобы как можно более точно оценить этот показатель, необходимо исключить влияние мешающих факторов. Таким образом, учитывая, что нахождение сахарной свеклы в кагатах сопровождается рядом естественных процессов, необходимо их изучить и обосновать, чтобы можно было в оптимальной степени поддерживать ее жизнедеятельность в этот период.

Материал и методика исследования. Методика исследования основана на аналитическом обзоре опубликованной научной литературы по анализируемым вопросам, использовании нормативно-справочных материалов, государственных программ развития народно-

го хозяйства страны, интернет-ресурсов и передового практического опыта по теме исследования, а также на личных наблюдениях авторов, касающихся развития свеклосахарного подкомплекса.

Результаты исследования. При хранении сахарной свеклы различают следующие процессы: биохимические – обмен веществ и химические превращения, связанные с деятельностью ферментов; физиологические – дыхание и прорастание корнеплодов; микробиологические – деятельность микроорганизмов, вызывающая гниение в кагатах. Эти процессы не только протекают и усиливаются в корнеплодах сахарной свеклы одновременно, но при этом тесно между собой взаимосвязаны и влияют друг на друга.

Среди процессов, сопровождающих хранение сахарной свеклы, следует выделить биохимические и физиологические, которые являются неизбежными и необходимыми для поддержания ее жизнедеятельности при хранении. Микробиологические процессы в этот период являются крайне нежелательными. Для того чтобы установить способность физиологических, биохимических и микробиологических процессов отражать свойства, определяющие хранимоспособность сахарной свеклы, был проведен их сущностный анализ и определены основные показатели, характеризующие эти процессы.

Основным же из них является дыхание. В период хранения корнеплодов дыханию принадлежит главная роль в метаболических процессах, представляющих собой систему последовательных окислительно-восстановительных реакций, в результате которых происходит преобразование и реализация химической энергии органических веществ, используемых как субстрат дыхания. Для сахарной свеклы таким субстратом дыхания является основной целевой компонент – сахароза. В процессе дыхания высвобождается заключенная в органических веществах энергия, необходимая для поддержания структуры клеток, а также обмена в ней углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и других соединений [1].

Биохимические процессы в корнеплодах при хранении обусловлены различными химическими превращениями, которые связаны с обменом веществ, и в значительной мере определяются действием ферментной системы. Ферменты способны вызывать превращения огромного количества органических веществ, ускорять биохимические реакции, связанные со всеми процессами жизнедеятельности растений.

В общем комплексе обменных процессов, протекающих при хранении сахарной свеклы, наиболее важное звено составляют превращения в углеводном комплексе. Углеводный обмен в корнеплодах определяет сохранность целевого компонента сахарозы и накопление в процессе хранения вредных моно- и полисахаридов, снижающих качество сырья. При этом ключевую роль в углеводном обмене целевого компонента (сахарозы) играет активность фермента инвертазы [2].

Микробиологические процессы возникают под действием различных микроорганизмов при хранении сахарной свеклы, или являются продолжением уже возникших в период ее роста и развития. Заселению корнеплодов микроорганизмами в период вегетации, уборки и укладки в кагаты способствуют вредители и болезни, неблагоприятные почвенно-климатические условия выращивания, механические повреждения. Деятельность фитопатогенной микрофлоры в тканях корнеплодов обычно не проявляется до тех пор, пока отсутствуют благоприятные для ее развития условия, а сами корнеплоды обладают высокой естественной устойчивостью (иммунитетом). С ухудшением условий хранения и снижением устойчивости корнеплодов против патогенов начинают развиваться микробиологические

процессы, вызывающие разложение свекловичной ткани и накопление гнилой массы [3].

Таким образом, характеристика протекающих при хранении физиолого-биохимических и микробиологических процессов свидетельствует о том, что они в полной мере отражают физиологические, биохимические, иммунные свойства сахарной свеклы как объекта хранения, а их совокупность определяет ее способность храниться в кагатах. Полагаем, что процессы, протекающие при хранении, с точки зрения их хранимоспособности, можно охарактеризовать тремя основными группами:

- физиологические процессы – интенсивностью дыхания корнеплодов (показывает интенсивность распада сахарозы на энергию поддержания у них жизнедеятельности);

- биохимические процессы – активностью фермента инвертазы (показывает интенсивность распада сахарозы);

- микробиологические процессы – накоплением гнилой массы (показывает естественную устойчивость корнеплодов к патогенной микрофлоре).

Для подтверждения вышеизложенного был проведен анализ обширного массива данных ранее проведенных исследований другими авторами с полученными в ходе настоящего исследования результатами влияния различного рода эндогенных и экзогенных факторов на интенсивность протекания физиологических, биохимических, микробиологических процессов при хранении сахарной свеклы и изменение при этом показателей ее сохранности. В качестве таких показателей рассматривали среднесуточные потери массы свеклы и сахарозы, которые позволяют более точно оценить состояние корнеплодов в процессе длительного хранения.

Способность корнеплодов к такому хранению характеризуется совокупностью ее физиологических, биохимических и иммунных свойств, которые можно выразить через основные показатели интенсивности физиолого-биохимических и микробиологических процессов. При этом совокупность фактических значений этих показателей вполне характеризует хранимоспособность корнеплодов, а общее отражение основных показателей через интегральный (обобщенный) показатель может являться критерием оценки их возможности храниться в кагатах. Отсюда следует, что критерий хранимоспособности является функцией показателей физиологических, биохимических и микробиологических процессов,

который можно представить следующим выражением:

$$Y_k = F(X_1, X_2, X_3), \quad (1)$$

где Y_k – критерий хранимоспособности сахарной свеклы;

X_1 – интенсивность дыхания корнеплодов;

X_2 – активность инвертазы;

X_3 – накопление гнилой массы.

Для ранжированной оценки способности сырья к длительному хранению по уровню интенсивности протекания физиолого-биохимических, микробиологических процессов и результатам сохранности сахарной свеклы, выраженным величинами среднесуточных потерь массы свеклы и сахарозы при длительном хранении, предложено четыре категории хранимоспособности сырья:

- высокая степень;
- средняя степень;
- низкая степень;
- нехранимоспособная.

Сахарная свекла первой категории имеет следующие характеристики: физиолого-биохимические процессы протекают на минимально возможном уровне; микробиологические процессы отсутствуют или происходят на очень низком уровне; потери массы свеклы и сахарозы обусловлены физиологическим покоем корнеплодов, т.е. такое сырье обеспечивает отличные результаты хранения. Это позволяет поддерживать потери при длительном хранении на минимальных значениях.

Для сахарной свеклы средней степени хранимоспособности характерно: физиолого-биохимические процессы протекают на среднем уровне; микробиологические процессы протекают на низком уровне; потери массы свеклы и сахарозы не превышают нормы естественной убыли.

Сахарная свекла низкой степени хранимоспособности характеризуется следующим: физиолого-биохимические процессы протекают на высоком уровне; микробиологические процессы идут интенсивно; потери массы свеклы и сахарозы выше норм естественной убыли.

Нехранимоспособная «сладкая продукция» характеризуется следующим: физиолого-биохимические и микробиологические процессы в корнеплодах протекают на очень высоком уровне, что приводит к катастрофическим потерям массы свеклы и сахарозы; технологические качества сырья снижаются до уровня, при кото-

ром его переработка для получения кристаллического сахара экономически нецелесообразна.

Для точного описания сформированных категорий хранимоспособности сахарной свеклы в виде оценочной шкалы наиболее оптимальным оказалось одиннадцатилетнее разделение в виде одиннадцатибалльной шкалы, которая представляет собой численные значения от 0 до 10. Далее для каждой категории хранимоспособности сахарной свеклы были установлены следующие значения критерия:

- 8...10 баллов соответствует высокой степени хранимоспособности;
- 5...7,9 балла – средней;
- 2...4,9 балла – низкой;
- 0...1,9 балла – сырье, не подлежащее хранению.

Обширный массив данных исследований по влиянию различного рода эндогенных и экзогенных факторов на интенсивность протекания процессов и изменение показателей сохранности при длительном хранении сахарной свеклы, был ранжирован для 11-балльной шкалы по уровню величин основных показателей физиологических, биохимических, микробиологических процессов и сопоставлен с величинами среднесуточных потерь массы свеклы и сахарозы. Результаты проведенного ранжирования представлены в таблице 1.

Установленные диапазоны основных показателей физиолого-биохимических, микробиологических процессов и сопоставленных величин потерь массы свеклы и сахарозы для каждой градации позволят с помощью разработанного критерия хранимоспособности объективно оценить по сформированным четырем категориям способность сахарной свеклы к длительному хранению.

На основе градации по категориям хранимоспособности и ранжированных уровней физиолого-биохимических, микробиологических процессов и величин потерь массы свеклы и сахарозы сформирована формализованная матрица (таблица 2).

Матрица критерия хранимоспособности предназначена для определения категории способности корнеплодов к длительному хранению по данным, отражающим интенсивность физиологических, биохимических, микробиологических процессов и последующего ее подтверждения величинами среднесуточных потерь массы свеклы и сахарозы.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Таблица 1 – Ранжированные по уровням значения физиолого-биохимических, микробиологических процессов и показателей сохранности сахарной свеклы

Уровень	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /1 кг час	Активность инвертазы, мг на 1 г сухого вещества	Накопление гнилой массы, в % к массе свеклы	Среднесуточные потери массы, %	Среднесуточные потери сахарозы, %
1	1,12	2,88	0,00	0,006	0,003
2	2,10	3,23	0,63	0,019	0,006
3	3,13	4,12	1,55	0,031	0,010
4	4,18	5,65	2,80	0,044	0,014
5	5,18	7,73	4,30	0,057	0,018
6	6,37	11,03	6,48	0,070	0,022
7	7,64	15,70	9,38	0,083	0,027
8	8,92	21,68	12,92	0,096	0,032
9	10,40	30,44	17,92	0,109	0,039
10	12,29	44,91	25,92	0,123	0,047
11	15,49	80,40	44,87	0,136	0,063

Таблица 2 – Матрица критерия хранимоспособности сахарной свеклы

Категория хранимоспособности, балл	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /1 г час	Активность инвертазы, мг на 1 г сухого вещества	Гнилая масса, %	Среднесуточные потери массы, %	Среднесуточные потери сахарозы, %
Высокая (10...8)	1,1...3,1	2,9...4,1	0,00...1,55	0,006...0,031	0,003...0,010
Средняя (7,9...5)	3,2...6,4	4,2...11,0	1,56...6,49	0,032...0,070	0,011...0,022
Низкая (4,9...2)	6,5...10,4	11,1...30,4	6,50...17,99	0,071...0,109	0,023...0,039
Нехранимоспособная (0...1,9)	10,5...15,5	30,5...80,4	18,00...44,90	0,110...0,136	0,040...0,063

Выводы. В ходе исследования научно обоснован критерий хранимоспособности сахарной свеклы в виде интегрального показателя физиологических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих при ее хранении в послеуборочный период.

При этом на основе уровня протекания этих процессов и изменения показателей сохранности корнеплодов были сформированы категории хранимоспособности, позволяющие объективно оценить их способность к длительному хранению.

Список использованных источников

1. Спичак В.В., Сапронов Н.М., Салтык И.П. Сахарная свекла – сырье для производства сахара // Под общ. ред. В.В. Спичака. – Курск: ИПП Курск, 2008. – 264 с.
2. Сапронов Н.М., Бердников А.С. Формирование технологической адекватности сахарной свеклы: роль углеводного комплекса // Сахарная свекла. – 2010. – № 3. – С. 46-48.
3. Костенко Е.И. Причина развития гнилей корнеплодов сахарной свеклы неизвестной этиологии в Центрально-Черноземном регионе РФ // Сахар. – 2016. – № 2. – С. 32-34.
4. Алтухов А.И. Достижение независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. – № 2 (3). – С. 2-5.
5. Выдрина О.Н. Оценка конкурентной позиции свеклосахарного подкомплекса АПК России // Региональный вестник. – 2016. – № 2 (3). – С. 6-7.
6. Святова О.В. Стратегическая неуязвимость – задача устойчивого функционирования свеклосахарного подкомплекса // Региональный вестник. – 2015. – № 1. – С. 10-12.

7. Финансовые условия повышения эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса АПК / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Е.И. Черников, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 8-11.

8. 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. Spichak V.V., Sapronov N.M., Saltyk I.P. Sugar beet - raw materials for sugar production // Pod obsch. ed. V.V. Spichaka. - Kursk: IPP Kursk, 2008. - 264 p.

2. Sapronov N.M., Berdnikov A.S. Formation of technological adequacy of sugar beet: the role of the carbohydrate complex // Sugar beet. - 2010. - № 3. - P. 46-48.

3. Kostenko E.I. The reason for the development of rot of sugar beet root crops of unknown etiology in the Central Black Earth region of the Russian Federation // Sugar. - 2016. - № 2. - P. 32-34.

4. Altukhov A.I. Achievement of independence of the country on the basis of the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 2-5.

5. Vydrina O.N. Assessment of the competitive position of the sugar beet subcomplex of the Russian agro-industrial complex // Regional Herald. - 2016. - № 2 (3). - P. 6-7.

6. Svyatova O.V. Strategic invulnerability is the task of sustainable functioning of a sugar beet subcomplex // Regional Herald. - 2015. - № 1. - P. 10-12.

7. Financial Terms of improving the efficiency and sustainability of sugar beet Subcomplex agricultural Production / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, E.I. Chernikov, V.A. Levchenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2015. – № 1. – P. 8-11.

8. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Soloshenko V.M. Actuality and actual state of import substitution in plant growing in the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2016. – № 7. – P. 47-52.

УДК 631.6

**ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ФОНЕ ОСТРОГО ДЕФИЦИТА
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ ПРИАРАЛЬЯ**

КАБЛУКОВ О.В.,

кандидат технических наук, доцент кафедры Мелиорации и рекультивации земель
ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, Институт мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н. Костякова, г. Москва, Россия, kablukov.o@inbox.ru.

КЛИМОВ А.А.

студент ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, Институт мелиорации, водного хо-
зяйства и строительства имени А.Н. Костякова, г. Москва, Россия, kablukov.o@inbox.ru.

Реферат. Давняя проблема дефицита водных ресурсов для государств Центральной Азии тесно сопряжена с проблематикой недостатка земельных ресурсов для севооборотов в регионе, обеспеченность ниже 0,3 га на человека. Цель исследования заключается в предложении решения проблемы во всемерной комплексной оптимизации водопользования - полное согласование работ водохранилищ, как на нужды энергетики, так и орошения и питьевого водопотребления. Применяемые методы исследования несли гетерогенный характер рассматриваемой проблемы, и включали в себя следующие: системный анализ, историко-географический, сравнительно-географический, статистический, картографический, дистанционное зондирование и др. В качестве результатов исследования отметим необходимость в дополнительных водных ресурсах в оцениваемом объеме до 20 кубических км, для предотвращения нарастающих деградационных процессов и негативных проявлений, вызвавших неуклонное сокращение пригодных для сельхоз использования земельных ресурсов, понадобятся. Необходимые объемы водозабора могут быть обеспечены за счет 3...5 % стока реки Обь. Тотальное применение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий – внедрение капельного орошения и других прогрессивных способов полива; сокращения оросительных норм с существующего уровня 10...11 тыс. м³/га до уровня 4.5...5 тыс. м³/га за счет модернизации агротехники; применение акклиматизированных и адаптированных сортов, сокращения доли влаголюбивых культур в севооборотах позволит оптимизировать водопользование.

Ключевые слова: регион Аральского моря (Приаралье); водные ресурсы; агроресурсный потенциал территории; негативная экологическая обстановка; оптимизация землепользования и водопользования.

**PROBLEMS OF RATIONAL USE OF AGRO-RESOURCE POTENTIAL
AGAINST THE BACKGROUND OF ACUTE SHORTAGE OF WATER RESOURCES
IN THE ARAL SEA REGION**

KABLUKOV O.V.,

candidate of technical sciences, associate Professor of the Department of Melioration and land reclamation of the Russian state agrarian University - MTAA named after K. A. Timiryazev Institute of land reclamation, water management and construction named after A. N. Kostyakova, Moscow, Russia, kablukov.o@inbox.ru.

KLIMOV A. A.,

student of the Russian state agrarian University - MTAA named after K. A. Timiryazev Institute of land reclamation, water management and construction named after A. N. Kostyakova, Moscow, Russia, kablukov.o@inbox.ru.

Essay. The long-standing problem of water scarcity for Central Asian States is closely associated with the problem of lack of land resources for crop rotation in the region, the security of less than 0.3 hectares per person. The purpose of the study is to propose a solution to the problem in the comprehen-

sive integrated optimization of water use - full agreement of the work of reservoirs, both for the needs of energy and irrigation and drinking water consumption. The applied research methods were heterogeneous in nature of the problem under consideration, and included the following: system analysis, historical-geographical, comparative-geographical, statistical, cartographic, remote zones, etc. As the results of the study, we note the need for additional water resources in the estimated volume of up to 20 cubic km, to prevent increasing degradation processes and negative manifestations that caused a steady decline in suitable for agricultural use of land resources, will be needed. The necessary volumes of water intake can be provided by 3...5% of the flow of the Ob river. Total application of resource-saving and energy-saving technologies – introduction of drip irrigation and other progressive methods of irrigation; reduction of irrigation standards from the existing level of 10...11 thousand m³/ha to the level of 4.5...5 thousand m³/ha due to the modernization of agricultural technology; the use of acclimatized and adapted varieties, reducing the share of moisture-loving crops in the crop rotation will optimize water use.

Keywords: Aral sea region (Aral sea region); water resources; agro-resource potential of the territory; negative ecological situation; region optimization of land use and water use.

Введение. Давняя наболевшая проблема дефицита водных ресурсов для государств Центральной Азии тесно сопряжена с проблемой недостатка земельных ресурсов, вследствие чего приобретает новый качественный контекст, который определяется следующими факторами:

- Дестабилизирующий - возникновение дефицита воды в любой из стран Центральной Азии воспринимается в качестве прямой угрозы национальным интересам и безопасности.

- Бескомпромиссный – справедливое распределение водных ресурсов и оптимизация работы водохозяйственных комплексов, в эксплуатации которых одновременно участвуют три основных отрасли (водоснабжение населения, ирригация и энергетика), в случае их принадлежности к разным государствам представляется трудноразрешимой задачей.

- Дезинтеграционный – перспективы и возможности гармоничного развития в Центральной Азии во многом зависят от того, насколько успешно и рационально страны региона на политическом уровне способны решить вопросы использования водных и энергетических ресурсов [12].

Особенность гидрографической сети Центральной Азии - крайне неравномерное распределение ее водных объектов. Основные источники воды пяти республик Центральной Азии региона находятся в пределах двух государств. Сток главных донорских артерий бассейна Аральского моря формируется, соответственно, на территориях Кыргызстана - Сырдарья (80 %) и Таджикистана - Амударья (83 %) [1]. Значение этих водных артерий трудно переоценить. Согласно справочным данным водозабор на хозяйственные нужды из всех бассейнов рек бывшего СССР меньше сум-

марного водозабора из рек Амударья и Сырдарья.

Суммарный естественный речной сток в бассейне Аральского моря составляет около 115,5 кубических км - это среднемноголетняя величина. К 90 годам прошлого века суммарный водозабор с 60 кубических километров в 60 годах вырос до 116 кубических километров, то есть сравнялся с величиной среднемноголетнего стока рек. В этот же период население увеличилось в 3 раза, орошаемые площади в 1,7 раза, продукция сельского хозяйства в 3 раза, а валовой национальный продукт в 6 раз [1, 2, 8].

Строительство и эксплуатация оросительных систем, возведение гидроэлектростанций с многолетним регулированием стока существенно трансформировали гидрографическую сеть регионов и формы рельефа на агроландшафтных массивах, артефактная сеть по своей протяженности не уступает природной [1]. В результате многовековой деятельности по устройству артефактной системы резервирующих водохранилищ и разветвленной водопроводящей сети произошло синхронное уменьшение стока и очевидное изменение естественного режима рек-источников. В семидесятых годах прошлого века стало ясно, что в расчете на средний по водности год можно еще некоторое время обеспечить нормальный уровень водообеспеченности населения и сельского хозяйства, но в маловодные годы экономика региона уже в тот период несла огромные потери [7, 9]. Особенно сильно выражены негативные проявления изменения водных балансов в регионах большой концентрации орошаемых земель и населенности, когда требуются соответствующие объемы изъятия стока. Вполне предсказуемо, что в

таких случаях возникали и возникают необратимые изменения в гидрографическом режиме, как Амударья, так и Сырдарья [4, 6, 11].

Бассейновые объединения «Амударья» и «Сырдарья» созданы как координирующие исполнительные органы межгосударственной комиссии по управлению водными ресурсами в бывшем СССР и в настоящее время вполне успешно функционируют уже в условиях независимых государств Центральной Азии [4,8,11].

Сфера деятельности межгосударственного бассейнового водохозяйственного объединения «Сырдарья» распространяется на реки Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарью на участке от Токтогульского до Чардаринского водохранилища общей протяженностью около 1000 км на территории четырех суверенных государств Центральной Азии: Республики Казахстан, Республики Кыргызстан, Республики Таджикистан и Республики Узбекистан. Площадь бассейна 150 тысяч квадратных километров, средний многолетний сток бассейна Сырдарья составляет 40,8 кубических км воды, в том числе до Чардаринского водохранилища - 38 кубических км. Общее водопотребление республик из ствола рек Нарын и Сырдарья в среднем за последние годы составляет 25 км³ в год, что позволяет оросить более 3,3 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий [11].

Наряду с орошением, равнозначным компонентом водохозяйственной отрасли Центральной Азии является гидроэнергетика, вследствие чего все основные гидроузлы в бассейне Сырдарья и Амударья созданы как комплексные. Поэтому основой управления водными ресурсами бассейна является рациональное сочетание потребностей ирригации и гидроэнергетики. Бассейны имеют очень четкое разграничение на две характерные части. Первая - верхняя, горная зона формирования стока, где практически нет отборов на орошение; вторая часть - долинная, где расположены основные орошаемые земли и отборы воды преваляют над боковым притоком. Большая часть стока реализуется для нужд орошения, в первую очередь – хлопчатника.

Особенностью реки Сырдарья является организация основных транзитных расходов в осенне-зимний сезон. Длительный ряд наблюдений показал, что приближенный к естественному режиму гидрограф отрицательно сказывается на экологической устойчивости сложившихся агрогеосистем. Причина в том, что зимние паводки не дают возможности Сырда-

рье, являющейся природной дренажной, отводить сильно минерализованные грунтовые воды с орошаемых массивов, тем самым подтопляя прилегающую территорию и способствуя накоплению вредных солей в корнеобитаемом слое почвы [2, 5].

Сезонные русловые водохранилища (Кайраккумское и Чардаринское) заполняются в декабре-январе, после чего избыточные воды из Чардары, выпускаются в локальное депрессионное понижение Арнасай и на низовые участки реки, пропускная способность которых ограничивается ледоставом. Вследствие чего, также наблюдается подтопление сельхозугодий и населенных пунктов уже на территории Казахстана [11].

Подтопление территорий и подъем минерализованных грунтовых вод при высокой солнечной радиации – это причина интенсивного вторичного засоления и выхода из севооборотов сельхозугодий [3]. Вода, сброшенная в Арнасай, практически теряется для водопотребителей и для Арала, при этом, интенсивно подтапливает территорию Узбекистана, нанося серьезный ущерб его экологическому состоянию и инфраструктуре, увеличивая площадь засоленных земель [11, 12].

В весенне-летний период возникает острый дефицит водных ресурсов, который приводит к урезке и без того лимитированной подачи воды республикам Казахстан, Таджикистан и Узбекистан, отрицательно сказываясь на сельскохозяйственном производстве. Уменьшение летних попусков из водохранилища создает напряженную политическую, экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку в бассейне, особенно в маловодные годы. На некоторых участках реки Сырдарья сток летом становится минимальным или практически прекращается совсем [11, 12].

Для Приаралья, которое находится в самых невыгодных и неблагоприятных условиях по водообеспеченности, возникли тяжелые экологические последствия, которые, прежде всего, отрицательно сказываются на эффективном использовании агроресурсного потенциала территорий и развития сельхозпроизводства. По оценкам разных источников в регионе не хватает 10...18 кубических км свободных, не зарегулированных водных ресурсов [7, 9]. Из-за острого дефицита воды не представляется возможным использование для возделывания имеющихся в наличие плодородных земельных ресурсов, как в среднем течении Сырдарьи, так и Приаралье. На фоне острой потребности, по причине высокой рож-

даемости в регионе, необходимо обеспечить норму до 0,3 га на человека сельхозугодий [1]. Агроресурсный потенциал этой территории вполне достаточный и оценивается в размере 6..8 зерновых единиц.

Действующее межгосударственное Соглашение недостаточно эффективно в вопросах, затрагивающих общие интересы всех стран бассейна, таких как строительство новых объектов, поддержание технического состояния, обеспечение безопасной эксплуатации ГТС, загрязнение водных источников, которые фактически совместно не рассматриваются. Не предусмотрены компенсации за отрицательные воздействия на водохозяйственный комплекс и ущербы природе, возникающие от несогласованных односторонних действий, нет учета влияния хозяйственной деятельности на изменение агроресурсного потенциала территорий, не обеспечены гарантии выполнения своих функций исполнительными органами [11].

Бассейновое объединение «Амударья» регулирует распределение водных ресурсов в Республике Таджикистан, Республике Туркмении и Республике Узбекистан. Образующаяся при слиянии рек Пяндж и Вахш Амударья частично протекает по границе с Республикой Афганистан. Общая длина 1415 км (от истока Пянджа с р. Вахандарья 2620 км), площадь бассейна (выше г. Керки, 1045 км от устья) 309 тыс. км² (без бассейнов рек Зеравшан и Кашкадарья, сток которых практически не поступает в Амударью). Площадь водосбора, с которой осуществляется сток воды, составляет 227 тыс. км². Основная проблема региона неуклонное уменьшение, вплоть до минимума, стока Амударьи, а до 60 годов прошлого века сток оценивался в объеме 82 кубических км [8].

С понижением уровня моря существенно уменьшилась климатоформирующая роль Аральского моря и дельты Амударьи. До снижения уровня моря средняя температура воздуха в дельте Амударьи (Муйнак, Нукус) зимой была на 2...3 градуса выше, а летом на столько же ниже, чем в глубине Кызылкумов (Тамды) [8, 10]. Влажность воздуха в районе дельты была выше, чем в окружающих пустынях (в июле в Тамды 15 %, в Нукусу 30 %, в Муйнаке 45 %). В районе дельты раньше реже наблюдались суховеи. В настоящее время прослеживается тенденция к выравниванию метеорологических условий в дельте и окружающих ее пустынях. Аральское море и дельта Амударьи практически утратили роль есте-

ственного терморегулятора Центральной Азии. Интенсивные процессы аридизации климата в Приаралье превратили остатки Аральского моря из азонального объекта в зональный (соответствующий климатической зоне) [8].

Материал и методика исследования. Интенсивная аграрная деятельность, базирующаяся на орошаемом земледелии, наблюдаемая в современном состоянии привела к минимальному уровню стока Амударьи в дельтовой части. Это обстоятельство явилось фактором, способствующим обмелению и высыханию Аральского моря (рисунок 1), которое в свою очередь повлияло на изменение агроклиматических условий и режимов дельты реки, снижению агроклиматического потенциала природно-техногенных комплексов.

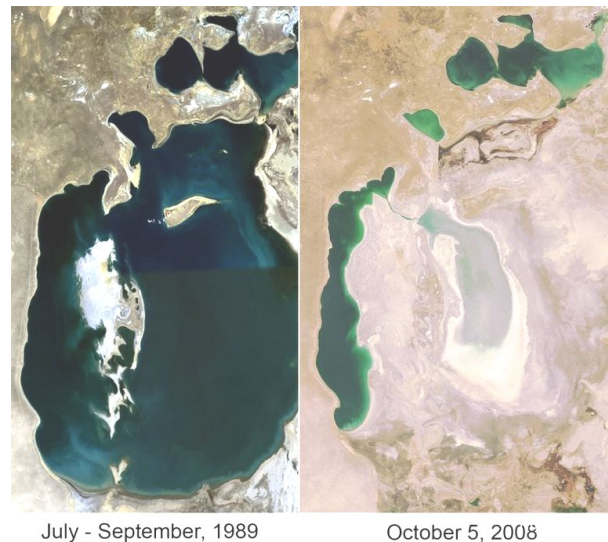


Рисунок 1 - Космические снимки с динамикой изменения площади Аральского моря [13]

На космических снимках одной и той же территории через 20 лет видны необратимые изменения рельефа, почвы и гидрографических объектов. В результате обмеления и увеличения солености воды произошло вымирание значительной части флоры и фауны Арала, рыбохозяйственное значение моря утрачено, закрыты порты Муйнак, Аральск, Казхадарья. Бывшее дно моря и ближайшие территории превратились в огромную соленую пустыню [13].

В период стабильного положения уровня моря естественная гидрографическая сеть дельты была представлена главным руслом, которое разделялось на рукава на приморском участке, вторичной дельтовой русловой сетью, разливами, полупроточными и непроточными дельтовыми водоемами озерного типа,

староречьями. В настоящее время вследствие уменьшения стока реки и снижения уровня моря вода проходит по главному руслу даже на пике паводка. Произошло отмирание вторичной дельтовой сети, усыхание пойменных водоемов [2, 5, 6]. С точки зрения обеднения агроресурсного потенциала это означает уменьшение общей интегральной продуктивности (например, в зерновых единицах) сельскохозяйственных земель региона Приаралья с присущими ему почвами. Снижение агроресурсного потенциала вызвано изменением конкретных природноклиматических условий и нерациональными методами управления с точки зрения использования имеющихся водных ресурсов. Среди факторов, приведших к сокращению агроклиматического потенциала территории следующие [14].

После высыхания Аральского моря в бывшем устьевом участке Амударьи произошли необратимые русловые деформации. Есть только один положительный фактор - понижение уровня моря и реки в ее нижнем течении привели к снижению уровня грунтовых вод. В остальном это негативные изменения почв и всех элементов природных комплексов.

Результаты исследования. В исследовании А.А. Рафикова и Г.Ф. Тетюхина [10] приводится классификацию негативных природных процессов (рисунок 2), вызванных сокращением стока рек-источников в Приаралье, включающем дельты Сырдарьи и Амударьи:

1. Выветривание. Механическому выветриванию способствуют резкие температурные колебания, вызывающие образование трещин на поверхности возвышенностей сложенных скальными и полускальными породами.

Химическое выветривание происходит преимущественно в понижениях по днищам высоких озер, где близко залегают сильно минерализованные грунтовые воды. Там происходит скопление солей и их кристаллизация, что сопровождается большим изменением объема, образованием корки и пудрообразных солончаков.

2. Ветровая деятельность. Проявления ветровой деятельности – дефляция (выдувание) и аккумуляция (навевание), эти явления происходят когда пылеватые и песчаные частицы грунтов и почвы вовлекаются в нижние слои атмосферного воздуха. В результате сильных ветров поднимаются сильные пылевые бури. На поверхности почвы из-за иссушения отсутствует влажность, а следовательно, и связность частиц грунта, под воздействием воздушных масс пылевые частицы переносятся

на большие расстояния и там осаждаются на другую поверхность рельефа. Дефляцию обусловливает трещиноватость, фрагментарный растительный покров, сухой климат с устойчивыми ветрами, аграрная и мелиоративная деятельность, эрозионные процессы - нарушающие почвенный покров. Солончаки сильно подвержены дефляции. Дефляция, в свою очередь, приводит к потере плодородия почв. Вредное воздействие аккумуляции выражается в занесении эоловым песком культурных ландшафтов.

3. Флювиальные процессы. К этому классу явлений относятся подмыв берегов, глубинная и боковая эрозия, вызванные турбулентным воздействием речного потока. Последствиями этих процессов являются сокращение полезных площадей земельных ресурсов и заиливание водотоков (при увеличении их ширины).

4. Трещинообразование (такыры). Процесс образования трещин на поверхности почвы вследствие интенсивного высыхания под воздействием солнечной радиации при дефиците влаги. Процесс наблюдается на орошаемых полях и на высыхающих водоемах в глинистых отложениях. Трещины служат местом концентрации солей и песка. На пониженных участках образуются солончаки. Усадочно-эрозионные процессы происходят при постоянной циркуляции воды по трещинам. Процесс протекает медленно и активизируется при поливах. Он выражается в образовании воронок, провалов, бессточных котловин и приводит к сокращению и ухудшению пастбищ, образованию опасных для движения транспорта участков.

5. Лимнологические процессы (заболачивание). С понижением уровня моря этот процесс деградирует и переходит в засоление, таким образом снижает и без того не высокое плодородие сероземных почв.

6. Хемогенные процессы (соленакопление и рассоление). Соленакоплению способствует отсутствие поверхностного стока, близкое залегание минерализованных вод, наличие легко растворимых солей, дефицит влаги. Соленакопление ведет к сокращению земельного фонда, пастбищных и поливных угодий, снижению урожайности до полной гибели сельскохозяйственных культур. Процесс рассоления при понижении грунтовых вод оказывает благоприятное воздействие на состояние почв. Естественное понижение грунтовых вод происходит до уровня ниже 5...6 м. Процессу рассоления также способствует прекращение

затоплений, устройство оптимальной сети дренажа, регулярная промывка земель.

7. Литогенные процессы (заиление). Заилению способствует высокая мутность воды при понижении скорости течения, боковая эрозия. Заиление уменьшает пропускную способность ирригационной и коллекторно-дренажной сети.

8. Биогенные процессы (зарастание). Зарастание берегов происходит при малых скоростях течения, которым способствует заиление русла. Оно приводит к уменьшению пропускной способности и снижению КПД ирригационной и дренажной сети.

9. Наступление пустыни. Интенсивное перемещение барханных песков на орошаемые массивы, резкое проявление опустынивания почв.

Процессы деградации и некоторой эволюции природных компонентов и комплексов обусловлены исключительно антропогенным воздействием, выразившимся в форме тотального регулирования речного стока (рисунок 2).

Процесс опустынивания проходит неодинаково в различных территориальных комплексах Приаралья [6, 7]. Наиболее сильным изменением подверглись районы, в большей степени зависящие от режима реки (приморская равнина, территория живой дельты).

В процессе развития антропогенного опустынивания можно выделить 3 основные этапа [6, 7]. Первый продолжался с начала 60-х годов прошлого века до начала 70-х. Он характеризуется как начальная стадия опустынивания. В это время обводненность дельты уменьшается вследствие уменьшения стока реки и понижения уровня моря. Глубина залегания грунтовых вод в этот период составляла 1,5...2 м, что мало отличалось от естественного режима. Начали высыхать дельтовые озера, болотные и лугово-болотные почвы в преобладающей части дельты сменились луговыми.

На втором этапе, который продолжался с начала 70-х годов до начала 90-х, обводненность дельты резко уменьшилась, высохли все мелкие озера, уровень грунтовых вод на большей части дельты упал до глубины 2,5...4

м. Активизировался процесс засоления почв. Они эволюционировали в лугово-такырные и луговые солончаки, развилась дефляция, особенно в прирусловых комплексах.

Третий этап начался в 90-х годах и продолжается до сих пор: его характеризует дальнейшее уменьшение обводненности дельты, снижение уровня грунтовых вод до глубины 4...5 м, а в некоторых местах до 7...10 м. Высохли крупные дельтовые озера. Остальные озера подпитываются искусственно за счет сбросов коллекторно-дренажных вод. Продолжается деградация почв, выражающаяся в переходе их в такырные почвы и остаточные солончаки.

Выводы. Для предотвращения нарастающих деградационных процессов и негативных проявлений, вызвавших неуклонное сокращение пригодных для сельскохозяйственного использования земельных ресурсов, понадобятся дополнительные водные ресурсы в оцениваемом объеме до 20 кубических км. Необходимые объемы водозабора могут быть обеспечены за счет 3...5% стока реки Обь. Перевод северного стока позволит обеспечить приемлемый уровень обеспеченности орошаемыми площадями (норма 0,3 га орошаемых земель на человека) на фоне возрастающей населенности в республиках ЦА, которая оценивается около 60 млн. человек. Кроме демографических проблем региона дополнительная свободная вода позволит увеличить производства пищевых продуктов и ценного сырья – хлопка, в котором остро нуждается и наша страна. Другая важнейшая задача – всемерная комплексная оптимизация водопользования: полное согласование работ водохранилищ, как на нужды энергетики, так и орошения и питьевого водопотребления [3]; тотальное применение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий – внедрение капельного орошения и других прогрессивных способов полива; сокращения оросительных норм с существующего уровня 10...11 тыс. м³/га до уровня 4.5...5 тыс. м³/га за счет модернизации агротехники; применение акклиматизированных и адаптированных сортов, сокращения доли влаголюбивых культур в севооборотах.

Список использованных источников

1. Ирригация Узбекистана, т. I, II, III и IV. (гл. редактор А.С. Садыков) Ташкент: Фан, 1975.
2. Исследования влияния орошения и осушения земель на водные ресурсы // Сб. трудов. - Л.: Гидрометеоздат, 1973. - Вып. 208.
3. Каблуков О.В. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений. - М.: Спутник+, 2019. - 285 с.
4. Каракумский канал и изменение природной среды в зоне его влияния. - М.: Наука, 1978. -

260 с.

5. О методическом подходе к оценке влияния водохранилищ на природу / Ю.М. Матарзин, Т.П. Девяткова, С.А. Двинских, А.Б. Китаев: Материалы конференции совещаний, ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. – Л.: Энергия, 1980. - С. 128-136.
6. Прищепа А.В. Динамика природных процессов в зоне влияния Каракумского канала: автореф. канд. дис. Ашхабад, 1986.
7. Опустынивание в Узбекистане и борьба с ним. - Ташкент: ФАН, 1988. - 156 с.
8. Отчет о научно-исследовательской работе: Разработка технического задания на создание п/с "Контроль качества воды для АСУБ Амударья, Ташкент, САНИИРИ, 1989.
9. Пастухова Е.В., Пономаренко СВ. О новом методологическом подходе к критериям оценки качества поверхностных вод и экологического состояния водных объектов // Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Экологические и социально-экономические критерии в системе управления охран и природной среды"- Самарканд, 1987. - С. 146-149. – Ч. 1.
10. Рафиков А.А., Тетюхин Г.Ш. Снижение уровня Аральского моря и изменение природных условий низовьев Амударьи. - Ташкент: ФАН, 1981. - 200 с.
11. Хамидов М.Х. Управление водными ресурсами реки Сырдарья и экологические последствия от изменения естественного режима работы реки БВО Сырдарья - Ташкент, 2014. - 25 с.
12. Государства центральной Азии: проблемы совместного использования трансграничных водных ресурсов. [Электронный ресурс] <http://gosudarstva-tsentralnoy-azii-problemy-sovmestnogo-ispolzovaniya-transgranichnyh-vodnyh-resursov.pdf>.
13. Экологические проблемы Аральского моря [Электронный ресурс] <https://ribalych.ru/2011/07/ekologicheskie-problemy-aralskogo-morya/>.
14. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 1. – № 21. – С. 184-185.

List of used sources

1. Irrigation of Uzbekistan, t. I, II, III and IV. (Chief Editor A.S. Sadykov) Tashkent: Fan, 1975.
2. Studies of the effect of irrigation and drainage of land on water resources // Proc. works. - L.: Gidrometeoizdat, 1973. - Vol. 208.
3. Kablukov O.V. Operation and monitoring of systems and facilities. - M.: Sputnik +, 2019. - 285 p.
4. The Karakum Canal and the change of the natural environment in the zone of its influence. - M.: Nauka, 1978. - 260 p.
5. On the methodological approach to assessing the impact of reservoirs on nature / Yu.M. Matarzin, T.P. Devyatкова, S.A. Dvinskikh, A.B. Kitaev: materials of the conference conference, VNIIG them. B.E. Vedeneyeva. - L.: Energy, 1980. - P. 128-136.
6. Prishchepa A.V. Dynamics of natural processes in the zone of influence of the Karakum Canal: author. Cand. dis. Ashgabat, 1986.
7. Desertification in Uzbekistan and the fight against it. - Tashkent: FAN, 1988. - 156 p.
8. Report on the research work: Development of a technical task for the creation of the project "Water quality control for the AMUB Amudarya, Tash-Kent, SANIIRI, 1989.
9. Pastukhova E.V., Ponomarenko SV. On a new methodological approach to the criteria for assessing the quality of surface water and the ecological status of water bodies // Abstracts of the All-Union Conference "Environmental and socio-economic criteria in the system of protection and the environment" - Samarkand, 1987. - P. 146- 149. - Part 1.
10. Rafikov A.A., Tetyukhin G.Sh. Reducing the level of the Aral Sea and changing the natural conditions of the lower reaches of the Amudarya. - Tashkent: FAN, 1981. - 200 p.
11. Khamidov M.Kh. Water management of the Syr Darya River and environmental consequences of changes in the natural mode of operation of the BVO Syr Darya River - Tashkent, 2014. - 25 p.
12. Central Asian States: problems of sharing transboundary water resources. [Electronic resource] <http://gosudarstva-tsentralnoy-azii-problemy-sovmestnogo-ispolzovaniya-transgranichnyh-vodnyh-resursov.pdf>.
13. Environmental problems of the Aral Sea [Electronic resource] <https://ribalych.ru/2011/07/ekologicheskie-problemy-aralskogo-morya/>.
14. Pigorev J.Y., Privalo O.E., Zhuravlev A.A. Analysis of the Production of Agroecosystems in the Conditions of the Kursk Region // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2009. – Vol. 1. – № 21. – P. 184-185.

УДК 631.521

СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С ЗЕРНОВЫМИ И МАСЛИЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЧР

ДРАЧЕВА М.К.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального Научного центра им. И.В. Мичурина, ул. Зеленая, 10, пос. Жемчужный, Ржаксинский р-н, Тамбовская обл., 393502, Российская Федерация, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

СУДНИКОВА В.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Среднерусский филиал Федерального научного центра им. И. В. Мичурина, ул. Молодежная, 1, пос. Новая Жизнь, Тамбовский р-н, Тамбовская обл., 392553, Российская Федерация, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

МУСТАФИН И.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом, Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального Научного центра им. И.В. Мичурина, ул. Зеленая, 10, пос. Жемчужный, Ржаксинский р-н, Тамбовская обл., 393502, Российская Федерация, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

АНДРЕЕВ А.А.,

заведующий отделом, Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального Научного центра им. И.В. Мичурина, ул. Зеленая, 10, пос. Жемчужный, Ржаксинский р-н, Тамбовская обл., 393502, Российская Федерация, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

ЗЕЛЕНЕВА Ю.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Среднерусский филиал Федерального научного центра им. И. В. Мичурина, ул. Молодежная, 1, пос. Новая Жизнь, Тамбовский р-н, Тамбовская обл., 392553, Российская Федерация, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

Реферат. Тамбовская область находится в северо-восточной части ЦЧР и занимает центральную часть Окско-Донской низменности. Климат – умеренно континентальный, с устойчивой зимой и преобладанием теплой, нередко полусухого и засушливого характера погоды в летний период. Почвы черноземные, преимущественно тяжелосуглинистого механического состава содержание гумуса в пахотном слое от 5 до 7%. Для стабилизации урожайности сельскохозяйственных культур по годам в производственных условиях необходимо иметь сорта экологически пластичные, сочетающие высокую, стабильную урожайность с качеством зерна и устойчивостью к воздействию биотических стрессоров. Селекционная работа по подсолнечнику была развернута в середине 50-х годов в Тамбовском НИИСХ, по зерновым культурам с 1992 г. Основным методом селекции, который применяется при создании новых сортов внутривидовая межсортовая гибридизация с последующим индивидуальным отбором. В настоящее время селекционерами созданы и включены в Госреестр селекционных достижений и допущены к использованию в сельскохозяйственном производстве 5 сортов и 1 гибрид подсолнечника: Чакинский 931, Чакинский 77, Спартак, ПК05, Чакинский 100, Надежда. Сорта подсолнечника сочетают скороспелость (вегетационный период 87-93 дней) с высокой масличностью (48,8 - 53,3 %). По зерновым культурам завершены исследования и переданы в Госсортсеть сорта ярового ячменя Жемчужный, яровая пшеница Воронежская 20 и озимое тритикале Акинак. Сорт яровой пшеницы Воронежская 20 создан совместно с Воронежским НИИСХ. Создана коллекция источников и доноров устойчивости к возбудителям болезней зерновых колосовых культур. В гибридных питомниках отобраны устойчивые к болезням генотипы, не уступающие или превосходящие по урожайности лучшие районированные в ЦЧР сорта. Выделенные высокоурожайные линии, обладающие групповой устойчивостью к болезням дают начало новым сортам. Внедрение в производство которых позволит сократить затраты на применение фунгицидов, сохранив при этом в годы эпифитотий 30 – 40 % потенциального урожая.

Ключевые слова: селекция, пшеница (*Triticum vulgare* Host.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.), подсолнечник (*Helianthus annuus* L.), сорта, урожайность, исходный материал, патоген, устойчивость.

SELECTION WORK ON GRAINS AND OILSEEDS IN THE NORTHEASTERN PART OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

DRACHEVA M.K.,

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Tambov Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal Scientific Center. I.V. Michurin, st. Green, 10, pos. Zhemchuzhny, Rzhaksinsky district, Tambov region, 393502, Russian Federation, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

SUDNIKOVA V.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Central Russian Branch of the Federal Research Center I.V. Michurin, st. Youth, 1, pos. New Life, Tambov district, Tambov region, 392553, Russian Federation, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

MUSTAFIN I.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head. Department, Tambov Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal Scientific Center. I.V. Michurin, st. Green, 10, pos. Zhemchuzhny, Rzhaksinsky district, Tambov region, 393502, Russian Federation, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

ANDREEV A.A.,

Head Department, Tambov Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal Scientific Center. I.V. Michurin, st. Green, 10, pos. Zhemchuzhny, Rzhaksinsky district, Tambov region, 393502, Russian Federation, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

ZELENEVA Y.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Central Russian Branch of the Federal Scientific Center. I.V. Michurin, st. Youth, 1, pos. New Life, Tambov district, Tambov region, 392553, Russian Federation, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

Essay. The Tambov region is located in the north-eastern part of the Central Black soil Region and occupies the central part of the Oka-Don Lowlands. Moderate continental climate includes stable winter and predominance of warm weather, often of semiarid and arid character during summer. The soil type is chernozem (black soil), containing mainly highly-argillaceous mechanical composition. The humus content in the plowable layer is from 5 to 7%. In order to stabilize crop yields by year in production conditions it is needed to have ecologically flexible sorts that combine high, stable crop capacity with the quality of the grain and resistance to the influence of biotic stressors. The sunflower-breeding research started in the middle of the 50s in Tambov research institute of agriculture, the work on cereal crops began in 1992. The main selection method, used while creating new sorts is the intraspecific intervarietal hybridization with further individual selection. At present, 5 varieties and 1 hybrid of sunflower are included into the State Register of breeding achievements and admitted to be used in agricultural production: Chakinsky 931, Chakinsky 77, Spartak, PK05, Chakinsky 100, Nadezhda. These sorts combine fast ripening (the vegetation period is 87-93 days) with high oil content (48,8-53,3%). The height of plants is 176-185 cm, the calathium is flat, rarely protuberant, with the diameter of 20-22 cm. The mass of 1000 seeds is 73-77g, the grain unit of seeds is 415-428g/l, the huskness is 20,0-21,5%. Concerning the cereal crops, the reserches are completed and the sorts of the spring barley Zhemchuzhny, the spring wheat Voronezhskaya 20 and the winter triticale Akinak have been given to the State sort network. The spring wheat Voronezhskaya 20 has been created together with the Voronezh Agricultural Research Institute. The collection of sources and donors of resistance to disease causative agents of cereal crops has been created. In hybrid nursery gardens the genotypes resistant to diseases have been selected. Not only are they not inferior to the best sorts, regionalized in the Central Black soil Region, but they even surpass them. The picked lines with high crop capacity that have the group resistance to diseases, give rise to new sorts. Introducing them into production will

help to cut down the expenses, aimed at using fungicides, thus saving 30 -40 % of potential crop during the years of epiphytoty in this case.

Keywords: breeding, wheat (*Triticum vulgare Host.*), barley (*Hordeum vulgare L.*), sunflower (*Helianthus annuus L.*), sorts, crop capacity, initial material, pathogen, resistance.

Введение. Сорты зерновых культур, которые возделывают в условиях северо-восточной части ЦЧР, не в полной мере удовлетворяли потребностям сельхозтоваропроизводителей и не всегда обеспечивали формирование высокого и стабильного урожая по годам из-за стрессовых факторов окружающей среды, так как засухи различной интенсивности отмечают достаточно часто. Поэтому главной задачей селекции в условиях Тамбовской области выступает создание сортов с высокой потенциальной продуктивностью, адаптированных к неблагоприятным факторам среды, в том числе и к фитопатогенам [1. - С. 8; 2. - С. 109; 3. - С. 57; 4. - С. 404; 5. - С. 10].

Подсолнечник – основная масличная культура в Центральном Черноземье. Следует отметить, что высокоурожайные, позднеспелые гибриды как отечественной, так и зарубежной селекции здесь не вызревают из-за недостаточного количества суммы эффективных температур за период вегетации культуры. Следовательно, для товарного производства с целью получения растительного масла нужны скороспелые и раннеспелые сорта, вызревающие в условиях региона без применения десикантов перед сбором урожая [6. - С. 5]. С целью продвижения этой культуры в более северные регионы было решено заниматься селекцией подсолнечника в Тамбовской области на самой северной границе его возделывания для создания сортов адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона.

Цель нашего исследования – создать новые сорта зерновых и масличных культур с высоким потенциалом продуктивности и технологических свойств для условий Тамбовской области.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на базе филиалов Федерального Научного центра им. И. В. Мичурина (Тамбовская область). Климат – умеренно континентальный. Средняя температура воздуха самого теплого месяца, июля, 19,0 - 20,7°C, а самого холодного, января, -10,5 - -11,5°C. Продолжительность безморозного периода 150 дней. Сумма температур выше 10°C составляет 2350 - 2580 °C. Количество осадков за вегетационный период выпадает 298 - 308 мм, но распределение их по месяцам неравно-

мерное. Гидротермический коэффициент изменяется от 0,3 в сухие годы до 2,0 во влажные. Поэтому дефицит влаги представляет собой один из основных факторов лимитирующий формирование урожая сельскохозяйственных культур. Годовая сумма осадков равна 469,9 мм.

В области преобладают черноземные почвы, механический состав преимущественно тяжелосуглинистый. Почва опытного участка, на котором заложены опыты, характеризовалась содержанием в пахотном слое (0 - 30 см) подвижного фосфора и калия (по Чирикову) – 22,0 и 10,9 соответственно. Реакция почвенного раствора (рН_{сол}) – 5,5, гидролитическая кислотность – 3,9, сумма поглощенных оснований – 57,2.

В процессе работы для создания новых сортов пшеницы и ячменя использовали метод гибридизации и индивидуально-родовый отбор [7. - С. 10; 8. - С. 27]. В скрещивание включали линии и сорта своей селекции, как наиболее адаптированные к местным погодным условиям и отдаленные эколого-географические формы, характеризующиеся различным комплексом хозяйственно-биологических свойств и различной комбинационной способностью их генотипов [3. - С. 58; 9. - С. 77; 10. - С. 29]. Объем гибридизации по зерновым культурам в среднем составляет 50...90 комбинаций. При создании гибридных популяций применяли в основном реципрокные, возвратные и ступенчатые скрещивания. Оценку исходных форм на поражение болезнями проводили с применением искусственных инфекционных фонов [11. - С. 140; 12. - С. 17; 13. - С. 3-4]. Схема селекционного процесса, методика проведения учетов и наблюдений – общепринятые. Ежегодно в селекционных питомниках изучали 3 - 5 тыс. сортообразцов.

Результаты исследования. В 2018 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию включен сорт подсолнечника Чакинский 100. Новый сорт создан методом индивидуального отбора из межсортовой популяции сорта Чакинский 35 на смесь пыльцы сортов (Мария, Чакинский 931, Чакинский 35, Казачий, Чакинский 10) при принудительном опылении.

Исходным материалом служили выделенные корзинки подсолнечника, под номерами 31923 и 31933 в питомниках 1-го и 2-го года изучения, семена которых в 2006 г. высевали в ПНП (питомник направленного переопыления). На основании результатов полевых и лабораторных исследований ПНП отобраны 15 корзинок, семена которых были объединены и послужили началом нового сорта. В каталоге сортов он был зарегистрирован под номером Чакинский 100.

Согласно схемы селекции исследования продолжались в общей сложности 12 лет: в 2003 г. отбор элитных корзинок; 2004 г. – питомник 1-го года изучения; 2005 г. – питомник 2-го года изучения; 2006 г. – питомник направленного переопыления (ПНП); 2007 г. – питомник предварительного сортоиспытания (ПСИ); 2008–2014 гг. – питомники конкурсно-испытания (КСИ).

В 2016–2017 гг. сорт Чакинский 100 проводили испытание на госсортоучастке, по результатам которого в 2018 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по 5 (Центрально-Черноземный) и 7 (Средневолжский) регионам.

Сорт скороспелый (вегетационный период 87 - 93 дня), высокомасличный (48,8 - 53,3 %). Потенциал урожайности высокий (таблица 1). На Малоархангельском госсортоучастке Орловской области в 2016 г. его урожайность составила 4,96 т/га, превысив стандарт Вейделевский АРТА, на 1,73 т/га.

В последние годы в институте возобновили селекцию по зерновым культурам – озимой и яровой пшенице, яровому ячменю, озимой тритикале. Селекционная работа по этим культурам направлена на создание пластичных, пригодных для возделывания на продовольственные, фуражные и кормовые цели

сорт, способных в присутствии биотического и абиотического стрессоров формировать стабильные экономически оправданные урожаи продукции.

Первый сорт, который был создан в результате селекционной работы это яровой ячмень Чакинский 221. С 2001 г. он включен в Государственный реестр селекционных достижений и широко выращивают на полях области. Сорт получен в результате реципрокных скрещиваний сортов Са46925 (Дания) и Одесский115 (Украина) с последующим индивидуальным отбором. Сорт пивоваренный, сочетает урожайность 3,0 - 4,5 т/га с высоким качеством зерна. Натура 594,0 - 652,8 г/л, масса 1000 зерен 49 - 50 г, содержание белка в зерне 9,6 - 11,2 %. В 2007 году на выставке «День Российского поля 2007», которая проходила в Ростове, сорт ячменя Чакинский 221 награжден золотой медалью выставки.

В 2018 г. завершены исследования и переданы в Госсортсеть сорта ярового ячменя Жемчужный, яровая пшеница Воронежская 20.

Ячмень Жемчужный относится к ячменям универсального направления использования с урожайностью до 65 ц/га. Характеризуется интенсивным ростом в начальный период вегетации, содержанием белка в зерне 11,32 - 12,50 %, пленчатость 6,5 - 7,9 %, крупность 90,0 - 96,5 %, натура зерна 608,5 - 636,0 г/л. В конкурсном сортоиспытании сорт ячменя Жемчужный изучали в течение шести лет (таблица 2). За годы изучения урожайность нового сорта колебалась от 23,1 ц/га в сильно засушливые годы до 66,8 ц/га в благоприятные и в среднем составила 37,9 ц/га, что на 4,6 ц/га выше, чем у стандарта. Рост урожайности обеспечивался за счет большей продуктивной кустистости, густоты стояния растений перед уборкой, масса 1000 зерен и крупности зерна.

Таблица 1 - Продолжительность вегетационного периода, урожайность и сбор масла сорта Чакинский 100 в питомнике КСИ (среднее за 2011–2014 гг.)

Сорт	Продолжительность вегетационного периода, дни	Урожайность семян, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, кг/га
Чакинский 100	93	2,66	49,9	1117
Енисей (st.)	88	2,11	42,1	800
НСР ₀₅		0,12	1,4	

Таблица 2 - Урожайность ярового ячменя сорт Жемчужный в питомнике КСИ, т/га

Сорт	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Жемчужный	2,58	2,31	3,20	6,68	3,03	4,91	3,79
Атаман Велес (st.)	2,05	1,99	2,67	6,12	2,89	4,24	3,33
НСР ₀₅	0,21	0,19	0,25	0,20	0,13	0,22	-

Сорт Жемчужный показал высокие результаты по урожайности, пластичности, стабильности и гомеостатичности среди сортов и линий в питомнике конкурсного сортоиспытания. По погодным условиям годы испытания характеризовались как благоприятными, так и неблагоприятными. Индекс условий среды (I) в благоприятный год (2015 г.) составил 21,3, а в неблагоприятный год (2016 г.) -11,0. За четыре года (2014–2017 гг.) изучения наибольшую урожайность сформировал сорт Жемчужный (44,5 ц/га). Сорт универсального направления, высокоурожайный. Наибольшая урожайность отмечена в 2015 г. – 66,8 ц/га, превысив стандарт на 5,6 ц/га. Сорт ячменя Жемчужный относится к интенсивным сортам, пластичность составляет $bi=1,12$; отзывчив на улучшения условий выращивания и характеризуется относительно стабильной урожайностью ($s=3,39$). Для детальной оценки реакции сорта на меняющиеся условия среды по методике Хангильдина В.В. определили гомеостатичность (*Hom*). Критерием гомеостаза сорта можно считать его способность поддерживать низкую вариабельность продуктивности. Чем меньше коэффициент вариации (*V*) и больше гомеостаз (*Hom*), тем наиболее стабилен сорт на изменение условий выращивания. В наших исследованиях сорт ярового ячменя Жемчужный показал хорошие результаты по коэффициенту вариации ($V=4,3\%$) и гомеостазу ($Hom=28,2$). Это говорит о том, что сорт стабилен и адаптивен к местным условиям.

В инфекционном питомнике пыльной головки ячменя 2010–2018 гг. изучено 188 сортообразцов. Для дальнейших исследований отобрано 12 источников устойчивости (Algeri –Алжир; Himalayen, Regal – Канада; к28827 (сложный гибрид) – Мексика; к7536 – Алжир; Владимир, Мик-1, Зевс, Прометей, Ясный – Россия; Одесский 100, Приазовский 9 – Украина) и 10 генетических доноров (к 4647 (*Run 7*) – Алжир; к 8695 (*Run 6*) – Эфиопия; к 25101 (*Run 3, Run 6*), к 28824 (*Run 3, Run 6*), к 28840 (*Run 3, Run 6*) – Мексика; к 25294 (*Run 15*), к 26337 (*Run 8*) – Украина; Зерноградский 86 (*Run 3, Run 6*), Символ (*Run 3, Run 6*), Первенец (*Run 8*) – Россия). Сорта ячменя, сочетающие гены устойчивости с продуктивностью включены в селекционный процесс.

Основная особенность яровых пшениц селекции ФНЦ им. И. В. Мичурина – устойчивость к бурой и стеблевой ржавчинам, септориозу, пыльной и твердой головне, мучнистой росе. Сорта в средней степени повреждаются скрыто-стебельными вредителями. Урожайность созданных сортов Хуторянка и Тамбовчанка составляла 3,2 - 3,5 т/га, содержание белка в зерне

до 16 %, сырой клейковины 33 %, ИДК 58 - 68, натура зерна до 720 г/л.

Совместно с Воронежским НИИСХ в 2016 г. передан для испытания в Госкомиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур сорт яровой пшеницы Воронежская 20. По технологическим качествам зерна относится к сильным сортам пшеницы. Высокая урожайность сочетается с высокой устойчивостью к полеганию и стрессовым факторам среды: засухе, скрыто-стебельным вредителям (на провокационном фоне балл 2), интенсивность поражения бурой ржавчиной 25,5 %, пыльной головней 0,3 %, твердой головней – 4,8 %. При возникновении эпифитотийной ситуации бурой ржавчины потери урожая не превысят 5 %, то есть по этому показателю сорт относится к первому классу эпифитотической устойчивости и не требует обработки посевов фунгицидами. Сорт создан в Воронежском НИИСХ селекционером Молокостовой Е.И. с использованием доноров устойчивости, выявленных в Среднерусском филиале. Отбор гибридных линий устойчивых к патогенам проводили в инфекционных питомниках филиала.

Большую помощь в изучении и обновлении коллекций сортов оказывает Екатеринбургская опытная станция ВИР. Коллекции по зерновым ежегодно пополняются новыми сортами. В коллекционных питомниках института ежегодно изучается 250 - 300 сортообразцов ячменя, 200 - 250 пшеницы, 100 - 150 сортообразцов тритикале и 60 - 70 сортов подсолнечника. Так как селекция по всем культурам ведется в нескольких направлениях по зерновым – это пищевое (хлебопекарное, пивоваренное) и зернофуражное, по подсолнечнику – это масличное и кондитерское, поэтому набор сортов в коллекционных питомниках различный по происхождению, направлению использования и технологическим особенностям.

В последние годы значительно ухудшилась фитосанитарная обстановка в агробиоценозах с изменением условий увлажнения, температурного режима, насыщенностью севооборотов зерновыми и подсолнечником. Задача селекции состоит в создании генотипов, обладающих полигенной устойчивостью к стрессовым факторам, изыскании и вовлечении в скрещивания принципиально нового исходного материала с иными системами генетической устойчивости к опасным болезням и вредителям. В этом большую роль могут сыграть более полное исследование мирового генофонда ВИР, а также явлений гетерозиса, отдаленной гибридизации растений. Поэтому в селекции, которая ведется по подсолнечнику, пшенице, ячменю и тритикале, одним из важнейших направлений – совместная работа с фи-

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

топатологами по созданию устойчивых к болезням сортов.

Фитопатологи ежегодно проводят маршрутное обследование посевов в ЦЧР, Среднего Поволжья, изучая популяции возбудителей болезней зерновых и подсолнечника. Изучение внутривидовой дифференциации популяций возбудителей бурой ржавчины пшеницы, головневых болезней пшеницы и ячменя, сетчатой пятнистости ячменя по вирулентности и агрессивности проводили в Среднерусском филиале на наборе моногенных линий и тест-сортов с идентифицированными генами устойчивости с использованием компьютерной программы «STATISTICA».

Исходя из сложившихся в регионе взаимоотношений в системах растений – хозяин-патоген эффективную защиту пшеницы от бурой ржавчины обеспечивают *Lr*-гены: *Lr9*, *Lr19*, *Lr25*, *Lr38*, *Lr39* (= *Lr41*), *Lr40*, *Lr42*, *Lr49*, *LrTr* (= *Lr9*), *LrAgi*, *LrTt₁Tt₂*; твердой головки пшеницы - *Bt1*, *Bt4*, *Bt6*, *Bt8*, *Bt9*, *Bt10*, *BtZ*; пыльной головки ячменя - *Run2*, *Run3*, *Run6*, *Run11*, *Run12*, *Run13*, *Run14*, *Run15* (таблица 3).

Среди *Lr* генов несомненный интерес с точки зрения длительного сохранения устойчивости в процессе районирования сортов могут представлять *Lr38* и *LrAgi*, привнесенные в геном мягкой пшеницы от пырея среднего (*Agropyron intermedium*), поскольку донор и

реципиент не имеют общих специализированных форм ржавчины [14. - С.561; 15. - С.86].

Эффективность защиты ячменя от сетчатой пятнистости на разных этапах онтогенеза обеспечивается преимущественно блоками генов. Для практической селекции ценность могут представлять гены, обеспечивающие ювенильную устойчивость, *Pt5*, *Pt15*, *Pt15X Pt17*, *Pt15 Pt24 Pt14*, *Rpt3d*, *Pt2c*, *Pt15*.

В инфекционных питомниках за год испытывается за год около 4,5 тыс. сортообразцов, в том числе яровой пшеницы 3584, ячменя 369, яровой тритикале 401. На основании иммунологических оценок и браковки по фенотипу отобрано 663 современных генетических источников и 74 донора, наиболее полно отвечающих, предъявляемым к исходному материалу требованиям (таблица 4).

Ведется работа по созданию традиционным методом генетических источников и доноров для селекции яровой мягкой пшеницы на групповую устойчивость к болезням.

На искусственных инфекционных фонах изучено 4581 селекционных линий и номеров из различных селекционных питомников. В результате проведенных оценок и наблюдений отобраны устойчивые к болезням генотипы, не уступающие или превосходящие по урожайности лучшие районированные в ЦЧР сорта (таблица 5).

Таблица 3 - Эффективность генов устойчивости

Болезнь	Эффективные гены устойчивости
Бурая ржавчина пшеницы	<i>Lr9</i> , <i>Lr19</i> , <i>Lr25</i> , <i>Lr38</i> , <i>Lr39</i> (= <i>Lr41</i>), <i>Lr40</i> , <i>Lr42</i> , <i>Lr49</i> , <i>LrTr</i> (= <i>Lr9</i>), <i>LrAgi</i> , <i>LrTt₁Tt₂</i>
Твердая головня пшеницы	<i>Bt1</i> , <i>Bt4</i> , <i>Bt6</i> , <i>Bt8</i> , <i>Bt9</i> , <i>Bt10</i> , <i>BtZ</i>
Пыльная головня ячменя	<i>Run2</i> , <i>Run3</i> , <i>Run6</i> , <i>Run11</i> , <i>Run12</i> , <i>Run13</i> , <i>Run14</i> , <i>Run15</i>
Сетчатая пятнистость ячменя	<i>Pt5</i> , <i>Pt15</i> , <i>Pt15X Pt17</i> , <i>Pt15 Pt24</i> , <i>Pt14</i> , <i>Rpt3d</i> , <i>Pt2c</i> , <i>Pt15</i>

Таблица 4 - Выявление и отбор современных генетических источников и доноров устойчивости

Культура	Болезнь	Отбор, шт.	
		генетических источников	доноров
Яровая пшеница	Бурая ржавчина	290	23
	Септориоз	58	24
	Твердая головня	52	0
	Пыльная головня	27	0
	Мучнистая роса	50	0
Ячмень	Темно-бурая пятнистость	89	0
	Сетчатая пятнистость	63	17
	Пыльная головня	27	10
Тритикале	Бурая ржавчина	2	0
	Септориоз	5	0
Всего	-	663	74

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Таблица 5 - Иммунологическая характеристика и урожайность селекционных номеров

№ п/п	Сорт, селекционная линия, номер	Поражаемость болезнями				Урожайность	
		Бурая ржавчина, тип/интенсивность	Септориоз, %	Пыльная головня, %	Твердая головня, %	т/га	±St
Контрольный питомник (пар)							
1	Л 33809-7-18	2/20	40	-	-	3,86	+0,59
2	СФР142-32-11-3	1/10	20	-	-	3,73	+0,52
3	РЛ 6-2-2	1/10	30	-	-	4,06	+0,85
4	Stb 67-8/12	1ед.	30	-	-	4,18	+0,97
5	Фаворит St	3/20	40	21,2	28,0	3,21	-
Конкурсное испытание (зябь)							
6	Stb-869(7)	1/5	20	2,0	5,0	3,19	+0,38
7	Stb-2589 (06)	1 ед.	10	10,0	4,0	3,4	+0,59
8	Фаворит St	3/20	40	21,2	28,0	2,81	-
Контроль по поражаемости болезнями							
9	Проخورка (септориоз)	-	80	-	-	-	-
10	Саратовская42 (бурая ржавчина)	4/80	-	-	-	-	-
11	Саратовская 60 (пыльная головня)	-	-	70,2	-	-	-
12	Эстивум 60 (твердая головня)	-	-	-	68	-	-

Выделенные лучшие высокоурожайные линии, обладающие групповой устойчивостью к болезням дают начало новым сортам. Внедрение в производство которых позволит сократить затраты на применение фунгицидов, сохранив при этом в годы эпифитотий 30 - 40 % потенциального урожая. Данные расчеты были проведены на основании сравнения урожая при выращивании устойчивого к пато-

генам сорта и незащищенного от возбудителей восприимчивого сорта.

Выводы. Таким образом, в результате селекционной работы в северо-восточной части Центрально-Черноземного региона созданы новые сорта зерновых и масличных культур с высоким потенциалом урожайности и адаптированные к местным погодным условиям.

Список использованных источников

1. Шумный В.К., Салин Е.А. Улучшение пшеницы – актуальная задача генетиков и селекционеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2012. - Т. 16. - № 1. - С. 8-9.
2. Плахотник В.В., Зеленева Ю.В., Судникова В.П. Источники и высокоэффективные доноры для селекции яровой пшеницы на устойчивость к стрессовым факторам среды // Вопросы современной науки и практики. - 2014. - № 1 (50). - С. 109–113.
3. Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Бокунова Л.В. Источники устойчивости яровой пшеницы и ячменя к возбудителям болезней // Международная научно-практическая конференция, посвященная 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. - Саратов. - 2018. - С. 57-59.
4. Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Плахотник В.В. Устойчивость районированных сортов пшеницы к эпифитотийно опасным болезням // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. - 2017. - Т. 22. - № 2. - С. 404-410.
5. Митрофанова О.П. Генетические ресурсы пшеницы в России: состояние и предселекционное изучение // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2012. - Т.16. - № 1. - С. 10-20.
6. Кузьмин Н.А., Шевченко В.Е., Павлюк Н.А. Селекция и семеноводство полевых культур. - Воронеж: Изд-во ВГАУ, 1995. - 348 с.
7. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. - М.: Колос, 1978. - 285 с.

8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1971. - 237 с.
9. Драчева М.К., Андреев А.А. Потенциал урожайности, стрессоустойчивость и экологическая пластичность сортов ярового ячменя // В кн.: Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: материалы 9-й Международной научно-практической конференции. Белорусский государственный аграрный технический университет, 2017. - С. 76-80.
10. Андреев А.А., Драчёва М.К. Продуктивность и параметры адаптивности сортов ярового ячменя разного эколого-географического происхождения // Владимирский земледелец. - 2017. - № 3 (81). - С. 28-30.
11. Кулешов К.Р., Кулешова М.К. Направления и результаты селекции ярового ячменя в Тамбовской области // Инновационные технологии в растениеводстве. - Мичуринск, ФГОУ ВПО МичГАУ, 2009. - 248 с.
12. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. – СПб.: ООО «Копи-Р», 2012. - 63 с.
13. Источники и доноры устойчивости яровой пшеницы к эпифитотийно и особо опасным болезням в Центрально-Черноземном регионе // В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, Л.В. Бакунова. - Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. - 26 с.
14. Тенденция преодоления устойчивости к бурой ржавчине интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генетическим материалом *Aegilops speltoides* Tausch / Вавиловский журнал генетики и селекции // Л.Я. Плотникова, Л.В. Мешкова, Е.И. Гульятеева и др. - 2018. - Т. 22. - № 5. - С. 560–567.
15. Генетическая структура российских и казахстанских популяций возбудителя бурой ржавчины *Puccinia triticina* Erikss. по вирулентности и SSR маркерам / Е.И. Гульятеева, Е.Л. Шайдаюк, В.П. Шаманин и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 1. - С. 85–95.

List of used sources

1. Shumny V.K., Salin E.A. Improving wheat is a pressing task for geneticists and breeders // Vavilovsky Journal of Genetics and Selection. - 2012. - V. 16. - № 1. - p. 8-9.
2. Plakhotnik V.V., Zeleneva Yu.V., Sudnikova V.P. Sources and highly effective donors for breeding spring wheat for resistance to environmental stress factors // Questions of modern science and practice. - 2014. - № 1 (50). - Pp. 109–113.
3. Zeleneva Yu.V., Sudnikova V.P., Bokunova L.V. Sources of resistance of spring wheat and barley to pathogens // International Scientific and Practical Conference dedicated to the 131st anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilova. - Saratov. - 2018. - Pp. 57-59.
4. Zeleneva Yu.V., Sudnikova V.P., Plakhotnik V.V. Resistance of wheat varieties to epiphytotic dangerous diseases // Bulletin of Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences. - 2017. - V. 22. - № 2. - P. 404-410.
5. Mitrofanova O.P. Wheat genetic resources in Russia: status and preselection study // Vavilovsky Journal of Genetics and Selection. - 2012. - T.16. - № 1. - P. 10-20.
6. Kuzmin N.A., Shevchenko V.E., Pavlyuk N.A. Selection and seed production of field crops. - Voronezh: VGPU Publishing House, 1995. - 348 p.
7. Geshele EE Basics of phytopathological evaluation in plant breeding. - M.: Kolos, 1978. - 285 p.
8. Methods of State crop testing. - M.: Kolos, 1971. - 237 p.
9. Dracheva M.K., Andreev A.A. Yield potential, stress resistance and ecological plasticity of spring barley varieties // In the book: Formation of organizational and economic conditions for the effective functioning of the agroindustrial complex: materials of the 9th International Scientific and Practical Conference. Belarusian State Agrarian Technical University, 2017. - P. 76-80.
10. Andreev A.A., Dracheva M.K. Productivity and adaptability parameters of spring barley varieties of different ecological and geographical origin // Vladimirsky tiller. - 2017. - № 3 (81). - P. 28-30.
11. Kuleshov K.R., Kuleshov M.K. Directions and results of selection of spring barley in the Tambov region // Innovative technologies in crop production. - Michurinsk, Michail State Agrarian University, 2009. - 248 p.
12. Guidelines for the study and preservation of the world collection of barley and oats. – SPb.: Kopy-R LLC, 2012. - 63 p.

13. Sources and donors of spring wheat resistance to epiphytotic and especially dangerous diseases in the Central Black Earth region // V.V. Plakhotnik, Yu.V. Zeleneva, V.P. Sudnikovo-va, L.V. Bakunov. - Tambov: TSU Publishing House. G.R. Derzhavina, 2013. - 26 p.

14. The tendency to overcome resistance to brown rust of introgressive lines of common wheat with genetic material *Aegilops speltoides* Tausch / Vavilovsky Journal of Genetics and Selection // L.Ya. Plotnikova, L.V. Meshkova, E.I. Gulyaev and others - 2018. - V. 22. - № 5. - P. 560–567.

15. Genetic structure of the Russian and Kazakhstan populations of brown rust pathogen *Puccinia triticina* Erikss. on virulence and SSR markers / E.I. Gulyaev, E.L. Shaydyuk, V.P. Shamanin, etc. // Agricultural biology. - 2018. - T. 53. - № 1. - P. 85–95.

УДК 636.1(470.63)

ПЯТИГОРСКИЙ ИППОДРОМ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

КОНОНОВА Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», e-mail: kononova-lidij@mail.ru.

ВОЛЬНЫЙ Д.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, Государственное казенное учреждение «Центр племенных ресурсов».

ЧЕРЕПАНОВА Н.Ф.,

государственное казенное учреждение «Центр племенных ресурсов».

СЫЧЕВА О.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Реферат. Пятигорский ипподром является не только одним из старейших, но и успешно функционирующих в настоящее время местом проведения скачек. В статье приводится исторический материал о создании и становлении ипподрома, а также анализ его работы за 2015-2018 гг. Конные заводы и сельскохозяйственные предприятия Ставропольского края, имеющие племенных лошадей, принимают активное участие в испытаниях скаковых лошадей на Пятигорском ипподроме и являются постоянными участниками основных конноспортивных соревнований и выставок. Отмечается положительная тенденция по испытаниям лошадей чистокровной верховой породы на Пятигорском ипподроме за данный период как по количеству испытанных лошадей (увеличение в 4,9 раза), так и по количеству выступлений (увеличение в 4,3 раза), а также скачек (увеличение в 4,1 раза). При этом отмечается некоторое уменьшение, на 23,8 и 25,0 % соответственно, испытанных на ипподроме в 2018 г. арабских и ахалтекинских лошадей по сравнению с данными 2017 г., а также уменьшение количества скачек лошадей арабской породы с 59 в 2017 г. до 49 и лошадей ахалтекинской породы – соответственно с 40 до 34. Приводится информация о лучших лошадях скакового сезона 2018 г., проведенного уже ООО «НАСИБ», которое в настоящее время является правопреемником Пятигорского ипподрома. Это молодая чистокровная верховая кобыла Дэйли Голд, 2016 года рождения (владелец ООО «СХП «Свободный труд»), арабская кобыла Прихоть Дубая Терск, 2015 года рождения (владелец АО «Терский племенной конный завод № 169»), а по ахалтекинской породе лошадей выделяется жеребец Мелебатыр, 2015 года рождения (владелец ООО «Ставропольский конный завод № 170»). Пятигорский ипподром живет и развивается, он был и остается главным полигоном для испытаний трех ведущих пород мирового значения: чистокровной верховой, чистокровной арабской и чистокровной ахалтекинской.

Ключевые слова: ипподром, испытания, скачки, лошади, чистокровная верховая, ахалтекинская и арабская породы

PYATIGORSKY HIPPODROME: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

KONONOVA L.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Agricultural Research Center».

VOLNYI D.N.,

candidate of Agricultural Sciences, State government institution «Center of Breeding Resources».

CHEREPANOVA N.F.,
State government institution «Center of Breeding Resources».

SYCHEVA O.V.,
doctor of Agricultural Sciences, Professor, FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University».

Essay. Pyatigorsk Hippodrome is not only one of the oldest, but also successfully functioning at the present venue of the races. The article presents the historical material on the creation and formation of a hippodrome, as well as the analysis of its work for 2015-2018. Stud farms and agricultural enterprises of the Stavropol Territory, having breeding horses, take an active part in the testing of race horses at the Pyatigorsk hippodrome and are regular participants in the main equestrian competitions and exhibitions. There is a positive trend in the testing horses of a thoroughbred riding breed at the Pyatigorsk race-course for this period, both in the number of horses tested (an increase of 4,9 times) and in the number of performances (an increase of 4,3 times), as well as horse racing (an increase of 4.1 times). At the same time, there is a slight decrease, by 23,8 and 25,0%, respectively, of Arabian and Akhal-Teke horses tested at the race-course in 2018 compared to the data of 2017, as well as a decrease in the number of Arabic horses races from 59 in 2017 to 49 and Akhal-Teke horses, respectively, from 40 to 34. The information about the best horses of the race season in 2018, already held by the LLC «NASIB», which is currently the legal successor of the Pyatigorsk race-course, is provided. This is a young thoroughbred saddle mare Daily Gold, 2016 year of birth, (the owner of the LLC «Agricultural Enterprise «Svobodny trud»), the Arab mare Prihot of Dubai Tersk, born in 2015 (owner of JSC «Terek Breeding Stud Farm № 169»), and for the Akhal-Teke breed of horses the stallion Melebatyr stands out, born in 2015 (the owner of LLC «Stavropol Stud Farm № 170»). Pyatigorsk Hippodrome lives and develops; it was and remains the main testing ground for three leading breeds of world importance: thoroughbred riding, thoroughbred Arab and thoroughbred Akhal-Teke.

Keywords: race-course, testing, horse racing, horses, thoroughbred riding, Akhal-Teke and Arabian horse breeds

Ипподром возник в эпоху Древней Греции как архитектурное сооружение для проведения испытаний лошадей и развлечений. Слово ипподром имеет древнегреческое происхождение (ἵππος – лошадь и δρόμος – бег, площадь для состязаний в беге). Постепенно из простой арены с трибунами он сформировался в многофункциональный зрелищно-спортивный комплекс для проведения ипподромных испытаний, тренировок, выставок и аукционов лошадей, а также для организации соревнований по классическим дисциплинам конного спорта [1].

В России первый ипподром был открыт в 1826 году в городе Лебедянь Тамбовской губернии (в настоящее время – Липецкая область). Одним из старейших в Европе и первым в мире ипподромом для испытания рысистых лошадей является Московский ипподром, открытый в 1834 г.

Как был организован Пятигорский ипподром? 10 декабря 1884 года Управлением государственного коннозаводства России был издан Приказ № 21 «Об учреждении скаковых испытаний лошадей», согласно которому планировалось организовать ипподром близ города Пятигорска. Датой его создания принято считать 16 июня 1885 года, когда было учреждено «Скако-

вое общество» и состоялись первые скачки у подножья горы Бештау. В них участвовали лошади разных пород, принадлежащие частным лицам. Позднее, когда обустройством ипподрома стал заниматься видный общественный деятель И.И. Воронцов-Дашков, здесь появились конюшни и трибуны для зрителей.

Скачки быстро приобрели огромную популярность, и уже в сезоне 1914 г. Пятигорский ипподром занял первое место по России по сумме разыгранных призов. Ближайшая территория стала активно застраиваться коннозаводческими хозяйствами, а на ипподроме проводились испытания улучшенных пород лошадей.

После революции ипподром был закрыт, скачки возобновились только в 1924 году. Во время Великой Отечественной войны Пятигорск был оккупирован фашистскими войсками, и скачки на ипподроме не проводились. Основное поголовье скаковых лошадей было вывезено в Грузию, а после освобождения города в 1944 г. лошадей вернули в Пятигорск, и ипподром снова ожил. Наряду с полукровными и чистокровными верховыми на пятигорскую дорожку вышли арабские лошади, и до 2001 г. Пятигорский ипподром был единственным местом в России, где испытывались арабские лошади.

В 1957 г. по инициативе маршала С.М. Буденного была проведена первая реконструкция ипподрома. Площадь его составляла 50 гектаров, включая административное здание и главные трибуны вместимостью 2500 посадочных мест, скаковой дорожки длиной 2430 метров и двух рабочих грунтовых дорожек. Были отстроены 15 конюшен вместимостью 500 голов лошадей с соответствующей инфраструктурой обслуживания скаковой деятельности ипподрома. В таком виде ипподром просуществовал до 2006 г.

В 70-е годы в скачках стали участвовать легендарные ахалтекинцы. Считается, что эта порода лошадей самая древняя из известных ныне пород, она появилась более чем 5000 лет назад. Необыкновенной красоты изящные лошади покорили сердца публики и специалистов-коннозаводчиков, разведением которых стали заниматься многие конные хозяйства Советского Союза. Благодаря этому удалось сохранить уникальный генофонд ахалтекинской породы.

В 90-е годы, несмотря на сложную общественно-политическую обстановку, ипподром не только продолжал работать, но и стал главным ипподромом России, поскольку на центральном Московском ипподроме (ЦМИ) скачек не проводилось.

Несмотря на неполное соответствие грунтовых дорожек для проведения скаковых испытаний, за прошедшие годы деятельности на Пятигорском ипподроме были выявлены лучшие лошади как чистокровной верховой, арабской, ахалтекинской, так и полукровных пород, в том числе и созданной в Ставропольском крае терской породы лошадей.

Наибольшее количество рекордов в гладких скачках было установлено на дорожках Пятигорского ипподрома. Здесь были выявлены такие высококлассные скакуны и рекордисты, как Заказник, Герольд, Эфес, Шават, Скала, Сафа, Струна, Горянка, а также известные всему миру, лучшие представители арабской породы: Салон,

Негатив, Менес, Анчар, Нониус и многие другие.

Пятигорский ипподром является лучшей кузницей высококвалифицированных коневодческих кадров. Здесь выросли и стали настоящими мастерами своего дела: И.Р. Жгун, П. Бероев, М.П. Дзалаев, Г.Г. Назаров, А.И. Лагунов, А.Э. Зекашев, А.А. Каппушев, А.М. Шавуев, Ю.В. Владимиров, М.И. Лукинов, А.И. Чугуевец, С.Х. Каппушев, А.В. Хубулов, В.А. Шулепов, Г.А. Сапьянов, В.А. Кузьменко и многие другие.

Из действующих жокеев известны: С.П. Вараскин, А.И. Волик, А.В. Калачев, М.А. Каппушев, И.В. Мелехов, И.Н. Попов. Выпускник Пятигорской школы жокеев Владимир Панов сейчас успешно выступает в Германии, а до этого добился отличных результатов в Польше. Мастер-тренер международного класса А.М. Шавуев более двадцати лет является одним из лучших тренеров Чехии и Словакии. Воспитанники А.М. Шавуева успешно выступают в самых престижных скачках западной Европы.

Благодаря руководству Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, с 2006 г. Пятигорский ипподром вышел на качественно новый уровень дальнейшего развития. Были заключены договоры на проведение полной реконструкции скаковых и рабочих кругов, строительство новых административных трибун и конюшен и обновление материально-технической базы для проведения испытаний лошадей на самом высоком уровне с ведущими Европейскими компаниями в области ипподромного дела.

Пятигорский ипподром расположен на юго-западной стороне города Пятигорска, напротив пассажирской платформы железнодорожной станции Скачки, обязанной ему своим названием. Территория Пятигорского ипподрома – всего 437151 м², в том числе под объектами сельскохозяйственного использования (конюшнями) и пастбищем – 427 596 м², под комплексом зданий и сооружений – 9 555 м² (таблица 1).

Таблица 1 – Информация о работе ипподрома за 2015-2018 гг.

Показатель	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018
Площадь ипподрома	га	43,7	43,7	43,7	43,7
Площадь земель, всего	га	42,8	42,8	42,8	42,8
в т. ч.: - сельхозугодий	га	42,8	42,8	42,8	42,8
Количество: - конюшен	ед.	13	13	13	13
- денников	ед.	450	450	450	450
Количество испытаний (скачек), всего	ед.	129	186	201	189
Испытано лошадей, всего	гол.	293	417	499	456
Количество выступлений (стартов), всего	ед.	690	1077	1229	1116

В 2008 г. была завершена частичная реконструкция ипподрома. В настоящее время на ипподроме сооружены капитальные трехэтажные железобетонные открытые трибуны на 2500 посадочных мест, 13 конюшен, в которых можно разместить 450 лошадей.

Существенно модернизирована основная скаковая дорожка. Скаковой круг имеет овальную форму и две дорожки – призовую Fibersand (песок, перемешанный со специализированным синтетическим волокном) и тренировочную – с песчаным покрытием. Длина скакового круга – 2000 м, ширина – 25 м, с финишной прямой – 400 м. Длина тренировочного круга 1900 м, ширина – 15 м.

Реконструкция скаковой и рабочей дорожек выполнены французской компанией «Gregori-International». Круг оборудован сис-

темой автоматического полива итальянской компании «RainBird» и, благодаря отличному дренажу, позволяет проводить скачки даже в очень сильный дождь. Новый скаковой круг, созданный с применением передовых технологий, стал одним из лучших в России.

При испытании лошадей используется новейшая техника: стартовые передвижные боксы, фотофинишная установка «Омега», позволяющая точно определять победителя при кучном финише.

За анализируемый период на ипподроме было проведено 705 скачек и испытано 1665 лошадей. На рисунке 1 и в таблице 2 приведены показатели испытаний лошадей, проведенных в период с 2016 по 2018 годы на Пятигорском ипподроме.

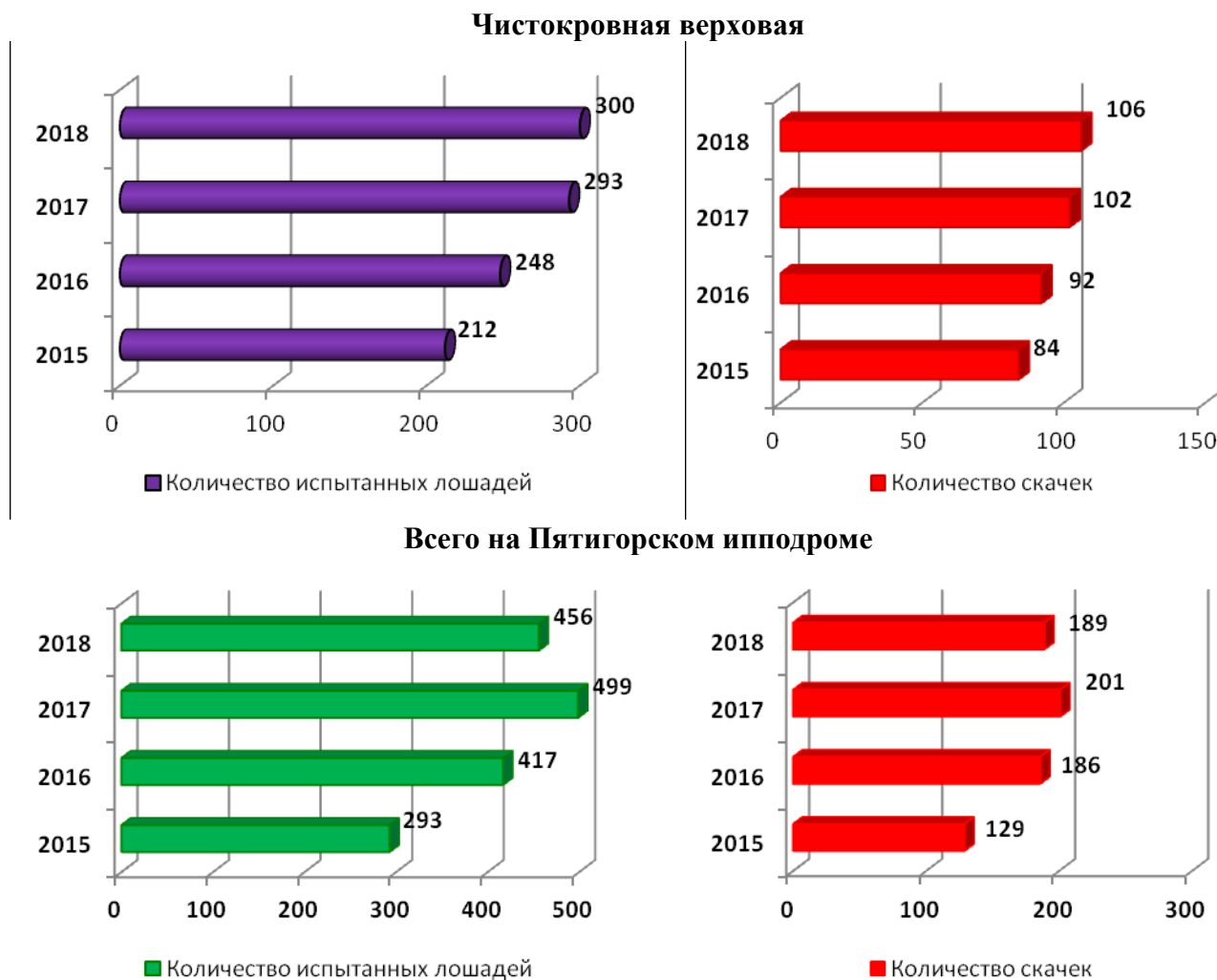


Рисунок 1 – Количество скачек и испытанных лошадей

Несмотря на то, что ежегодно возрастает количество испытанных лошадей на ипподроме, количество лошадей разных пород по годам значительно варьирует. Так, отмечается снижение количества арабских и ахалтекинских лошадей, испытанных на ипподроме в 2018 г., по сравнению с 2017 г., на 23,8 и 25,0 %, соответственно. В связи с этим снизилось и количество скачек с 59 в 2017 г. до 49 в арабской породе и с 40 до 34 – в ахалтекинской породе. Однако, если сравнивать показатели испытаний по арабской породе за 2015 и 2018 годы, нельзя не отметить положительную динамику как по количеству испытанных лошадей (увеличение в 4,9 раза), так и по количеству выступлений (увеличение в 4,3 раза) и скачек (увеличение в 4,1 раза).

Что касается чистокровной верховой породы, то здесь наблюдается положительная динамика за весь период с 2015 по 2018 годы по всем показателям. Увеличилось количество испытанных лошадей с 212 (2015 г.) до 300 (2018 г.), возросло количество выступлений и количество скачек. Так, в 2018 году на 39,8 % выросло количество выступлений и на 26,2 % – скачек по сравнению с 2015 годом.

В марте 2018 г. ООО «Пятигорский ипподром» как юридическая организация прекратил своё существование, его правопреемником стало ООО «НАСИБ». Так, в 2018 г. ООО

«НАСИБ» провело испытания 456 лошадей, в том числе 300 чистокровных верховых, 93 арабских и 63 ахалтекинских. Им были проведены следующие мероприятия: 2 мая – Открытие скакового сезона; 22 июля – Пятигорское Дерби; 5-6 августа – Открытый чемпионат ахалтекинских лошадей – 2018; 16 сентября – Кубок Российских конных заводов на лошадях, рожденных в России; 29 сентября – Закрытие скакового сезона.

ООО «НАСИБ» укомплектовано квалифицированными кадрами. Ветеринарной службой проводятся все ветеринарно-профилактические и диагностические мероприятия. Более 40 лет отдала работе Пятигорского ипподрома Николаева Лариса Юрьевна, бывший начальник производственного отдела, сейчас на заслуженном отдыхе. В настоящее время зоотехником производственного отдела работает Бегун Юрий Иванович, его стаж на Пятигорском ипподроме более 16 лет, а общий в конном спорте – 23 года. Это настоящие профессионалы в своей сфере.

Конные заводы и сельскохозяйственные предприятия, имеющие племенных лошадей, принимают активное участие в испытаниях скаковых лошадей на Пятигорском ипподроме и являются постоянными участниками основных конноспортивных соревнований и выставок.

Таблица 2 – Показатели испытаний лошадей на Пятигорском ипподроме

Показатель	Чистокровная верховая	Арабская	Ахалтекинская	Всего
2015				
Количество испытанных лошадей, гол.	212	19	62	293
Количество дней испытаний, день	13	9	10	13
Количество выступлений, ед.	465	68	157	690
Количество скачек, ед.	84	12	33	129
2016				
Количество испытанных лошадей, гол.	248	89	80	417
Количество дней испытаний, день	19	15	13	19
Количество выступлений, ед.	563	274	240	1077
Количество скачек, ед.	92	51	43	186
2017				
Количество испытанных лошадей, гол.	293	122	84	499
Количество дней испытаний, день	20	17	13	20
Количество выступлений, ед.	633	377	219	1229
Количество скачек, ед.	102	59	40	201
2018				
Количество испытанных лошадей, гол.	300	93	63	456
Количество дней испытаний, день	19	12	12	19
Количество выступлений, ед.	650	296	170	1116
Количество скачек, ед.	106	49	34	189

Среди лучших чистокровных верховых лошадей скакового сезона 2018 г. (ООО «Пятигорский ипподром», ныне ООО «НАСИБ») можно выделить молодую кобылу Дэйли Голд (Daily Gold), 2016 года рождения (Голан – Дэйли Глори), владелиц ООО «СХП «Свободный труд». Она стала победительницей Пробного приза, приза реки Кубань и приза «Стилистики» [2].

Один из лучших результатов среди арабских лошадей был у кобылы Прихоть Дубая Терск, 2015 года рождения (Дубай Хироус – Полба). Из 10 стартов у неё 9 побед (Большой приз для кобыл OAKS, Большой приз, приз Тактики, приз Победы, приз Маммоны, Летний приз и другие) и одно призовое третье место (Большой Всероссийский приз). Среди 3-х летних лошадей арабской породы также можно отметить кобылу Забава Терск (Закбар – Верейка). Она стала победительницей призов «Тараци», Спринтерского и приза в честь Элистинского ипподрома. Обе кобылы принадлежат АО «Терский племенной конный завод № 169» [3, 4].

Среди ахалтекинских лошадей выделяется своими достижениями жеребец Мелебатыр, 2015 г. рождения (Мелебайдак – Магриба), владелиц ООО «Ставропольский конный завод № 170». В скаковом сезоне 2018 года у него было всего 12 стартов, из них 10 побед и одно призовое место. На Пятигорском иппо-

дроме он стал победителем призов Открытия скакового сезона, Большого Летнего, «Абсента», Большого Всероссийского приза и других, а на Краснодарском ипподроме стал победителем Большого Краснодарского приза Дерби.

Ещё один представитель Ставропольского конного завода среди лошадей старшего возраста – жеребец Мурадбек 2014 г. рождения (Мелебиргут – Персиянка) – стал победителем приза «Русский Аргмак» в рамках розыгрыша приза Президента Российской Федерации – 2018 на Московском ипподроме. На Пятигорском ипподроме из восьми скачек три раза был первым, два раза – вторым и три раза – третьим [5].

Пятигорский ипподром является одним из старейших, но в то же время ведущих зрелищно-спортивных комплексов для испытания лошадей в стране. Он был и остается главным испытательным полигоном для лошадей трех ведущих пород мирового значения: чистокровной верховой, чистокровной арабской и чистокровной ахалтекинской. Надеемся, что юридическое переименование Пятигорского ипподрома будет способствовать только его развитию и процветанию, а все любители конного спорта также будут продолжать любоваться грациозностью и красотой превосходных скакунов, болеть и делать ставки на понравившуюся лошадь.

Список использованных источников

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=40688
3. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37711
4. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37749
5. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37455

List of used sources

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=40688
3. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37711
4. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37749
5. https://hippodrom.ru/modules/horses/horse.php?horse_id=37455

УДК 636.082.25

**ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РОССИИ
С УЧЕТОМ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ***

ИГНАТЬЕВА Л.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ Федеральный научный центр – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста; e-mail: ignatieva-lp@mail.ru.

СЕРМЯГИН А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом, ФГБНУ Федеральный научный центр – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста; e-mail: popgen@vij.ru.

Реферат. Статья посвящена оценке и анализу селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров-первотелок симментальской породы, принадлежащих разным линиям. В качестве исходной информации были использованы базы данных СЕЛЭКС племенных хозяйств пяти регионов Российской Федерации: Белгородской, Орловской, Курской и Воронежской областей, а также республики Алтай. Общий объем данных составил 46160 записей. Анализ показал, что наибольший удельный вес приходится на немецко-австрийские линии 41,3 %, далее идут голштинские линии – 31,0 % и наименьший удельный вес у отечественных линий – 21,7 %. Среди немецко-австрийских линий лидирующие позиции у линий: Редад – 11,4 %, Хониг – 10,4 % и Ромулус – 6,8 %; среди голштинских линий: Р. Соверинг – 12,8 %, В.Б. Айдиал – 8,3 % и М.Чифтейна – 7,2 %; среди отечественных линий: Кристалл – 4,9 %, Кипарис – 2,6 % и Нейрон – 1,6 %. Анализ молочной продуктивности коров основных линий симментальской породы по 1 лактации показал, что в общей популяции симментальской породы РФ (пять регионов) лучшую продуктивность показали коровы немецко-австрийских линий импортной селекции 5423 кг молока с содержанием жира в молоке 4,00 % и белка 3,19 %. Их превосходство над сверстницами общей популяции составило по удою +611 кг молока ($P \leq 0,001$), по жиру +0,06 ($P \leq 0,001$) и белку +0,02% ($P \leq 0,001$); в сравнении с животными отечественных линий это превосходство только увеличилось +1540 кг молока ($P \leq 0,001$), +0,13 % жира ($P \leq 0,001$) и +0,03% белка ($P \leq 0,001$). В линейном аспекте лидирующее место по молочной продуктивности у коров л. Целот: 5945 кг молока, 4,09 % жира и 3,19 % белка в молоке, по содержанию жира – л. Польцер – 4,21 % и по содержанию белка - л. Радонис – 3,26 %. В заключении хотелось бы сказать, что представленный анализ дает лишь краткую характеристику популяции в разрезе генеалогических линий в пяти регионах РФ.

Ключевые слова: симментальская порода, генеалогическая линия, молочная продуктивность, содержание жира и белка, коэффициент корреляции.

CHARACTERISTICS OF THE MODERN POPULATION OF THE CATTLE SIMMENTAL'S BREED IN RUSSIA ALLOWING FOR GENEALOGY STRUCTURE

IGNATIEVA L.P.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Federal State Scientific Institution, Federal Scientific Center - VIZh named after academician LK Ernst; e-mail: ignatieva-lp@mail.ru.

SERMYAGIN A.A.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head. Department, Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center - VIZh named after academician LK Ernst; e-mail: popgen@vij.ru.

*Исследования выполнены в рамках Государственного задания Минобрнауки России
AAAA-A18-118021590134-3*

Essay. The article is says about the evaluation and analysis of breeding and genetic parameters of the milk productivity of first-calf heifer Simmental breeds belonging to different lines. As initial information, CELEX databases of breeding farms of five regions of the Russian Federation were used: Belgorod, Oryol, Kursk, Voronezh regions, and the Altai Republic. The total amount of data was 46160 records. The analysis showed that the German-Austrian lines accounted for the largest share of 41.3 %, followed by the Holstein lines - 31.0 % and the smallest share of the domestic lines - 21.7 %. Among the German-Austrian lines, the leading positions are in the lines: Redad - 11.4 %, Honig - 10.4 % and Romulus - 6.8 %; among the Holstein lines: R. Sovering - 12.8 %, V.B. Aidial - 8.3 % and M. Chiftein - 7.2 %; among Russian lines: Krystal - 4.9 %, Kiparess - 2.6 % and Neuron - 1.6 %. An analysis of the 305-day first lactation yield cows of the main lines of the Simmental breed showed that in the general population of the Simmental breed of the Russian Federation (five regions) cows of the German-Austrian import selection showed 5423 kg of milk with milk fat content of 4.00 % and protein 3 %. Their superiority over the contemporaries of the general population was, on a yield +611 kg ($P \leq 0.001$), in fat +0.06 ($P \leq 0.001$) and protein + 0.02% ($P \leq 0.001$); in comparison cows Russian selection, this superiority only increased +1540 kg of milk ($P \leq 0.001$), + 0.13% fat ($P \leq 0.001$) and + 0.03 % protein ($P \leq 0.001$). In the linear aspect, the leading place in milk production in cows is line Zelot: 5945 kg of milk, 4.09 % fat and 3.19 % protein in milk, according to the fat content – line Polzer - 4.21 % and protein content – line Radonis - 3.26 %. In conclusion, I would like to say that the presented analysis provides only a brief description of the population in terms of genealogical lines in five regions of the Russian Federation.

Keywords: Simmental breed, genealogical line, milk production, fat and protein content, correlation parameter.

Введение. Россия обладает большим генофондом сельскохозяйственных животных, включающий уникальные отечественные породы крупного-рогатого скота молочного направления продуктивности, сочетающих в себе высокий генетический потенциал продуктивности и адаптивность к сложившимся природно-климатическим условиям. Среди значимых пород в отечественном молочном скотоводстве следует отметить: черно-пеструю, симментальскую, красно-пеструю, холмогорскую, ярославскую, айширскую и костромскую породы [1. – С. 42].

В последние десятилетия в связи с реформированием экономики и ее переходом на новый уровень генофонд отечественных пород крупного рогатого скота подвергся изменениям, как в количественном, так и в качественном отношении. Для восполнения и стабилизации поголовья, улучшения его продуктивных показателей и приспособленности к промышленным технологиям производства молока используют ресурсы специализированных импортных пород, в частности быков-производителей с высоким генетическим потенциалом продуктивности [2. – С. 151, 3. – С. 42, 44].

Современный симментальский скот России генетически связан с родственными породами Швейцарии, Германии, Австрии и в меньшей степени Франции, США и Канады. Основная доля импорта скота симментальской породы в настоящий момент приходится на Германию и Австрию. Кроме того, в симментальской породе

используют быков-производителей голштинской породы красно-пестрой масти, так как у кровных животных улучшается форма вымени и сосков, повышается интенсивность молокоотдачи [4. – С.9]. За счет активного использования быков-производителей зарубежной селекции возникает возможность использовать новые генотипы в создании родственных групп и линий, отвечающих современным требованиям селекции скота [5]. За последнее десятилетие в страну завезено достаточное количество животных симментальской породы, в том числе из Австрии и Германии. В этой связи особый интерес представляет генеалогическая структура популяции симментальской породы в РФ.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены на коровах симментальской породы разной линейной принадлежности и генотипов в пяти регионах страны: Воронежской, Орловской, Курской, Белгородской областях и Республики Алтай.

Для оценки показателей молочной продуктивности коров симментальской породы были использованы данные баз данных «СЕЛЭКС» (ООО РЦ Плинор) племенных хозяйств пяти регионов Российской Федерации: Воронежская (9531 запись), Курская (3961 запись), Орловская (14415 записей), Белгородская (4051 запись) областей и республики Алтай (14203 записи). Общее поголовье симментальской породы, данные о которых использовались в исследованиях, составило 46160 голов. Была проанализирована молочная продуктивность коров, дочерей бы-

ков-производителей, принадлежащих 9 голштинским линиям (14336 записей), 15 немецко-австрийским линий (19075 записей) и 36 отечественным линиям (10031 запись). Были рассчитаны коэффициенты корреляции между основными селекционными признаками молочной продуктивности коров.

Полученные аналитические данные обрабатывались биометрически по общепринятым формулам на ПК с использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета анализа Microsoft Office 2013.

Результаты исследования. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы обобщенной популяции (пять регионов) составила 4762 кг молока с содержанием жира 3,94 % и белка 3,17 %. Лучшую продуктивность показали животные Курской области 5476 кг молока, 3,94 % жира и 3,16 % белка, что в сравнении со средней популяционной составило +714 кг молока ($P \leq 0,001$) и -0,01 % белка ($P \leq 0,01$) при равном содержании жира в молоке. По содержанию жира в молоке значительное превосходство у первотелок Республики Алтай +0,11 % ($P \leq 0,001$) к средней популяционной, по содержанию белка – Белгородская область +0,14 % ($P \leq 0,001$), соответственно.

Проведенный нами комплексный анализ генеалогической структуры линий племенных стад симментальской породы пяти регионов РФ

позволил выявить, что наибольший удельный вес приходится на немецко-австрийские линии 41,3 %, далее идут голштинские линии – 31,0 % и наименьший удельный вес у отечественных линий – 21,7 %. Среди немецко-австрийских линий лидирующие позиции у линий: Редад – 11,4 %, Хониг – 10,4 % и Ромулус – 6,8 %; среди голштинских линий: Р. Соверинг – 12,8 %, В.Б, Айдиал – 8,3 % и М.Чифтейна – 7,2 %; среди отечественных линий: Кристалл – 4,9 %, Кипарис – 2,6 % и Нейрон – 1,6 % (рисунок 1).

В разрезе регионов распределение коров по генеалогическим линиям значительно отличается. Так в Воронежской области и республике Алтай симментальская порода представлена животными немецко-австрийских линий – 69,3 % и 56,7 %, однако, если в Республике Алтай самая многочисленная линия Хониг – 21,3 %, то в Воронежской области это – линия Редад – 20,9 %. В Белгородской и Курской областях – это в основном коровы голштинских линий – 85,2 % и 53,0 %, с наибольшим поголовьем в линии Р.Соверинг – 43,3 % и 25,3 %, соответственно. В Орловской области большинство животных отечественных линий - 49,5 %, однако, ввиду их огромного количества (25 линий) самая многочисленная оказалась голштинская линия М.Чифтейн – 13,5 %, а из отечественных это линия Кристалл – 12,4 %.

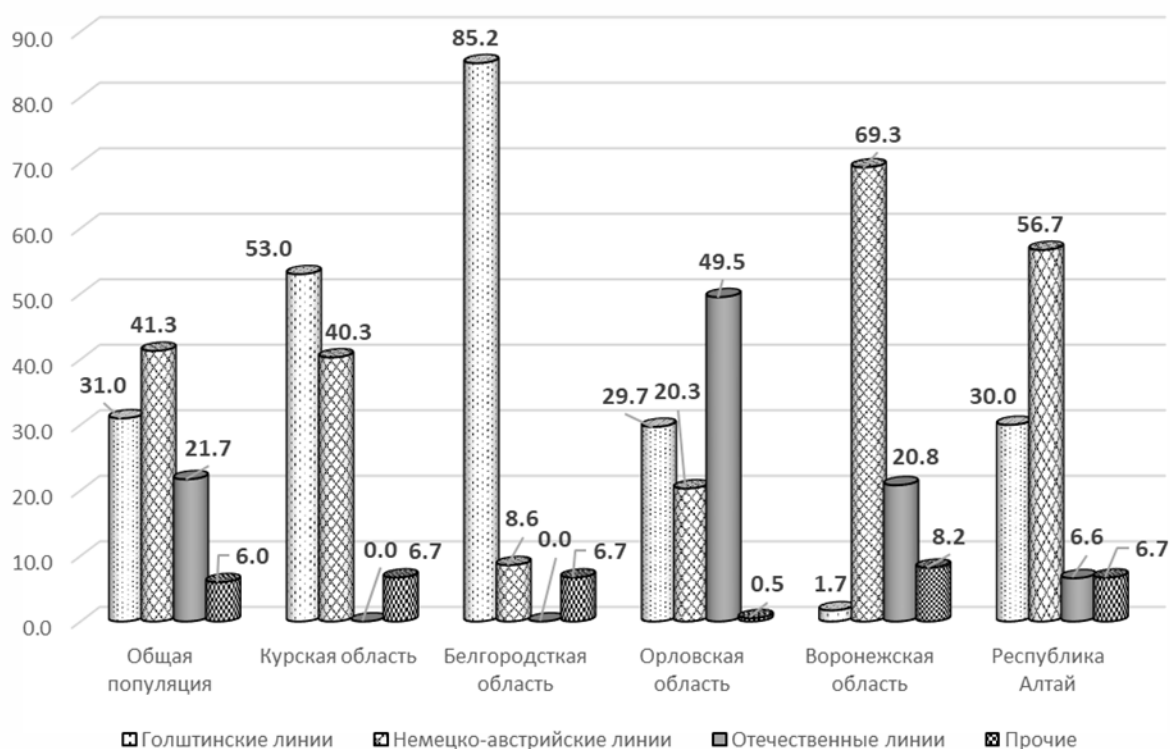


Рисунок 1 - Структура линий племенных стад симментальской породы пяти регионов России

Таблица 1 – Молочная продуктивность по 1 лактации коров симментальской породы, принадлежащих разным генеалогическим линиям

Генеалогическая линия	Удой за 305 дней, кг		МДЖ, %		МДБ, %		КМЖ, кг		КМБ, кг	
	<i>M±m</i>	\pm ОП	<i>M±m</i>	\pm ОП	<i>M±m</i>	\pm ОП	<i>M±m</i>	\pm ОП	<i>M±m</i>	\pm ОП
Общая популяция (n=35147)	4762±8	-	3,94±0,001	-	3,17±0,001	-	188,4±0,31	-	163,4±0,28	-
Немецко-австрийские линии (импортная селекция) (n=12939)	5423±12	+611	4,00±0,002	+0,06	3,19±0,001	+0,02	217,4±0,49	+29,0	175,3±0,40	+11,9
Немецко-австрийские линии (отечественная селекция) (n=2051)	4904±23	+142	3,98±0,005	+0,04	3,16±0,002	-0,01	195,8±0,94	+7,4	156,4±0,74	-7,0
Голштинские линии (n=9867)	4648±15	-114	3,92±0,002	-0,02	3,15±0,002	-0,02	182,6±0,56	-5,8	159,9±0,57	-3,5
Отечественные линии (n=8740)	3883±11	-879	3,87±0,002	-0,07	3,16±0,003	-0,01	150,3±0,41	-38,1	135,9±0,53	-27,5

МДЖ/КМЖ - массовая доля (количество) жира в молоке; *МДБ/КМБ* – массовая доля (количество) белка в молоке; \pm ОП – разница с общей популяцией.

Удачная комбинация генотипов и соответствующие генотипу животного средовые факторы определяют уровень молочной продуктивности коров. Анализ молочной продуктивности коров основных линий симментальской породы (таблица 1) по 1 лактации показал, что в общей популяции симментальской породы РФ (пять регионов) лучшую продуктивность показали коровы немецко-австрийских линий импортной селекции 5423 кг молока с содержанием жира в молоке 4,00 % и белка 3,19 %. Их превосходство над сверстницами общей популяции составило по удою +611 кг молока ($P \leq 0,001$), по жиру +0,06 ($P \leq 0,001$) и белку +0,02 % ($P \leq 0,001$); в сравнении с животными отечественных линий это превосходство только увеличилось +1540 кг молока ($P \leq 0,001$), +0,13% жира ($P \leq 0,001$) и +0,03 % белка ($P \leq 0,001$). Первотелки немецко-австрийских линий отечественной селекции также показали превосходство над общей популяцией +142 кг ($P \leq 0,001$), +0,04 % ($P \leq 0,001$) жира и -0,01 % ($P \leq 0,001$) белка. Представительницы голштинских и отечественных линий показали отрицательные значения при оценке молочной продуктивности как по удою -114 кг и -879 кг, так и по содержанию жира -0,02 % и -0,07 % и белка в молоке -0,02 % и -0,01 %, соответственно.

В разрезе регионов среди коров немецко-австрийских линий наибольшую продуктивность выявили у животных Курской области – 5996 кг молока с содержанием жира 3,94 % и белка 3,29 %, в сравнении с общей популяцией превосходство составило +1234 кг ($P \leq 0,001$) молока и +0,12 % белка ($P \leq 0,001$),

при равном содержании жира в молоке. Из голштинских линий – Воронежская область – 6402 кг молока жирностью 3,87% и белковостью 3,23 % в сравнении с общей популяцией превосходство составило +1640 кг ($P \leq 0,001$) молока, -0,07 % жира ($P \leq 0,01$) и +0,06 % белка ($P \leq 0,001$). Молочная продуктивность коров отечественных линий не завесила от региона разведения животных и была примерно на одном уровне 3537-4229 кг молока.

Содержание жира и белка так же было выше у представительниц немецко-австрийских линий, с лучшими показателями содержания жира в молоке у коров республики Алтай - 4,11 % (+0,17 %), а по содержанию белка в молоке у животных Белгородской области – 3,31 % (+0,14 %).

Молочная продуктивность коров, принадлежащих основным линиям симментальской породы представлена в таблице 2, где приведены данные по пяти лучшим линиям для каждого показателя.

Так, из всех линий лучший удой по 1 лактации показали первотелки л. Целот (немецко-австрийские линии) 5945 кг молока с содержанием жира 4,09 % и белка 3,19 %, что выше средние популяционных значений на +1183 кг ($P \leq 0,001$), +0,15 % ($P \leq 0,001$) жира и +0,02 % ($P \leq 0,001$) белка. По содержанию жира в молоке лучшие показатели у животных л. Польша (немецко-австрийские линии) 4,21 %, что выше средней по популяции симментальской породы на +0,27 % ($P \leq 0,001$). По содержанию белка в молоке лучшие представительницы л. Радонис (отечественные линии) 3,26 % или +0,09 % ($P \leq 0,001$). Хотелось отметить, что коровы ли-

нии Целот, Метц и С.Т. Рокит показали высокий уровень молочной продуктивности как по удою, так и по содержанию жира в молоке. Из полученных данных мы видим, что лидирующие места по удою и содержанию жира в молоке снова у первотелок немецко-австрийских линий, следовательно, селекция симментальской породы, в частности в Австрии и Германии, идет в направлении одновременного повышение удою и жира в молоке, при этом идет стабилизация содержания белка в молоке.

Полученные результаты еще раз подтверждает, что в нашей стране нет единой селекционной программы по разведению симментальской породы и каждый регион (хозяйство) сам решает в каком направлении вести селекционную работу с породой, и, в частности, каких быков-производителей использовать для совершенствования молочной продуктивности животных.

Большинство признаков, по которым ведется отбор, связаны между собой. Для обоснованного проведения селекции в современных условиях по одному признаку возникает необходимость выявления изменений других признаков. Установлено, что взаимосвязь «удоя и белка в

молоке» у коров голштинских и немецко-австрийских линий симментальской породы была положительной слабой +0,231 и +0,158, соответственно (таблица 3). Выявлена отрицательная взаимосвязь «содержания жира и содержания белка в молоке» -0,360 у представительниц немецко-австрийских линий отечественной селекции.

В разрезе регионов установлена слабая положительная взаимосвязь «удоя и содержания жира в молоке» +0,127 и +0,161 в Курской области и республике Алтай; «удоя и содержания белка в молоке» +0,129 и +0,172 в Орловской и Воронежской областях, с лучшим показателем +0,358 в Курской области; «содержание жира и содержание белка в молоке» +0,218 в Белгородской и +0,244 в Воронежской областях. По остальным показателям взаимосвязь практически равно нулю, вне зависимости от линейной принадлежности и региона разведения животных.

Все полученные в процессе анализа данные указывают на то, что при селекции по признакам молочной продуктивности основное внимание должно уделяться величине удою, кроме того при селекции на повышение жира в молоке имеется тенденция и к повышению белка.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров основных линий симментальской породы, лучших по продуктивности

Линия	Удой за 305 дней, кг		Массовая доля жира в молоке, %		Массовая доля белка в молоке, %	
	<i>M±m</i>	<i>±ОП</i>	<i>M±m</i>	<i>±ОП</i>	<i>M±m</i>	<i>±ОП</i>
Общая популяция (n=35147)	4762±8	-	3,94±0,001	-	3,17±0,001	-
Лучшие по уровню удою						
Целот (n=583)	5945±56	+1183	4,09±0,011	+0,15	3,19±0,005	+0,02
Хаксл (n=485)	5706±61	+944	3,92±0,013	-0,02	3,20±0,006	+0,03
С.Т. Рокит (n=172)	5673±96	+911	4,02±0,014	+0,08	3,11±0,007	-0,06
Метц (n=850)	5584±46	+822	4,01±0,012	+0,07	3,21±0,007	+0,04
Ромулус (n=2639)	5433±25	+671	3,97±0,004	+0,03	3,22±0,002	+0,05
Лучшие по содержанию жира в молоке						
Польцер (n=457)	5192±51	+430	4,21±0,015	+0,27	3,09±0,007	-0,08
Целот (n=583)	5945±56	+1183	4,09±0,011	+0,15	3,19±0,005	+0,02
Хониг (n=3757)	5201±21	+439	4,03±0,004	+0,09	3,16±0,002	-0,01
С.Т. Рокит (n=172)	5673±96	+911	4,02±0,014	+0,08	3,11±0,007	-0,06
Метц (n=850)	5584±46	+822	4,01±0,012	+0,07	3,21±0,007	+0,04
Лучшие по содержанию белка в молоке						
Радонис (n=301)	4007±65	-755	3,89±0,014	-0,05	3,26±0,007	+0,09
Эгмар (n=563)	4866±45	+104	3,86±0,009	-0,08	3,24±0,005	+0,07
Страйк (n=1017)	5227±39	+439	3,96±0,008	+0,02	3,23±0,004	+0,06
Кварц (n=291)	3726±50	-1036	3,92±0,008	-0,02	3,23±0,015	+0,06
Ромулус (n=2639)	5433±25	+671	3,97±0,004	+0,03	3,22±0,002	+0,05
Воин (n=429)	4148±41	-614	3,79±0,009	-0,15	3,22±0,012	+0,05

±ОП – разница с общей популяцией

Таблица 3 – Значения коэффициента корреляции основных селекционных признаков молочной продуктивности коров симментальской породы разных генеалогических линий и региона разведения животных

Линия/Регион	Удой – содержание жира в молоке	Удой – содержание белка в молоке	Содержание жира в молоке – содержание белка в молоке
В разрезе линейной принадлежности			
Голштинские линии	+0,092	+0,231	+0,058
Немецко-австрийские линии	+0,036	+0,158	+0,057
Немецко-австрийские линии (импортная селекция)	+0,035	+0,152	+0,090
Немецко-австрийские линии (отечественная селекция)	+0,016	+0,111	-0,360
Отечественные линии	-0,060	+0,071	+0,072
В разрезе регионов			
Республика Алтай	+0,161	+0,093	+0,194
Воронежская область	+0,102	+0,172	+0,244
Орловская область	-0,027	+0,129	+0,182
Белгородская область	+0,110	+0,070	+0,218
Курская область	+0,127	+0,358	+0,126

В заключении можно сказать, что использование в разведении симментальской породы скота Российской Федерации животных импортной селекции способствует росту продуктивных показателей животных. Однако, представленный анализ дает лишь краткую характеристику популяции в разрезе генеалогиче-

ских линий в пяти регионах Российской Федерации, при этом значимую долю генетического прогресса в породе составляют и будут составлять проверенные по качеству потомства быки-производители вне зависимости от их линейной принадлежности.

Список использованных источников

1. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Генеалогические линии как биологические ресурсы молочного скотоводства // Зоотехния. - № 6. – 2018. - С.7-11.
2. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России / Игнатьева Л.П., Белоус А.А., Шеметюк С.А. и др. // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. - № 4. - С. 147-152.
3. Сельцов В.И., Сермягин А.А., Сивкин Н.В. Совершенствование племенной работы и генеалогической структуры симментальской породы отечественной и импортной селекции: методические указания, 2-е изд. – Дубровицы, 2013. – 71 с.
4. Эффективность использования симментальского скота немецко-австрийской селекции в племенных стадах Воронежской области / Игнатьева Л.П., Шеметюк С.А., Плотникова Л.И. и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. - № 5. - С. 8-13.
5. Population structure of the Simmental cattle of different origin bred in Russia revealed by whole-genome SNP scanning / Sermyagin A.A., Dotsev A.V., Ignatieva L.P. et al. // Journal of ANIMAL SCIENCE, 2018, 96 - 3, 1, IPF 1.714.

List of used sources

1. Samusenko LD, Khimicheva S.N. Genealogical lines as biological resources of dairy cattle breeding // Zootechny. - № 6. - 2018. - P.7-11.
2. Realization of the productive potential and the genetic contribution of animals of the Simmental breed of different breeding in the dairy cattle population of the Central Chernozem region of Russia / Ignatieva L.P., Belous A.A., Shemetyuk S.A. et al. // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. - 2018. - № 4. - P. 147-152.
3. Seltsov V.I., Sermyagin A.A., Sivkin N.V. Improving the breeding work and the genealogical structure of the Simmental breed of domestic and imported breeding: guidelines, 2nd ed. - Dubrovitsy, 2013. - 71 p.
4. The effectiveness of the use of Simmental cattle of the German-Austrian breeding in the breeding herds of the Voronezh region / Ignatieva L.P., Shemetyuk S.A., Plotnikova L.I. et al. // Dairy and Beef Cattle Breeding. - 2018. - № 5. - P. 8-13.
5. Population structure of the SNP scanning / Sermyagin A.A., Dotsev A.V., Ignatieva L.P. et al. // Journal of ANI-MAL SCIENCE, 2018, 96 - 3, 1, IPF 1.714.

УДК 636.4.03:612.015:636.4.087.7

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ
ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «ЭМ-ВИТА»**

КРАПИВИНА Е.В.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;
e-mail: Krapivina_E_V@mail.ru.

КАЩЕЕВ А.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ИВАНОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, ветеринарный врач учебной ветеринарной клиники
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МАРТЫНОВА Е.В.,

кандидат биол. наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. Микрофлора кишечного тракта выполняет чрезвычайно важные для организма функции, среди которых наиважнейшая – поддержание оптимального гомеостаза. Различные факторы внешней среды, в частности, технологические стрессы, применение лекарственных средств способны нарушать баланс между нормальными и патогенными микроорганизмами и приводить к дисбактериозу. С целью предупреждения этих негативных явлений рекомендуется использование пробиотиков. При этом особенно важно подобрать для конкретного вида животных наиболее эффективную схему его использования. В условиях свиноводческого комплекса было проведено изучение эффективности использования свиньям кормового пробиотического препарата «ЭМ-Вита» по двум разным схемам. Установлено, что использование этого препарата при выращивании свиней, независимо от схемы применения, способствовало повышению уровня энергетического обмена, интенсификации анаболических процессов, более длительному активному росту костной ткани и снижению выраженности поствакцинальной стрессорной реакции. Кроме общих эффектов воздействия препарата установлены процессы, характерные для разных схем его применения. Выпаивание «ЭМ-Вита» свиньям в течение 2 месяцев по схеме: - 7 дней – выпаивание, 7 дней – перерыв, способствовало повышению детоксикационной способности печени, а по схеме: - 7 дней – выпаивание, 14 дней – перерыв, обусловило более высокую мышечную массу и её сократительную активность, а также большую степень активизации метаболизма.

Ключевые слова: свиньи, кормовой пробиотический препарат, кровь, мясная продуктивность.

**BIOCHEMICAL STATUS OF BLOOD AND MEAT PRODUCTIVITY
OF PIGS UNDER DIFFERENT SCHEMES OF USING EM-VITA**

KRAPIVINA E.V.,

doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise of FSBEI HE Bryansk State Agrarian University;
e-mail - Krapivina_E_V@mail.ru.

KASHCHEEV A.A.,

graduate student of Bryansk State Agrarian University.

IVANOV D.V.,

candidate of Biological Sciences, veterinarian of the educational veterinary clinic

of FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

MARTYNOVA E. V.,

candidate of Biological Sciences, associate professor of the Department of agrochemistry, soil science and ecology FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

Essay. The microflora of the intestinal tract performs extremely important functions for the organism, among which the most important is the maintenance of optimal homeostasis. Various environmental factors, in particular, technological stresses, the use of drugs, can upset the balance between normal and pathogenic microorganisms and lead to dysbacteriosis. In order to prevent these negative phenomena, the use of probiotics is recommended. It is especially important to choose the most effective pattern of its use for a particular animal species. Under the conditions of the pig-breeding complex, the effectiveness of the use of the feed probiotic preparation "EM-Vita" for pigs was carried out according to two different schemes. It was established that the use of this drug in growing pigs, regardless of the pattern of use, contributed to an increase in energy metabolism, intensification of anabolic processes, more prolonged active growth of bone tissue and a decrease in the severity of the post-vaccination stress response. In addition to the general effects of the effects of the drug, processes characteristic of various schemes for its use have been established. Feeding "EM-Vita" to pigs for 2 months according to the scheme: - 7 days - feeding, 7 days - a break, contributed to an increase in liver detoxification ability, and according to the scheme: - 7 days - feeding, 14 days - a break, caused a higher muscular mass and its contractile activity, as well as a greater degree of activation of the metabolism.

Keywords: pigs, feed probiotic preparation, blood, meat productivity.

Введение. В настоящее время свиноводство, как одна из самых ранних зрелых отраслей животноводства, динамично развивается не только за счет увеличения поголовья скота, но и благодаря внедрению интенсивных методов производства [1]. В то же время из-за постоянного, а в некоторых случаях несистемного применения антибиотиков эффективность их воздействия на организм заметно падает. В то же время штаммы с измененными экологическими характеристиками накапливаются в составе популяций полезной микрофлоры организма. В настоящее время ведется интенсивный поиск альтернативных способов замены антибиотиков в животноводстве. Одним из реальных направлений являются пробиотики [2, 3]. Они представляют собой биомассу бактерий в вегетативной или споровой форме с выраженной антагонистической активностью в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры [4], которые не только эффективно противостоят чужеродным микробам, но и стимулируют развитие полезных видов кишечного микробиоценоза, а также увеличить усвоение питательных веществ кормов [5, 6, 7, 8]. О способности пробиотиков повышать живую массу свиней свидетельствует ряд исследований [9, 10, 11, 12]. Кормовой пробиотический препарат «ЭМ-Вита» объединил большую группу микроорганизмов, которые сосуществуют в режиме активного обмена с пищевыми

источниками [13] и способствуют оптимизации гомеостаза

Целью эксперимента было изучение влияния разных схем использования пробиотического кормового препарата «ЭМ-Вита» на биохимический статус крови и мясную продуктивность свиней.

Материал и методика исследования. Для решения поставленной задачи на ООО «БМПК» свиноферме «Переторги» был проведен научный и деловой опыт. Метод парных аналогов использовали для формирования 3 групп по 10 голов поросят-отъемышей в возрасте 46-53 дней с живой массой $11,18 \pm 0,01$ кг. Поросята были получены от свиноматок (дюрок х пьетрен), осеменённых спермой хряка крупной белой породы. Животные группы 1 были контрольными, свиньи группы 2 кормились один раз в день 4 мл кормовой добавки «ЭМ-Вита» в течение 60 дней по схеме: - 7 дней - кормление, 7 дней - перерыв; 3 группы свиней - также вводят перорально один раз в день по 4 мл кормовой добавки «ЭМ-Вита» в течение 60 дней: по схеме: - 7 дней - кормление, но перерыв - 14 суток. Свиньи содержались в одинаковых зоогигиенических условиях, подвергались одинаковым ветеринарным манипуляциям и получали соответствующий требованиям рацион [14]. Для характеристики гомеостаза анализировали кровь, взятую из яремной вены у 5 особей из каждой группы ут-

ром до кормления перед началом опыта, через 30 и 60 суток опытного периода, а также через 60 суток после окончания выпаивания препарата. За 6 суток до третьего взятия крови всех свиней вакцинировали против болезни Ауэски и рожи свиней (ООО Ветбиохим).

Уровни активности ферментов в крови (щелочная фосфатаза (щелочная фосфатаза), аспартатаминотрансфераза (AsAT), аланинаминотрансфераза (AlAT), гамма-глутамил-транспептидаза) и концентрация метаболитов (общий белок, мочевины, креатинин, глюкоза, холестерин, триглицерины) глюкоза, общая глюкоза, глюкоза, холестерин, триглицерин, глюкоза, глюкоза, глюкоза, глюкоза, глюкоза, глицерин, глюкоза, глюкоза, глюкоза, глюкоза, глюкамин, глюкоза, глюкамид, глюкоза, глюкоза, глютен, глютен, глютен, глюкамид; с использованием наборов реагентов фирмы Olvex (Санкт-Петербург), ООО «Витал Диагностика Санкт-Петербург» и ЗАО «Диакон-ДС».

Взвешивание свиней проводилось индивидуально до утреннего кормления на весах, показатели мясной продуктивности определяли после убоя животных на Брянском МПК «Царь-мясо».

Полученный в результате эксперимента фактический материал был обработан статистически с использованием критерия студента [15]. Достоверно значимыми считали различия в значениях показателя (p) между группами животных менее 0,05.

В качестве референсных значений использовали данные, имеющиеся в научной литературе [16, 17, 18, 19].

Результаты исследования. Биохимические показатели крови, варьирующиеся в зависимости от вида, породы, пола, возраста, физиологического состояния, условий питания, содержания, состояния здоровья и других факторов, являются распространенным, доступным и надежным критерием для оценки клинического и физиологического состояния животных [20, 21]. Изучение значений биохимических показателей сыворотки крови свиней (таблица 1) показало, что концентрация глюкозы в крови у свиней всех экспериментальных групп в течение всего экспериментального периода соответствовала стандартным значениям и до начала эксперимента, через 1 и 2 месяца экспериментального периода не было никаких межгрупповых различий.

Через 1 месяц после окончания опыта установлено достоверное увеличение содержания

глюкозы в крови у свиней 1, 2 и 3 групп на 10,04, 14,09 и 23,00 %, соответственно. При этом содержание глюкозы в крови у свиней 2 и 3 групп было существенно выше, чем у животных 1 группы на 7,46 и 8,71 %. Следовательно, выпаивание препарата свиньям в течение 2 месяцев по разным схемам способствовало повышению уровня энергетического обмена.

Уровень кальция и неорганического фосфора в крови свиней всех опытных групп до начала и в течение экспериментального периода соответствовал стандартным значениям без значительной межгрупповой разницы.

Триглицериды (триацилглицериды) и холестерин (холестерол) крови входят в состав липопротеидов различной плотности. Содержание триглицеридов и холестерина в крови у свиней всех подопытных групп перед началом и на протяжении опытного периода соответствовало нормативным значениям и повышалось с возрастом. Возрастную изменчивость концентрации общего холестерина в сыворотке крови связывают с перестройкой обмена веществ в организме свиней в разные периоды жизни [23, 24]. Кормление свиней в течение 2 месяцев пробиотиками по обеим схемам не оказало существенного влияния на уровень триглицеридов и общего холестерина в сыворотке крови, а через 1 месяц после окончания выпаивания препарата у свиней 2 и 3 групп установлено достоверно более высокое содержание триглицеридов на 42,69 и 49,44 % и пониженный уровень холестерина 19,81 и 23,38 % ($p < 0,05$), соответственно по сравнению с контрольными животными. Триглицериды используются в организме как энергетический материал, и их более высокое содержание в крови у свиней опытных групп указывает на способность препарата повышать уровень энергетического обмена.

Вакцинация уже стала неотъемлемой частью современного метода животноводства и, будучи мощным стрессовым фактором, может оказать существенное влияние на обмен веществ в организме [25]. Стресс, в том числе поствакцинальный, усиливает гликолиз с образованием ацетоацетил-КоА, что является основой образования холестерина. Менее высокие значения концентрации общего холестерина в сыворотке крови через месяц после окончания выпаивания препарата у свиней, получавших препарат, по сравнению с контрольными животными, указывают на его антистрессорное действие.

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Таблица 1 - Влияние схемы скармливания свиньям препарата «Эм-Вита» на биохимические характеристики крови

Показатели	Группы	Перед нача- лом опыта	Через 1 месяц опытного пе- риода	Через 2 месяца опытного пе- риода	Через 1 месяц по- сле окончания выпаивания пре- парата
Глюкоза, мм/л	1 группа, n=5	4,38 ± 0,06	4,48 ± 0,08	4,12 ± 0,15	4,82 ± 0,06 °
	2 группа, n=5	4,54 ± 0,04	4,76 ± 0,05	4,44 ± 0,15	5,18 ± 0,08 °*
	3 группа, n=5	4,26 ± 0,04	4,50 ± 0,04	4,10 ± 0,18	5,24 ± 0,09 °*
Кальций, мм/л	1 группа, n=5	3,06 ± 0,15	3,24 ± 0,12	3,28 ± 0,10	3,28 ± 0,07
	2 группа, n=5	3,60 ± 0,14	3,58 ± 0,16	3,30 ± 0,07	3,22 ± 0,11
	3 группа, n=5	3,42 ± 0,12	3,44 ± 0,15	3,24 ± 0,11	3,44 ± 0,02
Фосфор не- органиче- ский, мм/л	1 группа, n=5	2,08 ± 0,21	2,26 ± 0,14	2,26 ± 0,14	2,48 ± 0,18
	2 группа, n=5	2,68 ± 0,10	2,64 ± 0,15	2,64 ± 0,15	2,56 ± 0,13
	3 группа, n=5	2,78 ± 0,13	2,34 ± 0,07	2,34 ± 0,07	2,24 ± 0,05
Триацилг- лицеролы, мм/л	1 группа, n=5	0,42 ± 0,03	0,46 ± 0,03	0,69 ± 0,06 °	0,89 ± 0,04 ▲
	2 группа, n=5	0,48 ± 0,02	0,53 ± 0,03	0,71 ± 0,07 °	1,27 ± 0,03 ▲*
	3 группа, n=5	0,35 ± 0,03	0,45 ± 0,03	0,65 ± 0,12	1,33 ± 0,02 ° ▲*
Холестерол, мм/л	1 группа, n=5	1,62 ± 0,04	2,28 ± 0,12 °	2,92 ± 0,18 ▲	6,16 ± 0,09 ▲
	2 группа, n=5	1,64 ± 0,02	2,72 ± 0,12 °	2,88 ± 0,08	4,94 ± 0,10 ▲*
	3 группа, n=5	1,68 ± 0,06	2,58 ± 0,14 °	2,92 ± 0,14	4,72 ± 0,09 ▲*
ГГТ, ед/л	1 группа, n=5	65,18 ± 1,81	67,44 ± 1,83	57,78 ± 1,40 ° ▲	59,68 ± 0,25 °
	2 группа, n=5	69,24 ± 0,58	64,22 ± 1,52 °	60,32 ± 0,39 °	62,48 ± 0,60 ° ▲*
	3 группа, n=5	68,42 ± 0,82	67,28 ± 1,24	59,04 ± 2,25 ° ▲	61,74 ± 0,94 °
Щелочная фосфатаза, ед/л	1 группа, n=5	830,40 ± 10,32	824,60 ± 7,51	399,60 ± 4,06 °	371,60 ± 7,26
	2 группа, n=5	836,80 ± 7,86	824,00 ± 8,22	401,80 ± 9,04 °	405,00 ± 3,35*
	3 группа, n=5	848,60 ± 4,61	832,80 ± 4,93	393,40 ± 13,52 °	405,20 ± 3,67*
Креатинин, мкм/л	1 группа, n=5	108,00 ± 3,18	99,20 ± 2,85	116,60 ± 1,29	121,00 ± 5,07
	2 группа, n=5	107,80 ± 0,58	103,20 ± 4,87	119,80 ± 3,09 °	135,60 ± 4,49 ° ▲
	3 группа, n=5	103,80 ± 3,01	98,40 ± 1,03	122,40 ± 4,89 ° ▲	141,80 ± 3,37 ° ▲*
Общий бе- лок, г/л	1 группа, n=5	52,20 ± 0,86	56,40 ± 1,99	43,40 ± 2,23 ° ▲	59,00 ± 2,83 ▲
	2 группа, n=5	51,60 ± 0,87	57,80 ± 2,37	41,00 ± 1,63 ° ▲	63,40 ± 1,96 ▲
	3 группа, n=5	52,80 ± 0,66	59,40 ± 0,81 °	45,20 ± 1,83 ° ▲	63,20 ± 1,66 ▲
Мочевина, мм/л	1 группа, n=5	12,80 ± 0,25	5,26 ± 0,04 °	8,04 ± 0,09 ▲	8,44 ± 0,12 ▲
	2 группа, n=5	11,75 ± 0,09	6,00 ± 0,18 °*	8,14 ± 0,11 ▲	7,86 ± 0,08*
	3 группа, n=5	13,28 ± 0,29	5,50 ± 0,11 °	8,38 ± 0,17 ▲	7,96 ± 0,18
АсАТ, ед/л	1 группа, n=5	66,53 ± 2,93	51,58 ± 2,60 °	27,20 ± 1,2 °	28,13 ± 0,53 °
	2 группа, n=5	68,74 ± 1,44	67,18 ± 1,28	28,34 ± 0,93 °	35,76 ± 1,30 °*
	3 группа, n=5	55,36 ± 3,22	62,12 ± 3,27	28,42 ± 0,75 °	46,20 ± 0,98 °*•
АлАТ, ед/л	1 группа, n=5	43,52 ± 2,22	55,82 ± 2,50 °	42,20 ± 2,24	37,16 ± 0,76 °
	2 группа, n=5	43,70 ± 1,32	58,54 ± 2,42 °	45,90 ± 3,44	42,38 ± 0,28*
	3 группа, n=5	43,02 ± 2,31	56,64 ± 5,24	42,26 ± 3,46	40,72 ± 2,00

Примечание: здесь и далее - * - p<0,05 по отношению к 1 группе, • - p<0,05 по отношению к 2 группе, ▲ - по отношению к предыдущему периоду исследования, ° - по отношению к началу опыта [22].

ГГТ (гамма-глутамилтрансфераза, гамма-глутамилтранспептидаза, ГГП) - это в основном мембраносвязанный гликопротеин, который катализирует перенос аминокислот через клеточную мембрану. Источником сывороточной активности ГГТ является преимущественно гепатобилиарная система, на патологию которой указывает увеличение активности ГГТ как минимум в 3 раза. Увеличение активности ГГТ отражает индукцию микросомальной окислительной системы. Активность ГГТ в крови свиней в опытных группах во все пе-

риоды исследований соответствовала самым высоким значениям физиологической нормы, что может быть связано с высокой активностью микросомальной окислительной системы. Следует отметить, что ГГТ обладает более высокой активностью у свиней групп 2 и 3 по сравнению с контролем через 2 месяца экспериментального периода (на 4,39 и 2,18 %, p = 0,05) и через 1 месяц после окончания кормления препаратом. (на 4,69 %, p <0,05 и 3,45 %, p = 0,05), что указывает на повышение активности детоксикации печени у свиней, по-

лучавших этот препарат, более выражено у животных группы 2.

Активность щелочной фосфатазы в крови свиней всех экспериментальных групп до начала эксперимента и через 1 месяц экспериментального периода существенно не различалась и была выше нормативных значений, что связано с интенсивным ростом костной ткани в этот период. Через 2 месяца опытного периода установлено снижение активности щелочной фосфатазы в крови у свиней 1, 2 и 3 групп на 51,08, 51,98 и 53,64 % ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с началом опыта. Через 1 месяц после окончания опыта активность щелочной фосфатазы в крови у свиней 1, 2 и 3 групп по сравнению с предыдущим периодом исследования существенно не изменилась, но у животных 2 и 3 групп по сравнению с контролем была выше на 8,99 и 9,04 % ($p < 0,05$), соответственно. Это указывает на более длительный активный рост костной ткани у животных, получавших препарат. Высокий уровень активности щелочной фосфатазы в крови у боровков до 120-дневного возраста с последующим снижением отмечали Р.А. Шуканов, И.И. Кочиш, В.И. Максимов [26].

Концентрация креатинина в крови, отражающая количество мышечной ткани и её сократительную активность у свиней всех групп, перед началом опыта существенно не различалась и на протяжении всего опытного периода соответствовала нормативным значениям. У животных контрольной группы содержание креатинина в крови на протяжении всего опытного периода существенно не изменялась, а у свиней 2 и 3 групп через 2 месяца опытного периода увеличивалась на 11,13 и 17,92 % ($p < 0,05$), через 1 месяц после окончания опыта – на 25,79 и 36,60 % ($p < 0,05$), соответственно по сравнению с начальным периодом. При этом уровень креатинина в крови у свиней 3 группы был достоверно выше, чем у контрольных животных на 17,19 %, что свидетельствует о большей мышечной ткани и её сократительной активности у свиней, получавших препарат по схеме: - 7 суток - выпаивание, 14 суток – перерыв.

Концентрация мочевины в крови у свиней всех групп перед началом опыта существенно не различалась, но превышала нормативные значения, что при сниженном, относительно нормы, уровне общего белка в сыворотке крови указывает на превалирование катаболических процессов, которые обусловлены после-

отъемным стрессом [27]. Через 1 месяц опытного периода у свиней 1, 2 и 3 групп установлено снижение до нормативных значений уровня мочевины в крови на 58,91, 48,94 и 58,58 % ($p < 0,05$), соответственно. В этот же период отмечена тенденция к повышению до нормативных значений содержания общего белка в сыворотке крови у свиней 1 и 2 групп и достоверно значимое - у животных 3 группы (на 12,50 %). Ряд авторов отмечали постоянное увеличение количества общего белка в сыворотке крови интактных поросят по мере их роста [26, 28]. Но через 2 месяца опытного периода у свиней 1, 2 и 3 групп установлено повышение уровня мочевины в крови на 52,85, 35,67 и 52,36 % ($p < 0,05$) соответственно с уменьшением общего содержания белка в сыворотке крови их на 23,05, 29,07 и 23,91 % ($p < 0,05$), соответственно по сравнению с предыдущим периодом исследования, что может быть связано с вакцинацией за 6 дней до взятия крови. Вакцинация, являясь мощным стрессовым фактором, может оказать существенное влияние на систему крови [25, 29]. Через 1 месяц после окончания опыта в крови у свиней 2 и 3 группы отмечена тенденция к снижению содержания мочевины, а у животных 1 группы, напротив, достоверно значимое увеличение (на 4,98 %). При этом уровень мочевины в крови у свиней 2 группы был ниже, чем у контрольной на 6,87 % ($p < 0,05$) и существенно не отличался от уровня этого метаболита в крови у животных 3 группы. Содержание общего белка в сыворотке крови у свиней 1, 2 и 3 групп в этот период увеличилось на 35,34, 54,63 и 39,82 % ($p < 0,05$), соответственно по сравнению с предыдущим периодом исследования. Следовательно, отмечена обратная зависимость между динамикой уровня мочевины в сыворотке крови и изменением содержания общего белка в сыворотке крови у свиней, что наблюдали и другие учёные [30, 31]. Выпаивание препарата свиньям обусловило через 1 месяц после окончания опыта более низкое содержание мочевины у них в крови при тенденции к более высокому уровню общего белка, что указывает на интенсификацию процессов анаболизма.

В период роста молодняка в организме наблюдается интенсивная задержка азота. Основные процессы, связанные с белковым обменом (дезаминирование и переаминирование аминокислот, новообразование белков органов и тканей, в том числе белков-ферментов), усиливаются, то есть интенсивно протекают

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

процессы, приводящие к синтезу белка. Важной для организма химической реакцией, в которой участвуют практически все аминокислоты, является трансаминирование – основная реакция биосинтеза заменимых аминокислот в организме, поэтому активность ферментов, катализирующих эти процессы (аминотрансфераз), имеет большое клиникодиагностическое значение [32]. Повышение активности АсАТ (аспартатаминотрансферазы) и АлАТ (аланинаминотрансферазы) в несколько раз указывают на патологические процессы, главным образом, в печени и миокарде. Имеется мнение, что незначительное повышение активности этих ферментов (в пределах нормативных значений) сопутствует повышению интенсивности процессов метаболизма [33]. Перед началом опыта активность АсАТ в крови у свиней всех групп соответствовала наиболее высоким значениям физиологической нормы без межгрупповой разницы, а к концу опытного периода снижалась, но с разной интенсивностью. При этом активность АсАТ в крови у свиней 2 и 3 групп через 1 месяц после окончания опыта была выше, чем у контрольных на 27,12 и 64,23 %, ($p < 0,05$) соответственно, а активность АсАТ в крови у свиней 3 группы выше, чем у животных 2 группы на 29,19 % ($p < 0,05$), что указывает на способность препарата «ЭМ-Вита» активизировать процессы метаболизма у свиней, с более высокой интенсивностью при использовании препарата по схеме: - 7 суток - выпаивание, 14 суток – перерыв.

Перед началом опыта активность АлАТ в крови у свиней всех групп была близка к наиболее высоким значениям физиологической нормы без межгрупповой разницы, а к концу опытного периода снижалась только у животных контрольной группы на 14,16 % ($p < 0,05$). При этом активность АлАТ в крови у свиней 2 и 3 групп была выше, чем у контрольных животных на 14,04 ($p < 0,05$) и 12,70 %, соответственно, что подтверждает способность препарата «ЭМ-Вита» активизировать обменные процессы.

Анализ количественных и качественных показателей туш свиней (таблица 2) показал, что убойная масса у свиней 2 и 3 групп была выше, чем у контрольных на 1,09 и 5,42 %, соответственно ($p < 0,05$). При этом убойная масса у свиней 3 группы была выше, чем у 2 группы на 4,28 % ($p < 0,05$). Убойный выход и выход мышечной ткани у свиней 3 группы были также выше, чем у животных контрольной

и 2 групп (на 0,31 и 0,41 %, а также на 0,70 и 0,86 %, соответственно).

Таблица 2 - Влияние схемы скармливания свиньям препарата «ЭМ-Вита» на мясную продуктивность

Показатели	1 группа, n=10	2 группа, n=10	3 группа, n=10
Убойная масса, кг	77,98 ± 0,22	78,83 ± 0,09*	82,21 ± 0,10*
Убойный выход, %	77,06 ± 0,22	76,98 ± 0,09	77,30 ± 0,09*
Выход мышечной ткани, %	62,58 ± 0,21	62,48 ± 0,07	63,02 ± 0,16*

Это указывает на то, что схема выпаивания свиньям препарата «ЭМ-Вита» в течение 2 месяцев (7 суток выпаивания в дозе 4мл /голову, 14 суток – перерыв) в большей степени способствует повышению мясной продуктивности свиней.

Выводы. Использование кормового пробиотического препарата «ЭМ-Вита» при выращивании свиней независимо от схемы применения способствовало:

- повышению уровня энергетического обмена, на что указывает более высокое содержание в крови глюкозы, триглицеридов;
- интенсификации анаболических процессов, о чём свидетельствует пониженный уровень мочевины в крови при тенденции к более высокому содержанию общего белка, активности АсАТ и АлАТ в крови и более высокая убойная масса свиней;
- более длительному активному росту костной ткани, о чём говорит более высокая активность щелочной фосфатазы в крови;
- снижению выраженности поствакцинальной стрессорной реакции, на что указывает более низкий уровень холестерина в крови.

Кроме общих эффектов воздействия препарата установлены процессы, характерные для разных схем его применения:

- кормление свиней «ЭМ-Вита» в течение 2 месяцев по схеме: - 7 дней - кормление, 7 дней - перерыв, способствовало повышению способности печени к детоксикации, на что указывает более высокая (но в пределах физиологической нормы), активность в крови ГГТ;
- выпаивание «ЭМ-Вита» свиньям в течение 2 месяцев по схеме: - 7 суток – выпаивание, 14 суток – перерыв, обусловило более высокую мышечную массу и её сократительную активность, на что указывает более высо-

кий уровень в крови креатинина и выход мышечной ткани, а также большую степень активизации метаболизма, о чём свидетельствует более высокая активность АсАТ.

Список использованных источников

1. Шкаленко В.В. Разработка методов интенсификации производства конкурентоспособной продукции свиноводства за счет оптимизации генотипических и паратипических факторов в условиях промышленных комплексов: дисс. ...на соиск. уч. ст. док. биол. наук. - Волгоград, 2015. - 338 с.
2. Тельнов А.С. Использование белково-витаминного продукта в рационах свиней на откорме: дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. - Оренбург, 2015. - 114 с.
3. Лифанова Я.В. Влияние комплексного пробиотика на основе молочнокислых бактерий на функциональную активность защитных механизмов организма телят: дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. - Боровск, 2014. - 188 с.
4. Илиеш В.Д., Горячева М.М. Пробиотики – путь к качеству и безопасности продуктов питания // Свиноводство. - 2012. - № 6. – С. 25-27.
5. Серeda Н.Г. Морфофункциональная зрелость кишечника у поросят – важный фактор в профилактике желудочно-кишечных болезней / Важнейшие итоги исследований по изучению заболеваний сельскохозяйственных животных незаразной этиологии, их профилактика и лечение // Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 1992. – С. 90–92.
6. Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus* / И.В. Соловьева, А.Г. Точилина, Н.А. Новикова и др. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Общая биология. - 2010. - № 2 (2). - С. 462–468.
7. Тараканов Б.В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства. - Дубровицы. ВИЖ, 2003. - С. 106.
8. *Lactobacillus plantarum* MiLAB 393 produces the antifungal cyclic dipeptides cyclo (L-Phe-L-Pro) and cyclo (LPhe-trans-4-OH-L-Pro) and 3- phenyllactic acid / K. Strom, J. Sjogren, A. Broberg, J. Schnurer // Appl. Environ. Microbiol. – 2002. – Vol. 68. – P. 4322-4327.
9. Влияние пробиотика «Биовестин-Лакто» на интенсивность роста и показатели контрольного убоя молодняка свиней / О.Ю. Рудишин, Ю.Н. Симошина, В.М. Функнер и др. // Свиноводство. - 2010. - № 7. – С. 44-45.
10. Про-пребиотические препараты ПКД, «Биотек» в системе выращивания и откорма молодняка свиней / И.И. Мошкучело, П.В. Александров, В.П. Северин и др. // Свиноводство. - 2012. - № 2. – С. 64-67.
11. Пробиотик в кормлении поросят / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, О.И. Бобровская и др. // Свиноводство. - 2012. - № 6. – С. 31-33.
12. Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Талызина Т.Л. Сухая кормосмесь с пробиотиком для молодняка свиней // Свиноводство. - 2012. - № 8. – С. 20-22.
13. Collado M.C., Meriluoto J.S., Salminen S. Role of commercial probiotic strainst against human pathogen adhesion to intestinal mucus // Lett. Appl. Microbiol. – 2007. – Vol. 45. – P. 454-460.
14. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. / Справочное пособие. Издание перераб. и доп. // Под ред. Калашникова А.П., Фисинина В.И., Щеглова В.В. и др. Москва. - 2003. – 456 с.
15. Плохинский Н.А. Биометрия. Изд-во сибирского отделения АН СССР. – Новосибирск. - 1961. – 362 с.
16. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. - Киев: Урожай. - 1990. - 136 с.
17. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.: справочник // Под ред. И.П. Кондрахина. - М.: Колосс., 2004. – 520 с.
18. Нормативы биохимических показателей обмена веществ в организме крупного рогатого скота / А.Г. Малахов, Р.Х. Кармолиев, А.Г. Савойский и др. // Под ред. А.Г. Малахова. – М.: МВА, 1986. – 28 с.

19. Петров В.В., Базылевский А.А., Пригорь А.В. Некоторые показатели состояния организма здоровых поросят, выращиваемых в промышленных условиях // Свиноводство. - 2012. - № 3. - С. 77-79.
20. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 2000. - 359 с.
21. Денни Мейер, Джон Харви: Ветеринарная лабораторная медицина. Изд-во «Софион». М., 2007. - 458 с.
22. Эффективность использования пробиотика «Проваген» и комплекса этого пробиотика с хитозаном при выращивании телят / Е.В. Крапивина, Д.В. Иванов, Е.А. Кривопушкина, Г.Н. Бобкова // Вестник ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». - 2011. - № 3. - С. 58-65.
23. Дементьева Е.А., Жучаев К.В. Динамика изменения содержания холестерина в крови свиней // Фундаментальные исследования. - 2008. - № 10. - С. 36-37.
24. Некрасов Р.В. Эффективность использования пробиотических комплексов нового поколения в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней: дисс. ...на соиск. уч. ст. докт. с.-х. наук. - Дубровицы, 2017. - 360 с.
25. Максимов В.И., Верховский О.А., Москвина А.С. Изменение картины крови крупного рогатого скота при вакцинации // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2014. - № 8. - с. 40-48.
26. Шуканов Р.А., Кочиш И.И., Максимов В.И. Постнатальное совершенствование обменных, ростовых процессов свиней биоактивными добавками в локальном агробиогенезе // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2016. - № 2. - С. 36-40.
27. Туников Г.М., Данилин А.В. Влияние стрессов на продуктивность свинок, оцененных по реакции на галотан // Свиноводство. - 2012. - № 7. - С. 26-27.
28. Марьина О.Н., Любин Н.А. Гематологическая картина крови свиней при введении в рацион биологически активной добавки «Бета-рост» // Ветеринарная практика. - 2008. - № 1(40). - С. 73-76.
29. Москвина А.С. Физиолого-биохимический статус крови крупного рогатого скота с возрастом в процессе поствакцинального иммуногенеза: дисс. ...на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. - М., 2013. - 128 с.
30. Показатели белкового обмена в сыворотке крови свиноматок / С. Дежаткина, А. Мухитов, А. Дозоров, Н. Любин // Свиноводство. - 2013. - № 7. - С. 26-28.
31. Марынич А.П. Обоснование использования высокопротеиновых кормов на основе зерна сои и биологически активных веществ при производстве свинины: дисс. ...на соиск. уч. ст. докт. с.-х. наук. - Ставрополь, 2014. - 354 с.
32. Шумский Ю.Н., Никулин И.А., Шумский Н.И. Активность аминотрансфераз сыворотки крови поросят в зависимости от минерального состава рациона // Ветеринарный врач. - 2010. - № 3. - С. 48-52.
33. Рослый И.М., Водолажская М.Г. Сравнительные подходы в оценке состояния человека и животных: цитолитический синдром или фундаментальный механизм? // Вестник ветеринарии. - 2007. - В. 43. - С. 63-76.

List of used sources

1. Shkalenko V.V. Development of methods for intensifying the production of competitive pig production by optimizing genotypic and paratypical factors in industrial complexes: diss. ... uch. Art. doc biol. sciences. - Volgograd, 2015. - 338 p.
2. Telnov A.S. The use of protein-vitamin product in the diets of pigs in the feed: diss. ... on the competition uch. Art. Cand. S.-H. sciences. - Orenburg, 2015. - 114 p.
3. Lifanova I.V. The effect of complex probiotics on the basis of lactic acid bacteria on the functional activity of the protective mechanisms of the body of calves: Diss. ... on the competition uch. Art. Cand. biol. sciences. - Borovsk, 2014. - 188 p.
4. Plesh V.D., Goryacheva M.M. Probiotics - the path to the quality and safety of food // Pig. - 2012. - № 6. - P. 25-27.
5. Sereda N.G. Morphofunctional intestinal maturity in piglets is an important factor in the prevention of gastrointestinal diseases / The most important results of studies on diseases of farm animals of

non-infectious etiology, their prevention and treatment // All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy. - Voronezh, 1992. - P. 90–92.

6. The study of the biological properties of new strains of the genus *Lactobacillus* / I.V. Solovyov, A.G. Tochilina, N.A. Novikov et al. // Bulletin of Nizhny Novgorod University. N.I. Loba-Chevsky. General Biology. - 2010. - № 2 (2). - P. 462-468.

7. Tarakanov B.V. The state and prospects for the use of probiotics in animal husbandry // Problems of feeding farm animals in modern conditions of development of animal husbandry. - Dubrovitsy. VIZH, 2003. - P. 106.

8. *Lactobacillus plantarum* MiLAB 393 produces the antifungal cyclic dipeptides cyclo (L-Phe-L-Pro) and cyclo (LPhe-trans-4-OH-L-Pro) and 3-phenyllactic acid / K. Strom, J. Sjogren, A. Broberg, J. Schnurer // Appl. Environ. Microbiol. - 2002. - Vol. 68. - P. 4322-4327.

9. The effect of probiotics "Biovestin-Lacto" on the growth rate and indicators of the control slaughter of young pigs / O.Yu. Rudishin, Yu.N. Simoshina, V.M. Funkner et al. // Pig breeding. - 2010. - № 7. - P. 44-45.

10. Pro-prebiotic preparations PKD, "Biotech" in the system of growing and fattening young pigs / I.I. Moshkuelo, P.V. Alexandrov, V.P. Severin et al. // Pig breeding. - 2012. - № 2. - P. 64-67.

11. Probiotic in feeding pigs / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, O.I. Bobrovskaya et al. // Pig breeding. - 2012. - № 6. - P. 31-33.

12. Gamko L.N., Sidorov I.I., Talyzina T.L. Dry fodder mixture with probiotic for young pigs // Pig production. - 2012. - № 8. - P. 20-22.

13. Collado, M.C., Meriluoto, J.S., Salminen S. Role of commercial probiotic strain to intestinal mucus // Lett. Appl. Microbiol. - 2007. - Vol. 45. - P. 454-460.

14. Norms and diets for feeding farm animals / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Scheglov et al. / Reference guide. Edition pererab. and add. // Ed. Kalash-Nikova A.P., Fisinina V.I., Shcheglova V.V. and others. Moscow. - 2003. - 456 p.

15. Plokhinsky N.A. Biometrics. Publishing House of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences. - Novosibirsk. - 1961. - 362 p.

16. Determination of natural resistance and metabolism in farm animals / V.E. Chumachenko, A.M. Vysotsky, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko. - Kiev: Harvest. - 1990. - 136 p.

17. Methods of veterinary and clinical laboratory diagnostics / I.P. Kondrakhin, A.V. Arkhipov, V.I. Levchenko et al. : Handbook // Ed. I.P. Kondrakhin. - M.: Koloss., 2004. - 520 p.

18. Standards of biochemical indicators of metabolism in the body of cattle / A.G. Malakhov, R.Kh. Karmoliyev, A.G. Savoy and others // Ed. A.G. Malakhov. - M.: MVA, 1986. - 28 p.

19. Petrov V.V., Bazylevsky A.A., Prigore A.V. Some indicators of the state of the body of healthy piglets grown in industrial conditions // Pig. - 2012. - № 3. - P. 77-79.

20. Vasilyeva E.A. Clinical biochemistry of farm animals. - M.: Agro-promizdat, 2000. - 359 p.

21. Danny Meyer, John Harvey: Veterinary Laboratory Medicine. Publishing house "Sofion". M., 2007. - 458 p.

22. The effectiveness of the use of probiotic "Provagen" and the complex of this probiotic with chitosan for growing calves / E.V. Krapivina, D.V. Ivanov, E.A. Krivopushkina, G.N. Bobkova // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2011. - № 3. - P. 58-65.

23. Dementieva, E.A., Zhuchaev, K.V. Dynamics of changes in the content of cholesterol in the blood of pigs // Basic research. - 2008. - № 10. - P. 36-37.

24. Nekrasov R.V. The effectiveness of the use of probiotic complexes of the new generation in compound feeds for cattle and pigs: diss uch. Art. doc S.-H. sciences. - Dubrovitsy, 2017. - 360 p.

25. Maksimov V.I., Verkhovsky O.A., Moskvina A.S. Changes in the cattle blood picture during vaccination // Veterinary, zootechny and biotechnology. - 2014. - № 8. - P. 40-48.

26. Shukanov R.A., Kochish I.I., Maksimov V.I. Postnatal improvement of the exchange, growth processes of pigs with bioactive additives in the local agro biogeocenosis // Veterinary, zootechny and biotechnology. - 2016. - № 2. - P. 36-40.

27. Tunikov G.M., Danilin A.V. The effect of stress on the productivity of gilts estimated by reaction to halothane // Pig breeding. - 2012. - № 7. - P. 26-27.

28. Maryina ON, Lyubin N.A. The hematological picture of pigs blood when administered to the dietary supplement "Beta-growth" // Veterinary practice. - 2008. - № 1 (40). - Pp. 73-76.

29. Moskvina A.S. Physiological and biochemical status of bovine blood with age in the process of post-vaccination immunogenesis: Diss. ... on the competition uch. Art. Cand. biol. sciences. - M., 2013. - 128 p.

30. Indicators of protein metabolism in the blood serum of sows / S. Dezhatkina, A. Mukhitov, A. Dozorov, N. Lyubin // Pigs. - 2013. - № 7. - P. 26-28.

31. Marynich A, P., Justification for the use of high-protein feeds based on soybean grain and biologically active substances in the production of pork: diss. ... on the competition uch. Art. Dr. S.-H. sciences. - Stavropol, 2014. - 354 p.

32. Yu.N. Shumsky, I.A. Nikulin, N.I. Shumsky The activity of serum aminotransferases of piglets depending on the mineral composition of the diet. Veterinary doctor. - 2010. - № 3. - P. 48-52.

33. Rosly I.M., Vodolazhskaya M.G. Comparative approaches in assessing the condition of humans and animals: a cytolytic syndrome or a fundamental mechanism? // Bulletin of veterinary medicine. - 2007. - V. 43. - P. 63-76.

УДК 636.32/.38:611.78 (470.63)

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШЕРСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ
РОССИЙСКИЙ МЯСНОЙ МЕРИНОС В КОЛХОЗЕ-ПЛЕМЗАВОДЕ ИМЕНИ ЛЕНИНА
АРЗГИРСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

ЕФИМОВА Н.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела овцеводства
ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

ЧЕРНОБАЙ Е.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления животных и общей биологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

ШУМАЕНКО С.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела овцеводства
ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

АНТОНЕНКО Т.И.

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и общей биологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Реферат. Для повышения конкурентоспособности тонкорунных пород овец в СПК колхозе-племязаводе им. Ленина на Ставрополье с 2007 года используются бараны породы австралийский мясной меринос с целью получения животных, сочетающих в себе высокие откормочные, мясные качества и тонкую мериносовую шерсть. Использование в стаде на матках породы советский меринос импортных баранов позволило получить животных комбинированного направления продуктивности, сочетающих в себе высокие откормочные и мясные качества и тонкую мериносовую шерсть, что привело к созданию и утверждению в 2016 году новой породы - российский мясной меринос мясо-шерстного направления продуктивности. Отличительными особенностями овец новой породы является большая живая масса, высокий выход мытого волокна, супертонкая и прочная шерсть, высокий убойный выход. В статье дана оценка качественным и количественным показателям шерсти у овец новой породы российский мясной меринос за последние 2 года. Настриг чистой шерсти в среднем по стаду составил 3,3 -3,4 кг, выход чистой шерсти 58-60 %. Овцы всех половозрастных групп характеризуются достаточной длиной шерсти, отвечающей требованиям стандарта. Основная масса животных (48,6 и 34,0 %) имеют тонину шерсти 70 и 64 качества, соответственно. Полученные итоговые результаты в группах основных и ремонтных баранов имеют одинаково высокие показатели (95,5-95,6 баллов) по комплексной оценке рун, что подчеркивает важность сохранения количественных и качественных показателей шерсти при дальнейшем совершенствовании породы российский мясной меринос.

Ключевые слова: овцы, порода, меринос, продуктивность, живая масса, тонина, руно.

**QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICES OF RUSSIAN MEAT MERINO SHEEP
WOOL BREED IN THE COLLECTIVE FARM AND BREEDING PLANT NAMED AFTER
LENIN, ARZGIRSKY DISTRICT OF THE STAVROPOL TERRITORY**

EFIMOVA N.I.,

candidate of agricultural sciences, Leading Researcher of the sheep breeding Department,
VNIIOK-branch of the North Caucasian FNAC.

CHERNOBAY E.N.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Animal Feeding
and general biology of the «Stavropol State Agrarian University».

SHUMAENKO S.N.,

candidate of agricultural sciences, Leading Researcher of the sheep breeding Department, VNIIOK-branch of the North Caucasian FNAC.

ANTONENKO T.I.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Animal Feeding and general biology of the Stavropol State Agrarian University, Stavropol.

Essay. To increase the competitiveness of fine-wool sheep breeds, the APC of the Lenin collective farm and breeding plant in the Stavropol region has been using Australian Merino meat rams since 2007 to get animals that combine high fattening, meat qualities and fine merino wool. The use of imported rams in a flock on ewes of the Soviet merino breed allowed us to get animals of the combined productivity direction combining high fattening and meat qualities and fine merino wool, which led to the creation and approval in 2016 of the new breed – the Russian meat merino of the meat and wool productivity direction. Distinctive features of the new sheep breed is a large live weight, high yield of washed fiber, super-fine and durable wool, high slaughter yield. The article assesses the qualitative and quantitative wool indices in sheep of Russian meat merino new breed for the last 2 years. Clean wool clip on average in the herd amounted to 3.3-3.4 kg; the yield of clean wool was 58-60%. Sheep of all sex and age groups are characterized by a sufficient length of wool that meets the requirements of the standard. The main numbers of animals (48.6 and 34.0%) have wool fineness of 70 and 64 qualities, respectively. The final results obtained in the groups of main and replacement rams have equally high indices (95.5-95.6 points) on a comprehensive assessment of fleeces, which underlines the importance of maintaining quantitative and qualitative indices of wool with further improvement of the Russian meat merino breed.

Keywords: sheep, breed, merino, productivity, live eight, fineness, fleece.

Введение. Главная задача АПК Российской Федерации – это обеспечение продовольственной и сырьевой безопасности, где особое место в решении этой задачи отведено отрасли овцеводства, предназначение которой обеспечить население бараниной, а перерабатывающую промышленность – качественным шерстяным сырьем [1, 7, 8].

Основным селекционным приемом совершенствования отечественных тонкорунных пород овец стало использование австралийских мериносов и их потомков. Австралийские мериносы использовались на стадах для увеличения шерстной продуктивности животных и повышения качества шерсти. На их основе на Ставрополье были созданы новые тонкорунные породы маньчжунский и джалгинский меринос и внутривидовые типы. Целеустремленное использование австралийских мериносов значительно повысило уровень шерстной продуктивности, настриг шерсти в мытом волокне на 1 голову увеличился почти в 2 раза, длина шерсти на 10,0 процентов, а выход мытой шерсти – на 10,0 абс. процентов. Произошло существенное количественное уменьшение в шерсти жиропота и его осветление, улучшилась уравнированность шерсти по

длине и тонине, шерсть приобрела люстровый блеск [7, 9, 11, 12].

Использование в стаде на матках породы советский меринос баранов породы австралийский мясной меринос, завезенных в 2007 году в хозяйство, позволило получить животных комбинированного направления продуктивности, сочетающих в себе высокие откормочные и мясные качества и тонкую мериносовую шерсть, что привело к созданию и утверждению в 2016 году новой породы – российский мясной меринос мясо-шерстного направления продуктивности. Отличительными особенностями овец новой породы является большая живая масса, высокий выход мытого волокна, супертонкая и прочная шерсть, высокий убойный выход [2, 3, 4, 5, 6].

Целью исследований является изучение количественных и качественных показателей шерсти овец породы российский мясной меринос в колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района

Материал и методика исследования. Исследования проводились в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района, где занимаются разведением тонкорунных овец пород российский мясной и советский меринос.

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Нами были изучены шерстная продуктивность по стаду и в разрезе половозрастных групп за 2017 и 2018 годы и качественные показатели шерсти у новой породы российский мясной меринос.

Настриг невымытой шерсти учитывался индивидуально во время стрижки с точностью до 0,1 кг, настриг чистой шерсти рассчитывался с учетом ее выхода. Длина шерсти на бочке определялись во время бонитировки, тонина органолептически и на ланаметре. Оценка товарной массы рун проводилась в соответствии с международным стандартом ГОСТ 28491-90 «Шерсть овечья невытая с отделением частей руна» в стадах овец породы РММ и тонкорунных пород шерстного направления продуктивности.

Комплексная оценка рун основных и ремонтных баранов проводилась по отобраннным образцам шерсти, с различных топографических участков.

Результаты исследования. Характерной особенностью заводского стада является их шерстная продуктивность. Показатели шерстной продуктивности племенных овец колхоза-племзавода имени Ленина за 2017 и 2018 годы представлены в таблице 1 и 2.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что средний настриг чистой шерсти по стаду в 2017 году составил 3,4 кг, выход чистого волокна 60,0 %, в 2018 году - 3,3 кг и 58,0 %, соответственно.

В таблице 3 приведены данные по настригу шерсти маточного поголовья стада, в том числе маток селекционного ядра и ярко-годовиков.

Как показывают данные таблицы 3, настриг грязной шерсти у маточного поголовья в среднем составил 5,7 кг, чистой 3,4 кг, выход мытого волокна 60,0 %, у маток и ярков селекционного ядра эти показатели составили 6,2 кг; 3,7 кг; 60,0 % и 4,7 кг; 2,7 кг; 58,0 %, соответственно.

Определенный интерес представляют данные выхода чистой шерсти по отдельным половозрастным группам. Так, в группе основных баранов он был 72,0 %, ремонтных – 70,0 %, маток – 60,0 и ярков – 58,0 %. Эти данные указывают на имеющиеся резервы стада по увеличению процента выхода чистой шерсти.

В 2018 г. в сравнительном аспекте были изучены производственные партии товарной шерсти овец пород российский мясной (РММ) и советский меринос (СМ), разводимых в СПК КПЗ имени Ленина (таблица 4).

Таблица 1 - Средний настриг шерсти по всему стаду

Годы	Острижено голов	Настриг шерсти, кг				% выхода чистой шерсти
		грязной		чистой		
		всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
2017	9879	54335	5,5	32600	3,4	60,0
2018	6847	36974	5,4	22764	3,3	58,0

Таблица 2 - Настриг шерсти у баранов породы российский мясной меринос СПК колхоза-племзавода им. Ленина

Половозрастные группы	Годы	Острижено голов	Настрижено шерсти, кг				% выхода чистой шерсти
			грязной		чистой		
			всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
Бараны основные	2017	66	791,7	12,0	570	8,6	72,0
Бараны ремонтные	2017	201	1327,1	6,6	929	4,6	70,0
Бараны основные	2018	64	742,4	11,6	563	8,8	71,0
Бараны ремонтные	2018	149	998,3	6,7	685	4,6	70,0

Таблица 3 - Настриг шерсти у маточного поголовья

Половозрастные группы	Острижено голов	Настрижено шерсти, кг				% выхода чистой шерсти
		грязной		чистой		
		всего	на 1 гол.	всего	на 1 гол.	
Овцематки	2898	16421,7	5,7	9853	3,4	60,0
Овцематки селекционного ядра:	340	2096,7	6,2	1258	3,7	60,0
Ярки-годовики	1066	4962,1	4,7	2878	2,7	58,0

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Таблица 4 - Оценка товарной массы шерсти овец породы РММ и СМ

Порода	n	Настрижено шерсти, кг	70 1 СВ		70 1 МЗ		64 1 СВ		64 1 МЗ	
			кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
РММ	2961	15620	8201	52,0	1391	8,9	3836	24,5	935	6,0
СМ	3211	16483	6293	38,2	1774	10,8	4033	24,5	3216	19,5

Оценка шерстяного сырья показывает, что вся произведенная в хозяйстве шерсть имеет первую длину (100 %), что указывает на отличное качество полученной шерсти. Вместе с тем от овец новой породы получено на 5,0 % больше рунной шерсти первого класса, чем от овец породы советский меринос.

Сортировка товарной массы шерстяного сырья показывает, что по стаду овец породы РММ произведено больше на 38,9 % производственных партий шерсти 70 качества и меньше на 26,9 % - 64 качества, по сравнению с овцами породы СМ, что подтверждает достаточно высокую консолидированность овец породы РММ, где основной тониной шерсти является 70 качество.

От овец породы РММ свободной от сора шерсти произведено на 23,9 % больше, а малозасоренной - на 37,6 % меньше, чем от СМ, что обуславливает лучшую технологическую и товарную ценность производимого шерстяного сырья по стаду овец породы РММ.

Качество шерсти на овцах формируется в течение всего года и зависит от большого количества факторов. Помимо уровня селекционно-племенной работы, условий кормления и содержания овец огромное влияние на товарную и технологическую ценность шерстяного сырья оказывают организационно-хозяйственные мероприятия при различных технологиях ведения овцеводства.

Следует отметить, что на повышение качества шерсти и сокращение ее потерь требуется затрат в 2-3 раза меньше, чем на увеличение производства того же объема продукции. Так, повышение настрига с овцы на 100 граммов увеличивает стоимость руна массой 2,5 кг (в пересчете на чистое волокно) на 4 %, а ухудшение его качества в результате плохого кормления и содержания овец в течение года или неправильной организации и проведения их стрижки и классировки шерсти приводит к снижению ее стоимости. Все это реальные и не требующие затрат резервы повышения эффективности овцеводства как на современном этапе, так и в перспективе.

Признавая огромное значение организационно-хозяйственных мер, следует особо отме-

тить, что ряд качественных признаков шерсти формируется еще на животном и обуславливается уровнем селекционно-племенной работы.

Известно, что повышение продуктивности стада в целом на 80-90 % зависит от качества баранов-производителей. Поэтому считается, что группа племенных баранов должна являться зеркалом стада [1, 6, 10].

Материалы, полученные в результате исследований показали, что основные бараны-производители характеризуются достаточно высоким настригом чистой шерсти и высокой живой массой. Остальные признаки продуктивности такие, как длина шерсти и процент выхода чистого волокна можно считать на современном этапе вполне удовлетворительным.

Овцы всех половозрастных групп характеризуются достаточной длиной шерсти, отвечающей требованиям стандарта.

Длина шерсти на боку у баранов-производителей колеблется от 8,0 до 14,0 см; баранов ремонтных от 11,0-до 15,0 см; маток – 7-11; ярок 9-15 см.

Что касается тонины шерсти, то основная масса животных (48,6 %) имеет тонины шерсти 20 мкм и ниже (70 качество). Примерно третья часть стада (34,0 %) характеризуется тониной 21 мкм (70-64 качество), и лишь 17,4 % животных в стаде с тониной шерсти 22 мкм (64 качество).

Распределение овец по тонины шерсти сопряжено с их половозрастными особенностями. Среди основных баранов меньше животных с тониной шерсти ниже 20 мкм и больше животных с тониной 21-22 мкм, у ремонтных, наоборот.

У маток основная масса (39,5 %) животных имеет шерсть 70 качества (21 мкм) и 37,2 % - шерсть 70 качества (20 мкм). В то же время 85,0 % ярок имеют тонины шерсти 20 мкм и ниже, а 15,0 % - 21 мкм и выше.

Следует отметить, как положительный факт, наличие животных с шерстью 2-х сортиментов (70 и 64 качества), что позволяет селекционеру маневрировать, учитывая запросы рынка.

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Таблица 5 - Итоговая оценка рун основных и ремонтных баранов

Половозрастная группа	Комплексная оценка руна (в баллах)		
	за количество	за качество	общая
Бараны основные	45,8	49,8	95,6±1,16
Бараны ремонтные	45,8	49,7	95,5±1,12

Овцы по массе шерсти отнесены к категории густой (М4), что составило 100 % по всем половозрастным группам.

Шерсть хорошо уравнена по длине и тону, но очень редко встречается часть животных с огрублениями на ляжке и бурде.

Жиропот светло-кремовый, кремовый и реже белого цвета. Наличие в массе менее качественного светло-кремового и кремового жиропота у овец стада отрицательно влияет на процент выхода чистого волокна, который, как правило, выше у животных с высококачественным белым цветом жиропота.

Комплексная оценка рун основных и ремонтных баранов проводилась по отобраным образцам шерсти, с различных топографических участков (таблица 5).

Полученные итоговые результаты в груп-

пах основных и ремонтных баранов имеют одинаково высокие показатели (95,5-95,6 баллов) по комплексной оценке рун, что подчеркивает важность сохранения количественных и качественных показателей шерсти при дальнейшем совершенствовании породы российский мясной меринос.

Выводы. Использование в стаде на матках породы советский меринос баранов австралийский мясной меринос привело к созданию и утверждению в 2016 году новой породы - российский мясной меринос мясо-шерстного направления продуктивности. По основным количественным и качественным показателям шерсти овцы всех половозрастных групп отвечают требованиям стандарта и на современном этапе их можно считать вполне удовлетворительными.

Список использованных источников

1. Новая порода овец – российский мясной меринос / Х.А. Амерханов, М.В. Егоров, М.И. Селионова и др. // Сельскохозяйственный журнал. - 2018. - Т. 1. - № 11. - С. 50-56.
2. Влияние селекционного процесса на динамику качественных показателей шерсти овец тонкорунных пород / Г.Т. Бобрышова, Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик, Е.Г. Овчинникова // Сельскохозяйственный журнал. - 2018. - Т. 4. - № 11. - С. 50-56.
3. Ефимова Н.И. Продуктивные особенности ярок с разной долей кровности по австралийскому мясному мериносу // В кн.: Значение и перспективы развития овцеводства и козоводства в аграрной экономике Сибири и Дальнего Востока: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию забайкальской породы овец. Чита, 2016. Т.1. - С. 117-126.
4. Мясная и шерстная продуктивность ярок породы советский меринос разных генотипов / Н.И. Ефимова, Т.И. Антоненко, А.Н. Куприян, И.А. Копылов // В кн.: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. Ставрополь, Агрус, 2014. – С. 35-40.
5. Ефимова Н.И., Антоненко Т.И., Романенко В.В. Результаты совершенствования стада овец породы советский меринос в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района // В кн.: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2016. - С. 155-158.
6. Ефимова Н.И., Скорых Л.Н., Копылов И.А. Шерстная продуктивность потомков от производителей импортной селекции // Сб. науч. тр. ВНИИОК. Ставрополь, 2015. Т. 2. - № 8. - С. 17-21.
7. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос / Н.И. Ефимова, Е.Н. Чернобай, С.Н. Шумаенко, Т.И. Антоненко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2018. - № 7. – С. 104-110.
8. Копылов И.А., Скорых Л.Н., Ефимова Н.И. Мясность молодняка породы советский меринос и их помесей с австралийскими баранами // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 2. - С. 26-27.

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

9. Селионова М.И. К вопросу объединения и породообразования в тонкорунном овцеводстве // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 1. - С. 43-46.
10. Скорых Л.Н., Коник Н.В., Траисов Б.Б. Рациональное использование генетического потенциала баранов отечественного и импортного генофонда // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (53). - С. 143-145.
11. Шумаенко С.Н., Ефимова Н.И., Бобрышов С.С. Количественные и качественные показатели шерстной продуктивности овец желательного типа создаваемой породы // В сб. научн. тр. ВНИИОК. Ставрополь, 2016. - Т.2. - № 9. - С. 25-31.
12. Efimova N.I., Antonenko T.I. Fattenina, meat and inteion indicators of soviet merino sheer young with different shares of thorough-breediness by australian meat merino // Наука и мир, 2016. - № 4 (32). - С. 116-119.

List of used sources

1. New sheep breed - Russian meat merino / Kh.A. Amerkhanov, M.V. Egorov, M.I. Selionov, etc. // Agricultural Journal. - 2018. - V. 1. - № 11. - P. 50-56.
2. The influence of the selection process on the dynamics of qualitative indicators of the wool of fine-wool sheep / G.T. Bobryshov, G.V. Zavgorodnyaya, I.I. Dmitrik, E.G. Ovchinnikov // Agricultural Journal. - 2018. - V. 4. - № 11. - P. 50-56.
3. Efimova N.I. Productive features are bright with a different share of blood for Australian meat merino // In the book: The significance and prospects of development of sheep and goat production in the agrarian economy of Siberia and the Far East: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th anniversary of Trans-Baikal sheep breed. Chita, 2016. V.1. - Pp. 117-126.
4. Meat and wool productivity of the bright Soviet merino breed of different genotypes / N.I. Efimova, T.I. Antonenko, A.N. Kupriyan, I.A. Kopylov // In the book: Innovations and modern technologies in the production and processing of agricultural products: materials of the IX International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Technological Management. Stavropol, Agrus, 2014. - P. 35-40.
5. Efimova N.I., Antonenko T.I., Romanenko V.V. The results of the improvement of a flock of sheep breeds of Soviet merino in the SEC collective farm-breeding plant them. Lenin, Arzgirsky District // In the book: Innovations and modern technologies in the production and processing of agricultural products: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Stavropol, 2016. - P. 155-158.
6. Efimova N.I., Skorykh L.N., Kopylov I.A. Wool productivity of descendants from manufacturers of import selection // Coll. scientific tr. VNIIOK. Stavropol, 2015. T. 2. - № 8. - P. 17-21.
7. Increasing the competitiveness of fine-woold sheep of the Soviet Merino breed / N.I. Yefimova, E.N. Chernobay, S.N. Shumaenko, T.I. Antonenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2018. - № 7. - P. 104-110.
8. Kopylov I.A., Skorykh L.N., Efimova N.I. The meatiness of young soviet merino breed and their hybrid with Australian rams // Sheep, goats, wool business. - 2017. - № 2. - P. 26-27.
9. Selionov M.I. On the issue of combining and breeding in fine-wool sheep breeding // Sheep, goats, wool business. - 2017. - № 1. - P. 43-46.
10. Skorykh L.N., Konik N.V., Traisov B.B. Rational use of the genetic potential of sheep of the domestic and imported gene pool // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2015. - № 3 (53). - P. 143-145.
11. Shumaenko S.N., Efimova N.I., Bobryshov S.S. Quantitative and qualitative indicators of the wool productivity of sheep of the desired type of breed being created. In Proc. scientific tr. VNIIOK. Stavropol, 2016. - Т.2. - № 9. - P. 25-31.
12. Efimova N.I., Antonenko T.I. Fattenina, meat and inteion, australian meat merino // Science and World, 2016. - № 4 (32). - Pp. 116-119.

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 637.04: 636.1 (571.56)

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В МЯСЕ ЖЕРЕБЯТ ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

МИРОНОВ С.М.,

младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова».

ИВАНОВ Р.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова».

ШАХУРДИН Д.Н.,

младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова».

АЛФЕРОВ И.В.,

аспирант, младший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», 677 000, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского 23/1, 8 (4112) 21-45-74, факс 8 (4112) 21-45-74, e-mail: conevod@mail.ru.

Реферат. Нами было проведено исследование по оценки пищевой ценности мяса жеребят 6 месяцев, отобраны по 3 головы каждой породы, вышесредней упитанности. В мясе якутской породы коренного типа, мегежекской и приленской породы определили содержание витаминов – ретинола, кальциферола, токоферола, тиамина, рибофлавина, пантотеновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолатина, биотина и ниацина, всего 11 витаминов в каждой пробе по отрубам. Было установлено, что содержание витаминов в мясе жеребят лошадей Якутии зависит от породного состава, предшествующего кормления и жирности мяса. Выявлено, что мясо жеребят якутской породы коренного типа характеризуется высокой биологической ценностью, а также содержит высокий спектр жирно- и водорастворимых витаминов. При этом наблюдалось достоверно высокое содержание витаминов: А (3,8 мг/кг), Е (4,57 мг/кг), В5 (4,8 мг/кг), В9 (5,64 мкг/кг), В7 (4,83 мкг/кг) и РР (5,12 мкг/кг) в мясе жеребят коренного типа по сравнению с мясом жеребят мегежекской породы лошадей. В целом мясо жеребят исследуемых пород по содержанию витаминов характеризовалось высокой биологической ценностью, содержало практически все витамины, способные удовлетворять физиологические потребности организма.

Ключевые слова: витамины, микроэлементы, макроэлементы, табунные лошади, конина, якутская порода лошадей.

CONTENTS OF VITAMINS IN MEAT STRAIGHT OF YAKUT BREEDS OF HORSES

MIRONOV S.M.,

Junior Researcher, Federal State Budgetary Institution "Yakut Research Institute of Agriculture. M.G. Safronov".

IVANOV R.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Deputy Director for Science, Federal State Budgetary Institution "Yakut Research Institute of Agriculture. M.G. Safronov".

SHAHURDIN D.N.,

Junior Researcher, Federal State Budgetary Institution "Yakut Research Institute of Agriculture. M.G. Safronov".

ALFEROV I.V.,

Postgraduate Student, Junior Researcher Federal State Budgetary Institution "Yakut Research Institute of Agriculture. M.G. Safronov ", 677 000, Yakutsk, ul. Bestuzhev-Marlinsky 23/1, 8 (4112) 21-45-74, fax 8 (4112) 21-45-74, e-mail: conevod@mail.ru.

Essay. We have conducted a study on the assessment of the nutritional value of meat of foals for 6 months, selected 3 heads of each breed, above average fatness. The meat of the Yakut indigenous breed, the Megezhek and Prilensky breeds, determined the content of vitamins - retinol, calciferol, tocopherol, thiamine, riboflavin, pantothenic acid, pyridoxine, cyanocobalamin, folacin, biotin and niacin, only 11 vitamins in each sample for bran. It was found that the content of vitamins in the meat of the foals of horses of Yakutia depends on the breed composition, the previous feeding and the fat content of the meat. It was revealed that the meat of foals of the Yakut breed of the indigenous type is characterized by a high biological value, and also contains a high spectrum of fat and water-soluble vitamins. At the same time, a significantly high content of vitamins was observed: A (3.8 mg / kg), E (4.57 mg / kg), B5 (4.8 mg / kg), B9 (5.64 µg / kg), B7 (4.83 µg / kg) and PP (5.12 µg / kg) in native foals in meat compared to Megezhek horse breed foals. In general, the foal meat of the studied breeds on the content of vitamins was characterized by a high biological value, contained almost all vitamins capable of satisfying the physiological needs of the organism.

Keywords: vitamins, microelements, macronutrients, herd horses, horse meat, Yakut breed of horses.

Введение. Витамины – низкомолекулярные соединения, обладающие высокой биологической активностью, принимают участие практически во всех жизненно необходимых процессах жизнедеятельности организма животных и человека, оказывают влияние на рост животного и человека, продуктивность функции половой системы, деятельность кровеносных органов, на иммунитет и активность ферментов [1, 2, 3].

Мясо является одним из основных источников поступления в организм человека витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, макро-микроэлементов (1989) [4].

В США рассмотрены вопросы современного состояния обеспеченности жителей планеты продовольственными ресурсами, причины их нехватки и пути использования перспективных источников белка, витаминов и минеральных веществ [5].

Сравнительное изучение содержания витаминов в конине изучал М.А. Кретов (2005). По данным этого автора в элементном составе также имелось некоторое преимущество мяса конины над мясом говядины, свинины нежирной, свинины полужирной по содержанию калия и кальция (макроэлементы), по содержанию железа и меди (макроэлементы), по содержанию витаминов А, Е и тиамина [6].

Следует отметить, что такие исследования по качеству мяса лошадей в Якутии ранее не проводились. Вообще по табунному коневодству очень мало исследований по потребно-

стям лошадей в витаминах. Между тем, известно, что без витаминов лошадь не может расти, репродуцировать и работать.

Питание якутских табунных лошадей продуктивного направления основано на использовании природных пастбищ [7], однако, пастбищный период на зеленых травах длится 3-5 месяцев в году, за это время якутские лошади должны получить необходимое количество микро- макроэлементов, витаминов и нажироваться. Увеличение подкожного жира способствует лучшей теплоизоляции, что так важно в наших экстремальных условиях. В зимнее вольно-косячное содержание, якутские лошади получают небольшие подкормки сена, что скудно по витаминному составу. Однозначно то, что недостаток витаминов может привести к снижению приспособительных и продуктивных качеств табунных лошадей.

Витамины и микроэлементы в конском мясе изучались Л. Хамидуллиной (1983). В охлажденном мясе конины обнаружены витамины В1 - 1,18 и В2 – 3,85, а в мясопродуктах – 0,72 – 0,91 и 2,30 – 3,14 мкг на 1 г. В мясе содержалось: железа – 7,97, меди – 5,29, цинка – 5,72, алюминия – 2,17, хрома – 0,47 и марганца – 0,39 мг на 1 кг. В мясных продуктах содержание железа составило 4,05 – 6,67, меди – 1,97 – 2,19, цинка – 5,20, алюминия – 1,83-1,93, хрома – 0,23-0,47 и марганца – 0,25 – 0,39 мг/кг. Автор на основании полученных данных приходит к выводу что конина и при-

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

готовленные из нее продукты богаты витаминами В1 и В2 а также микроэлементами.

Материал и методика исследования.

Экспедиционные обследования по коренному типу якутской породы лошадей были проведены в ГУП «Конный завод им. Героя Попова», с. Сымах Мегино-кангаласского района в 2008-2010 гг., хозяйство является оригинатором коренного типа якутской лошади.

Экспедиционные обследования по приленской породе были проведены в ООО «Конезавод Берта» с. Улахан Аан, Хангаласского района.

Экспедиционные обследования по мегежекской породе были проведены в ОАО «Конный завод им. Степана Васильева» с. Малыкай Нюрбинского района.

Традиционно в связи с нехваткой грубых кормов основным убойным контингентом в условиях Якутии являются жеребята - отъемыши в возрасте 6 месяцев.

Для исследований по пищевой ценности мяса жеребят 6 месяцев были отобраны по 3 головы каждой породы, вышесредней упитанности.

Разделка туши по отрубам была выполнена согласно ГОСТ 32225-2013. Пробы мяса жеребят для лабораторных исследований были взяты, согласно общепринятым методикам ВНИИМП. Всего было отобрано 84 пробы мяса с различных отрубов. В мясе жеребят исследуемых пород определили содержание витаминов А, D, E, В1, В2, В5, В6, В12, В9, В7 и РР в каждой пробе исследуемых пород.

Результаты исследования. Из таблицы 1 видно, что наибольшее содержание ретинола в мясе жеребят приленской породы имела грудинка (5,52), а наименьшее – лопаточный отруб (1,65). По содержанию кальциферола наибольшие показатели имела грудинка (3,20), а наименьшие – тазобедренный отруб (2,43). По

содержанию токоферола наибольшие показатели имели поясничный отруб (4,44) и крестцовая часть отруба (4,44), а наименьшие – грудинка (3,44). По содержанию тиаминна наибольшие показатели имела грудинка (5,37), а наименьшие – лопаточный отруб (2,12). По содержанию рибофлавина наибольшие показатели имела грудинка (2,24), а наименьшие тазобедренный отруб (1,41). По содержанию пантотеновой кислоты наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (4,78), а наименьшие показатели – лопаточный отруб (3,11). Содержание в мясе жеребят приленской породы пиридоксина существенной разницы не имело и составило (4,10-4,27). По содержанию цианокобаламина наибольшие показатели имела грудинка (6,47), а наименьшие – тазобедренный отруб (3,26). По содержанию фолацина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (5,63), а наименьшие – лопаточный отруб (4,07). По содержанию биотина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (4,67), а наименьшие – тазобедренный отруб (3,88). По содержанию ниацина в зависимости от отруба существенной разницы не наблюдалось.

По содержанию витаминов в мясе жеребят приленской породы в зависимости от отруба имелись определенные отличия. Так наблюдаемые отличия соответствовали первому и второму порогу достоверной разницы по содержанию ретинола ($P \geq 0,95$), кальциферола ($P \geq 0,99$), токоферола ($P \geq 0,99$), тиаминна ($P \geq 0,99$), рибофлавина ($P \geq 0,99$), пантотеновой кислоты ($P \geq 0,99$), цианокобаламина ($P \geq 0,95$); фолацина ($P \geq 0,99$) и биотина ($P \geq 0,95$).

Из данных таблицы 1 видно, что наибольшее количество витаминов в мясе жеребят приленской породы наблюдалось в грудинке, спинно-реберной и поясничной частях отруба.

Таблица 1 – Содержание витаминов в мясе жеребят приленской породы

Отруб	Ретинол, мг/кг	Кальциферол, мкг/кг	Токоферол, мг/кг	Тиамин, мг/кг	Рибофлавин, мг/кг	Пантотеновая кислота, мг/кг	Пиридоксин, мг/кг	Цианокобаламин, кг/кг	Фолацин, мкг/кг	Биотин, мкг/кг	Ниацин, мг/100 г
Мясо жеребят приленской породы якутской лошади											
Шей	3,55±0,15	2,48±0,08	3,63±0,20	3,35±0,11**	1,52±0,08	3,45±0,16**	4,12±0,06	3,44±0,05	4,35±0,11	4,31±0,06	4,66±0,04
Лопаточный	1,65±0,09	2,37±0,06**	3,69±0,07	2,12±0,05**	1,41±0,06	3,11±0,07**	4,10±0,08	3,37±0,14	4,07±0,06	4,42±0,11	4,57±0,10
Спинно-реберный	3,43±0,04*	2,55±0,10	4,24±0,07	3,65±0,03	1,59±0,10	4,38±0,09**	4,27±0,11	4,58±0,05	5,34±0,08	4,65±0,14*	4,51±0,11
Поясничный	3,85±0,08	2,70±0,05	4,44±0,07**	4,05±0,07**	1,74±0,05	4,75±0,12**	4,24±0,02	4,81±0,21**	5,58±0,09**	4,55±0,08	4,90±0,06
Крестцовая часть	3,43±0,38	2,65±0,09	4,44±0,04	4,00±0,04	1,69±0,09	4,78±0,03**	4,24±0,08	4,94±0,03	5,63±0,03**	4,67±0,08	4,94±0,08
Тазобедренный	3,46±0,08	2,43±0,12	3,54±0,09	2,25±0,07	1,41±0,05**	3,26±0,16**	4,23±0,07	3,26±0,05	4,27±0,08**	3,88±0,04*	4,24±0,07
Грудинка	5,52±0,11*	3,20±0,08**	3,44±0,15**	5,37±0,15**	2,24±0,08**	3,31±0,07	4,17±0,04	6,47±0,07**	4,57±0,15**	4,31±0,04	4,70±0,01

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Таблица 2 – Содержание витаминов в мясе жеребят мегежекской породы

Отруб	Ретинол, мг/кг	Кальциферол, мкг/кг	Токоферол, мг/кг	Тиамин, мг/кг	Рибофлавин, мг/кг	Пантотеновая кислота мг/кг	Пиридоксин, мг/кг	Цианокобаламин, мкг/кг	Фолацин, мкг/кг	Биотин, мкг/кг	Ниацин, мг/100 г
Мясо жеребят мегежекской породы											
Шея	1,63±0,05	2,15±0,08	3,30±0,16	0,88±0,08*	1,19±0,08	2,25±0,14*	4,01±0,00	2,97±0,16***	3,38±0,10**	3,06±0,20	3,69±0,16
Лопаточный	1,68±0,11	2,31±0,12	3,56±0,17	1,60±0,24	1,35±0,12	2,67±0,16	4,05±0,09	2,93±0,20	3,83±0,17	3,37±0,30	3,72±0,04
Спинно-реберный	0,89±0,05	2,12±0,08	3,25±0,17*	1,63±0,11	1,16±0,08	2,67±0,20	3,91±0,04	2,83±0,20**	3,81±0,18	2,84±0,06**	3,45±0,02
Поясничный	1,78±0,11**	2,36±0,04	3,71±0,09	2,21±0,21*	1,40±0,04	3,28±0,18*	4,04±0,09	3,44±0,18	4,28±0,16	3,44±0,28	4,14±0,15*
Крестцовая часть	3,98±0,09	2,72±0,06	4,44±0,14	4,27±0,05	1,76±0,06	4,93±0,08	4,23±0,01	5,23±0,07***	5,56±0,24**	4,16±0,16**	4,65±0,13
Тазобедренный	3,56±0,15**	2,81±0,09	4,62±0,18*	4,02±0,10	1,85±0,09	4,75±0,05	4,32±0,03	4,74±0,14**	5,37±0,18	4,66±0,11	5,09±0,11*
Грудинка	1,21±0,12	2,22±0,02	3,44±0,04	1,55±0,12	1,26±0,02	2,73±0,10	3,92±0,03	2,89±0,10	3,78±0,07	4,37±0,10	4,44±0,28

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшее содержание ретинола в мясе жеребят мегежекской породы имела крестцовая часть отруба (3,98), а наименьшее – грудинка (1,21). По содержанию кальциферола наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (2,72), а наименьшие – шея (2,15). По содержанию токоферола наибольшие показатели имел тазобедренный отруб (4,62), а наименьшие – спинно-реберный отруб (3,25). По содержанию тиаминна наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (4,27), а наименьшие – шея (0,88). По содержанию рибофлавина существенной разницы по отрубам не наблюдалось. По содержанию пантотеновой кислоты наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (4,93), а наименьшие показатели – шея (2,25). Содержание в мясе жеребят мегежекской породы пиридоксина существенной разницы не имело и составило (3,91-4,32). По содержанию цианокобаламина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (5,23), а наименьшие – спинно-реберный отруб (2,83). По содержанию фолацина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (5,56), а наименьшие – шея (3,38). По содержанию биотина наибольшие показатели имел тазобедренный отруб (4,66), а наименьшие – спинно-реберный отруб (2,84). По содержанию ниацина наибольшие показатели имел тазобедренный отруб (5,09), а наименьшие – спинно-реберный отруб (3,45).

По содержанию витаминов в мясе жеребят мегежекской породы в зависимости от отруба имелись определенные отличия. Так наблюдаемые отличия соответствовали первому и второму порогу достоверной разницы по содержанию ретинола ($P \geq 0,99$), тиаминна ($P \geq 0,95$), пантотеновой кислоты ($P \geq 0,95$), ци-

анкобаламина ($P \geq 0,95$); ($P \geq 0,99$), фолацина ($P \geq 0,99$) и ниацина ($P \geq 0,95$).

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшее количество витаминов в мясе жеребят мегежекской породы наблюдается в крестцовой части отруба, а наименьшее количество в шейной части отруба.

Из данных таблицы 3 видно, что наибольшее содержание ретинола в мясе жеребят якутской породы коренного типа имела крестцовая часть отруба (6,06), а наименьшее – грудинка (1,66). По содержанию кальциферола наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (3,19), а наименьшие – лопаточный отруб (2,49). По содержанию токоферола наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (5,38), а наименьшие – лопаточный отруб (3,99). По содержанию тиаминна наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (6,16), а наименьшие – грудинка (1,90). По содержанию рибофлавина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (2,23), а наименьшие – лопаточный отруб (1,53). По содержанию пантотеновой кислоты наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (6,61), а наименьшие показатели – грудинка (3,09). Содержание в мясе жеребят мегежекской породы пиридоксина существенной разницы не имело и составило (3,31-4,29). По содержанию цианокобаламина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (6,77), а наименьшие – грудинка (3,25). По содержанию фолацина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (7,19), а наименьшие – грудинка (4,29). По содержанию биотина наибольшие показатели имел поясничный отруб (5,40), а наименьшие – шея (4,06). По содержанию ниацина наибольшие показатели имела крестцовая часть отруба (5,64), а наименьшие – шея (4,45).

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Таблица 3 – Содержание витаминов в мясе жеребят якутской породы коренного типа

Отруб	Ретинол, мг/кг	Кальциферол, мкг/кг	Токоферол, мг/кг	Тиамин, мг/кг	Рибо- флавин, мг/кг	Пантоте- вая кислота мг/кг	Пиридок- син, мг/кг	Цианоко- аламин, мкг/кг	Фолацин, мкг/кг	Биотин, мкг/кг	Ниацин, мг/100г
Мясо жеребят якутской породы коренного типа											
Шея	3,30±0,36	2,64±0,07	4,28±0,14	3,54±0,34	1,68±0,07	4,40±0,28	3,93±0,06	4,56±0,28	5,27±0,25	4,06±0,55	4,45±0,42
Лопаточ- ный	2,59±0,92	2,49±0,18	3,99±0,36	2,86±0,87	1,53±0,18	3,83±0,73	4,07±0,15	3,99±0,73	4,77±0,64	4,33±0,55	4,65±0,51
Спинно- реберный	4,97±1,31	2,97±0,26	4,95±0,52	5,13±1,25	2,01±0,26	5,74±1,05	3,99±0,06	5,90±1,05	6,44±0,91	4,94±0,30	5,24±0,27
Пояснич- ный	4,27±0,28	2,83±0,05	4,67±0,11	4,46±0,27	1,87±0,05	5,18±0,22	4,00±0,03	5,34±0,22	5,94±0,19	5,40±0,34	5,56±0,23
Крестцо- вая часть	6,06±1,10*	3,19±0,21	5,38±0,44	6,16±1,04	2,23±0,21	6,61±0,88*	4,29±0,06	6,77±0,88*	7,19±0,77*	5,32±0,34	5,64±0,28
Тазобе- дренный	3,76±0,52	2,73±0,10	4,46±0,21	3,98±0,49	1,77±0,10	4,76±0,42	4,13±0,12	4,92±0,42	5,60±0,37	4,91±0,26	5,22±0,17
Грудинка	1,66±0,09*	2,64±0,35	4,29±0,69	1,90±0,04	1,68±0,35	3,09±0,07*	4,04±0,01	3,25±0,07*	4,29±0,22*	4,87±0,53	5,08±0,52

По содержанию витаминов в мясе жеребят якутской породы коренного типа в зависимости от отруба имелись определенные отличия. Так наблюдаемые отличия соответствовали первому порогу достоверной разницы по содержанию ретинола ($P \geq 0,95$), цианокобаламина ($P \geq 0,95$); и фолацина ($P \geq 0,99$).

Выводы. Сравнительное изучение витаминного состава мяса жеребят показало, что доминируют мясо жеребят коренного типа и приленской породы.

1. Наибольшее содержание практически всех витаминов имела крестцовая часть отруба якутской породы, коренного типа. Так, содержание

ретинола составило 6,06 мг/кг, кальциферола 3,19 мкг/кг, токоферола 5,38 мг/кг, тиамина 6,16 мг/кг, рибофлавина 2,23 мг/кг, пантотеновой кислоты 6,61 мг/кг, цианокобаламина 6,77 мкг/кг, фолацина 7,19 мкг/кг и ниацина 5,64 мг/100 г.

2. В целом мясо жеребят по содержанию витаминов характеризуется высокой биологической ценностью. Содержит практически все витамины способные удовлетворять физиологические потребности организма.

3. Так же можно заметить превосходство фолацина над другими аминокислотами независимо от отруба.

Список использованных источников

1. Кун Т. Дж. Кормление лошадей. - М., 1983. - 352 с.
2. Макаревич, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. - 2 изд. перераб. и доп. – Калуга, 2007. - 608 с
3. Шарманов Т. Ш. Витамин А и белковое питание. - М., 1979. - 232 с.
4. Eichinger Н. М. Kritische Aspekte der Fleischqualital und deren Beeinflussung durch Zuchtung, Haltung und Futtering // Bayer landw. Jb. 1989, H.L. - P. 97-103.
5. 2001 Report on the World Social Situation (United Nations, 30 May 2001).
6. Кони́на как перспективное сырье для производства детских мясных консервов / М.А. Кретов, А.В. Устинова, Н. Е. Белякина Н.В. Тимошенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 2. – С. 32-33.
7. Иванов Р.В., Осипов В.Г., Ильин А.Н. Конеемкость естественных конских пастбищ и оптимизация поголовья лошадей в Республике Саха (Якутия): методические рекомендации. – Якутск: Изд-во ЯНИИСХ, 2006. – 22 с.

List of used sources

1. Kuhn T. J. Feeding horses. - M., 1983. - 352 p.
2. Makartsev, N. G. Feeding of farm animals. - 2 ed. reclaiming and add. - Kaluga, 2007. - 608 p.
3. Sharmanov T. Sh. Vitamin A and protein nutrition. - M., 1979. - 232 p.
4. Eichinger Н.М. Kritische Aspekte der Fleischqualital und deren Beeinflussung durch Zuchtung, Haltung und Futtering // Bayer landw. Jb 1989, H.L. - P. 97-103.
5. 2001 Report on the World Social Situation (United Nations, 30 May 2001).
6. Horsemeat as a promising raw material for the production of children's canned meat / M.A. Kretov, A.V. Ustinova, N.Ye. Belyakina N.V. Timoshenko // Storage and processing of agricultural products. - 2005. - № 2. - P. 32-33.
7. Ivanov R.V., Osipov V.G., Ilin A.N. Capacity of natural horse pastures and optimization of horse population in the Republic of Sakha (Yakutia): guidelines. - Yakutsk: Publishing house YANIISH, 2006. - 22 p.

УДК 3:63

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

СВИРИДОВ В.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», kafdgm@yandex.ru.

КОЛЬЦОВ А.А.,

кандидат исторических наук, доцент ГОАУ ВО «Академия госслужбы», alfgard@yandex.ru.

Реферат. Предметом исследования являются проблемы социально-экономического развития села и усугубляющие их факторы. Отмечается, что осуществленные в нашей стране в 90-е годы преобразования привели к разрушению многих объектов производственной и социальной инфраструктуры сельских территорий, и эти негативные процессы, к сожалению, продолжают до сих пор. Выявлена тенденция устойчивого сокращения количества сельских населенных пунктов и численности проживающего в них населения, важнейшей причиной чего является отсутствие там необходимого количества рабочих мест. Установлено также, что из-за низкой доли производителей сельскохозяйственного сырья в цене готовой продукции у сельских жителей не имеется должной мотивации в расширении объемов и росте эффективности ее производства. В работе показано, что новая стратегия развития сельских территорий должна предусматривать существенное увеличение объема их финансирования, в том числе за счет дополнительного субсидирования аграрного производства, что является сегодня общемировой практикой. Для черноземных регионов Российской Федерации важно преодолеть сложившиеся негативные тенденции в использовании главного их природного богатства – черноземных почв путем освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия и формирования рациональной структуры посевных площадей в сельскохозяйственных организациях. Результаты исследования могут быть использованы на федеральном, региональном и муниципальном уровнях при корректировке существующих и разработке новых целевых программ развития села и обеспечения продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: сельские территории, сельские населённые пункты, объекты социально-культурной сферы, заселённость территорий, безработица, инвестиции в человека, ценообразование, продовольственная безопасность, стратегия развития, субсидирование аграрного сектора.

SOCIAL AND ECONOMICAL ASPECTS OF RURAL AREAS' DEVELOPMENT

SVIRIDOV V.I.,

doctor of Agricultural sciences, forward researcher of Federal State Budget Scientific Institution «Kursk State Agricultural Scientific Center»; kafdgm@yandex.ru.

KOLCOV A.A.,

candidate of historical sciences, docent of SEAI AE «Academy of State Service», alfgard@yandex.ru.

Essay. The problems of social and economical development of village and factors that are aggravating them are the subject of our research. It is noticed that carried out in Russian Federation in the 90s transformations resulted to destruction of many industrial and social objects of infrastructure of rural territories and such negative processes, unfortunately, are proceeding to this day. The tendency of steady reduction of amount of rural localities and quantity of their residents is identified, the major reason is lack of necessary jobs. It is also noticed that because of low stake of agricultural production's producers in the cost of the prepared products there is no motivation for rural workers to increase the agricultural production and to elevate the effectiveness of it's production. In the research it is shown that the new strategy of development of rural territories must cover the significant increasing of their financing, including the financing by the additional subsidization of agricultural production that is to

day world practice. It is important for chernozem regions of Russian Federation to overcome the fold-ed negative tendencies of use of their main natural resource - chernozem soils by mastering the adap-tive-landscape systems of agriculture and forming the rational structure of sowing areas in agricultural organizations. The results of the research can be used on federal, regional and municipal levels during the correction of existing and developing of new targeted programs of the village development and providing of the food safety of country.

Keywords: rural territories, rural localities, objects of social and cultural area, occupancy of terri-tories, unemployment, investment on people, price development, food safety, development strategy, subsidizing agricultural sector.

Введение. Выработка эффективных мер по устойчивому развитию села в условиях со-временной России важно как по причине вы-сокого удельного веса сельских территорий, так и исходя из социально-экономической бедности и обезлюдения сельских про-странств. К сожалению, вся многовековая российская история свидетельствует о пре-небрежительном отношении к селу. Напри-мер, М.Горький, делаясь своими впечатления-ми о русском крестьянстве, подчеркивал от-личительную черту западного человека, кото-рый еще с раннего детства видит вокруг себя монументальные результаты труда своих предков. «Это впечатление всасывается ре-бёнком Запада и воспитывает в нём сознание ценности человека, уважение к его труду и чувство своей личной значимости, как на-следника чудес труда и творчества предков... Такие мысли, такие чувства и оценки не могут возникнуть в душе русского крестьянина. Без-граничная плоскость, на которой тесно сгру-дились деревянные, крытые соломой дома, имеют ядовитое свойство опустошать челове-ка, высасывать его желания» [1].

Преобразования, осуществленные в Рос-сийской Федерации в 90-е годы прошлого столетия, ещё более усугубили ситуацию. Пе-ред взглядом сельского жителя явились ог-ромные площади необработанных полей, за-брошенные животноводческие постройки, разукомплектованные машины и орудия, раз-рушенные объекты социально-производственной инфраструктуры. Понятно, что при такой картине у любого крестьянина вряд ли появятся стимулы для высокой трудо-вой активности. Более того, будучи от приро-ды мудрым, он прекрасно понимает, что ему заготовлена роль второстепенной фигуры, не позволяющая инициировать его производст-венную и социальную деятельность.

Цель работы – исследование важнейших проблем социально- экономического развития села и усугубляющих их факторов, выявление причин отсутствия у жителей села необходи-

мой мотивации в расширении объемов и росте эффективности производства растениеводче-ской и животноводческой продукции.

Материал и методика исследования. В работе применялся абстрактно-логический метод исследования с использованием прие-мов анализа, синтеза и аналогии, индукции и дедукции. Информационной базой исследова-ния послужили статистические данные Гос-комстата СССР за 1988-1990 гг., Госкомстата РСФСР за 1990 г., Росстата за 2015-2017 гг., Курскстата за 2015-2017 гг., а также публика-ции современных ученых по обсуждаемой те-матике.

Результаты исследования. Активизация человеческого фактора в жизни общества яв-ляется актуальной общегосударственной про-блемой. По свидетельству мировой практики, наибольшие успехи достигнуты в странах и хозяйствующих субъектах с такой моделью экономического развития, в основу которой положен человеческий фактор. Фактически это находит свое выражение в том, что инве-стиции в человека, связанные с здравоохране-нием, образованием, культурой и всем тем, что формирует его высокий жизненный уро-вень, преобладают над инвестициями, связан-ными с основными средствами.

По этой причине со временем неизбежно возникает вопрос о серьёзной корректировке стратегии развития сельских территорий, и чем раньше это произойдёт, тем будет выше результат, так как разрушительные процессы могут приобрести необратимый характер. Об этом свидетельствует, например, тот факт, что количество сельских населённых пунктов в России сократилось только за последние два-дцать лет на 9,1 тыс., а в оставшихся 153,1 тыс. населённых пунктах доминируют посе-ления с численностью жителей до 6 человек. Удельный вес сельских населённых пунктов с численностью населения более 500 человек составляет лишь 11,4 % [2].

Динамика численности сельских населённых пунктов в Курской области представлена на рисунке 1.

Как видим, наблюдается устойчивое сокращение количества населённых пунктов даже в одном из самых благоприятных для сельской жизни регионов России, каковым является Курская область.

Существует мнение, что острой необходимости заселения сельских территорий можно противопоставить широкое внедрение в сельскохозяйственное производство новых, более совершенных технологий его ведения [4,5]. Мировой опыт свидетельствует о важности этого направления, он не может быть исключён. Однако надо учитывать, что производственно-экономическая функция села не является единственной. Оно выполняет также социально-демографическую, культурную, пространственно-коммуникационную, а также функцию социального контроля над территорией, связанную с

содействием сельского населения государственным и местным органам власти в решении вопросов поддержания общественного порядка и обеспечения должной безопасности в сельских, особенно малообжитых, районах, охраны приграничных территорий, недр, земельных и водных ресурсов, лесных угодий.

К сожалению, осуществление этой функции становится всё более затруднительным из-за устойчивого сокращения численности населения (таблица 1).

Наибольшую тревогу вызывает ситуация в Дальневосточном и Северо-Западном федеральных округах, сельское население которых сократилось на 20,5 % и 19,1 %, соответственно. На одного сельского жителя Дальневосточного федерального округа сейчас приходится 4 км² земельной территории. Эффективность осуществления социального контроля над ней при такой заселённости очень проблематично.

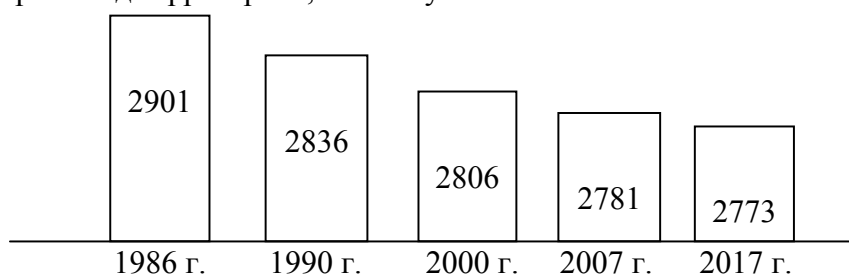


Рисунок 1 – Численность сельских населённых пунктов в Курской области [3]

Таблица 1 – Изменение численности населения в регионах России, тыс. человек [6, 7]

Федеральный округ	1990 г.		на 01.01.2016 г.		Численность на 1.01.2016 г. в процентах к 1990 г.	
	общая численность	в т. ч. сельское население	общая численность	в т. ч. сельское население	всё население	в т. ч. сельское
Центральный	38011	8313	39104	7048	102,9	84,8
в т. ч. Курская область	1333	554	1120	366	84,0	66,1
Северо-Западный	15285	2714	13854	2196	90,6	80,9
Южный	20681	8314	26086*	11124*	126,1*	133,8*
Приволжский	31818	9251	29674	8431	93,3	91,1
Уральский	12737	2473	12308	2329	96,6	94,2
Сибирский	21113	5921	19324	5246	91,5	88,6
Дальневосточный	8017	1904	6195	1513	77,3	79,5
Российская Федерация	147662	38890	146545	37887	99,3	97,4

*Вместе с Северо-Кавказским и Крымским ФО

Таблица 2 – Удельный вес стоимости сельскохозяйственного сырья в цене готовой продукции в условиях Курской области (в среднем за 2015-2017 гг.)

Вид сельскохозяйственного сырья	Средняя цена реализации, руб. за 1 кг	Наименование готовой продукции	Средняя потребительская цена, руб. за 1 кг	Удельный вес стоимости сырья в цене готовой продукции, процент	Удельный вес сырья в себестоимости продукции пищевой промышленности СССР (в среднем за 1988-1990 гг.), процент*
Зерно	7,4	Хлеб и булочные изделия	60,4	12,3	77,9
		Мука пшеничная	28,8	25,7	90,6
Сахарная свекла	2,1	Сахар	40,6	5,2	86,9
Крупный рогатый скот (в убойном весе)	128,2	Говядина	269,6	47,6	87,6**
Свиньи	90,0	Свинина	226,9	39,7	-
Птица	71,3	Куры охлажденные и мороженые	110,0	64,8	-
Молоко	22,6	Молоко жирностью 2,5 %	42,8	52,8	87,4

* Рассчитано на основе данных статистического ежегодника: Народное хозяйство СССР в 1990 г. / Госкомстат СССР. – М., 1991. – 752 с.

**Мясо в среднем

Важнейшей причиной обезлюдения сельских территорий является отсутствие в них рабочих мест. Эта проблема искусственно заглушается недостаточно объективными, а в ряде случаев противоречивыми сведениями о безработице. Так, по нашим расчётам, из общей численности сельского населения трудоспособного возраста в Курской области 183 тыс. человек работу имеют не более 135,5 тыс. человек. При этом учтены работники, занятые в сельскохозяйственных организациях – 34,2 тыс. человек, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 5,1 тыс. человек, занятые индивидуальной предпринимательской деятельностью – 25 тыс. человек, а также работающие в социальной сфере, органах управления и др. – 71,2 тыс. человек. Таким образом, 47,5 тыс. человек экономически активного населения не имеют работы. В действительности их больше, так как среди работающих много пенсионеров. Следовательно, реальный уровень сельской безработицы составляет 26,0 % (47,5 тыс. чел.: 183 тыс. чел. × 100), а не 4,1 %, как это следует из официальных статистических данных [3].

Подобная ситуация характерна для большинства регионов России и она не может быть исправлена до тех пор, пока на всех уровнях властной иерархии будут продолжать руководствоваться заниженными оценочными показателями безработицы, которые не мобилизуют власть на решение проблемы повышения занятости населения [8, 9].

Кроме того, в такой ситуации противоречивыми выглядят некоторые целевые установки государственных органов управления. В частности, Президент Российской Федерации, как известно, поставил задачу создать к 2020 г. 25 млн. новых рабочих мест при численности безработных в стране в 2012 году только 4,3 млн. человек. На первый взгляд, здесь отсутствует необходимая логика. Однако, вероятно, эксперты при этом исходили из реальной оценки безработицы, о которой речь шла выше. Действительно, 25 млн. новых рабочих мест соответствуют примерно 30 % общей численности экономически активного населения страны, а это по стандартам Международной организации труда (МОТ) как раз и есть

те самые безработные, т.е. лица в возрасте 15-72 лет, которые не имеют работы, занимаются ее поиском и готовые к ней приступить.

Недостаточное количество рабочих мест обусловлено низкой эффективностью аграрного производства - основного объекта приложения труда сельских жителей. А на нее, в свою очередь, негативно влияет сложившаяся в стране несовершенная форма ценообразования, при которой преобладающая часть массы прибыли достаётся монополистам – переработчикам и торговцам, что подтверждают представленные в таблице 2 данные.

Расчёты показывают, что, например, доля стоимости зерна в цене хлеба составляет только 12,3 %, а сахарной свеклы в цене сахара – 5,2 %, хотя трудоёмкость и риски в производстве зерна и свеклы существенно выше, чем в производстве хлебобулочных изделий и сахара. Следовательно, государство должно регулировать экономические взаимоотношения между товаропроизводителями, но оно самоустранилось от этого, ссылаясь на механизмы рынка, что нельзя признать обоснованным.

Положение усугубляется сокращением числа объектов социально-культурной сферы села, ухудшением их финансирования, хотя общеизвестно, что без них, особенно без школ и лечебных учреждений, село обречено на вымирание. Так, количество общеобразовательных учреждений в сельской местности снизилось в Курской области с 727 в 2005 г. до 388 в 2017 г., а фельдшерско-акушерских пунктов - с 781 до 608, соответственно [3]. Всё это свидетельствует о необходимости срочной разработки эффективных мер по сохранению и развитию сельских поселений.

Для черноземных регионов Российской Федерации существенным фактором социально-экономического развития сельских территорий является сохранение и восстановление главного их природного богатства – черноземных почв, которые являются уникальным ресурсом обеспечения продовольственной безопасности страны. Однако в последние три десятка лет наметилась реальная угроза потери плодородия черноземов, поскольку были допущены серьезные стратегические ошибки в практике их использования. Например, в Курской области в составе пахотных угодий сегодня насчитывается почти 50 тыс. га малопродуктивных средне- и сильноэродирован-

ных земель, а также более 10 тыс. га сильноокислых и свыше 50 тыс. га истощенных почв. Экономически было бы целесообразнее перевести эти земли под залужение, поскольку высокие затраты на их эксплуатацию существенно повышают издержки производства с.-х. продукции. Среднегодовые темпы снижения содержания органического вещества в почвах, служащего основным критерием их плодородия, специалистами оцениваются значениями в 0,5 – 0,74 т/га, а баланс гумуса до сих пор остается отрицательным [10]. Наши исследования показывают, что преодолеть эти и другие негативные тенденции в использовании черноземов возможно путем освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия и рационализации структуры посевных площадей в сельхозорганизациях [11-17].

Вывод. Новая стратегия развития сельских территорий должна предусматривать существенное увеличение объема их финансирования. Специфика сельскохозяйственной отрасли такова, что в условиях рынка она не в состоянии только за счёт объема реализованной продукции и получаемой прибыли осуществлять расширенное воспроизводство и повышать качество среды обитания занятых в ней людей. Поэтому субсидирование аграрного сектора является общемировой практикой.

Противники повышения уровня финансирования сельских территорий в качестве довода называют отсутствие денежных средств. Нам представляется, что при всех сложностях с формированием бюджета России, входящая в пятёрку мировых держав по золотовалютным запасам и экспортирующая огромное количество энергоносителей, обладает возможностью выделить на указанные цели необходимые средства. Их источником может быть введение дифференцированных ставок налога на доходы физических лиц, сокращение имиджевых расходов государства (таких, как строительство в центре Парижа духовно-православного центра, организация зимней Олимпиады в субтропиках, Чемпионата мира по футболу и др.), если, конечно, исходить из понимания чрезвычайной важности для страны решения проблемы благоустройства и заселения сельских территорий как проблемы, обусловленной необходимостью обеспечения национальной безопасности страны.

Список использованных источников

1. Горький М. О русском крестьянстве // ПСС. – Т. 8. – М.: Худож. лит. 1986. – С. 139-152.
2. Российский статистический ежегодник. 2018: стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 694 с.
3. Статистический ежегодник Курской области. 2018: стат. сб. / Курскстат. – Курск, 2018. – 424 с.

4. Алтухов А.И., Свиридов В.И., Чехонадских З.Г. Формирование рынка зерна в регионе: вопросы теории и практики: учеб. пособие. – Курск: Изд-во КГСХА, 1996. – 104 с.
5. Организация производства в сельскохозяйственных предприятиях: учебное пособие / И.Т. Крычков, Д.Е. Ванин, В.И. Свиридов и др. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2003. – 276 с.
6. Народное хозяйство РСФСР в 1990 г.: стат. ежегодник / Госкомстат РСФСР. – М., 1991. – 592 с.
7. Российский статистический ежегодник. 2016: стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 725 с.
8. Свиридов В.И., Кольцов А.А., Литов С.С. Основы муниципальной службы: учеб. пособие. Ч.1. – Курск: ООО «Мечта», 2010. – 201 с.
9. Свиридов В.И., Петренко Н.Н. Рейтинговая оценка социально-экономического развития Центрального федерального округа // Ученые записки РГСУ. – 2011. – № 6. – С. 26-37.
10. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области / Г.Н. Черкасов, Д.В. Дубовик, Н.П. Масютенко и др. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ ФАНО России, 2017. – 188 с.
11. Новые схемы севооборотов и усовершенствованная структура посевных площадей для хозяйств зерно-свекло-скотоводческой специализации Центрального Черноземья / Г.Н. Черкасов, А.С.Акименко, В.И.Свиридов и др. – Курск.: ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2006. – 36 с.
12. Методика проектирования и проекты усовершенствованной структуры посевных площадей в хозяйствах различной специализации / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, В.И. Свиридов и др. – Курск: ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2008. – 50 с.
13. Оптимизация структуры использования пашни как важное условие повышения эффективности полевого растениеводства / И.В. Бутко, Д.Е. Ванин, В.И. Свиридов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С.17-19.
14. Свиридов В.И., Комов В.Г. Формирование рациональной структуры посевных площадей методом оптимального компромиссного программирования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 9. – С. 11-13.
15. Свиридов В.И., Комов В.Г. Оптимизация структуры посевных площадей на основе использования экологических и экономических критериев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 33-35.
16. Свиридов В.И. Формирование адаптивного землепользования в условиях сельского самоуправления: монография. – М.: Изд-во РГСУ «Союз», 2016. – 184 с.
17. Свиридов В.И., Кольцов А.А. Обоснование экономически эффективного и экологически безопасного землепользования в сельскохозяйственных организациях // Теоретическая и прикладная экономика: электронный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 12-33. Режим доступа: http://e-notabene.ru/ets/article_18611.html.
18. Перепелкин И.Г. Проблемы реализации оптимальной стратегии развития сельского хозяйства регионов России на современном этапе экономики // Региональный вестник. – 2017. - № 2 (7). – С. 46-48.
19. Даниелян М.Г., Извекова Т.А. Особенности демографической ситуации в Курской области // Региональный вестник. – 2016. - № 1. – С. 19-21.
20. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 2-5.

List of used sources

1. Gorky M. On the Russian peasantry // PSS. - V. 8. - M.: Hudozh. lit. 1986. - P. 139-152.
2. Russian statistical yearbook. 2018: stat. Sat / Rosstat. - M., 2018. - 694 p.
3. Statistical yearbook of the Kursk region. 2018: stat. Sat Kurskstat. - Kursk, 2018. - 424 p.
4. Altukhov A.I., Sviridov V.I., Chekhonadskikh Z.G. Formation of the grain market in the region: questions of theory and practice: studies. allowance. - Kursk: Publishing house of KSAA, 1996. - 104 p.
5. Organization of production in agricultural enterprises: a textbook / I.T. Kryachkov, D.E. Vanin, V.I. Sviridov and others - Kursk: Publishing house Kursk. state S.-H. Ac., 2003. - 276 p.
6. National economy of the RSFSR in 1990: stat. Yearbook / Goskomstat RSFSR. - M., 1991. - 592 p.
7. Russian statistical yearbook. 2016: stat. Sat / Rosstat. - M., 2016. - 725 p.
8. Sviridov V.I., Koltsov A.A., Litov S.S. Basics of municipal service: studies. allowance. C.I. - Kursk: ООО Mechta, 2010. - 201 p.

9. Sviridov V.I., Petrenko N.N. Rating assessment of the socio-economic development of the Central Federal District // Uchenye zapiski RGSU. - 2011. - № 6. - P. 26-37.
10. Scientific and practical foundations of the adaptive-landscape system of agriculture in the Kursk region / G.N. Cherkasov, D.V. Dubovik, N.P. Masyutenko et al. - Kursk: FSBEI VNIIZIZPE FANO Russia, 2017. - 188 p.
11. New schemes of crop rotations and improved structure of sown areas for farms grain-beet-raising and cattle breeding specialization of the Central Black Earth Region / G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko, V.I. Sviridov and others. - Kursk.: VNIIZIZPE RAAS, 2006. - 36 p.
12. Design methodology and projects of an improved structure of sown areas in farms of various specializations / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, V.I. Sviridov et al. - Kursk: VNIIZIZE RAAS, 2008. - 50 p.
13. Optimization of the structure of arable land use as an important condition for increasing the efficiency of field crop production / I.V. Butko, D.E. Vanin, V.I. Sviridov et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - № 4. - P.17-19.
14. Sviridov V.I., Komov V.G. Formation of a rational structure of sown areas by the method of optimal compromise programming // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 9. - P. 11-13.
15. Sviridov V.I., Komov V.G. Optimization of the structure of sown areas based on the use of environmental and economic criteria // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 2. - P. 33-35.
16. Sviridov V.I. Formation of adaptive land use in the conditions of rural self-government: monograph. - M.: Publishing house RSSU "Soyuz", 2016. - 184 p.
17. Sviridov V.I., Koltsov A.A. Justification of economically efficient and environmentally friendly land use in agricultural organizations // Theoretical and Applied Economics: electronic scientific journal. - 2016. - № 1. - P. 12-33. Access mode: http://e-notabene.ru/ets/article_18611.html.
18. Perepelkin I.G. Problems of implementation of the optimal strategy for the development of agriculture in the regions of Russia at the present stage of the economy // Regional Bulletin. - 2017. - № 2 (7). - Pp. 46-48.
19. Danielyan M.G., Izvekova T.A. Features of the demographic situation in the Kursk region // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 19-21.
20. Altukhov A.I. Achieving food independence of the country on the basis of a new state policy // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 2-5.

УДК 633.2: 633.3

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ УКРЕПЛЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ

ВЕКЛЕНКО В.И.

доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО Курский государственный университет; e-mail: viv-den@yandex.ru, тел. (4712)51-36-52.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел.: 8 (4712) 53-13-35, e-mail: kursknich@gmail.com.

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В статье сформулированы принципы организации устойчивой кормовой базы, рассмотрены условия для развития системы полевого кормопроизводства, ее преимущества, направления научно обоснованной организации и повышения ее эффективности. Обоснован вывод о том, что для эффективного использования пашни, как наиболее ценного ресурса в полевом кормопроизводстве, необходимо, чтобы отрасль полевого кормопроизводства оптимально сочеталась с товарными отраслями растениеводства. Проведен анализ уровня развития полевого кормопроизводства в Курской области, являющегося основой кормовой базы животноводства. На основе разработанного прогноза урожайности кормовых культур была составлена и решена экономико-математическая модель оптимизации размеров и структуры посевных площадей для обеспечения кормами основных видов скота с разной продуктивностью. Реализация проекта оптимальной организации полевого кормопроизводства позволит повысить продуктивность кормовых посевов, улучшить кормление животных и увеличить производство продукции животноводства.

Ключевые слова: организация кормовой базы, полевое кормопроизводство, коровы, молодняк крупного рогатого скота, овцы.

ORGANIZACIONNO AND ECONOMIC DIRECTION OF STRENGTHENING FODDER

VEKLENKO V.I.,

doctor of Economics, Professor of the Department of Finance, credit and accounting of Kursk state University; e-mail: viv-den@yandex.ru, tel. (4712)51-36-52.

PYGOREV I.Ya.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and plant named after Professor V.D. Mukha, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy, tel. : 8 (4712) 53-13-35, e-mail: kursknich@gmail.com.

KIBKALO L.I.

doctor of Agricultural Sciences, Professor, FSBEI IN Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The article defines the principles of organization of sustainable food supply, examines the conditions for the development of the system of field fodder production, its benefits, the directions of scientifically based organization and enhancing its effectiveness. The conclusion that for effective use of arable land as the most valuable resource in field forage production, it is necessary that the branch of field forage production is optimally combined with commodity branches of crop production is proved. The analysis of the level of development of field fodder production in the Kursk region, which is the basis of the fodder base of animal husbandry. On the basis of the developed forecast of productivity of fodder crops the economic and mathematical model of optimization of the sizes and structure of the sown areas for providing

with forages of the main types of cattle with different productivity was made and solved. Implementation of the project of optimal organization of field fodder production will increase the productivity of fodder crops, improve animal feeding and increase livestock production.

Keywords: fodder base, field forage production, cows, young cattle, sheep.

Введение. Кормопроизводство имеет важнейшее значение в сельском хозяйстве, рациональном природопользовании и экологии [1]. Одним из определяющих направлений развития животноводства и повышения его экономической эффективности является создание прочной и устойчивой кормовой базы [2].

Развитие животноводства, которое в настоящее время является одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства, напрямую связано с созданием полноценной кормовой базы. Продуктивное долголетие животных во многом зависит от сбалансированного кормления [3].

Результаты исследования. В связи с увеличением населения, необходимостью повышения качественного уровня питания увеличивается спрос на продукцию животноводства. Увеличение производства продукции животноводства возможно только при росте объемов производства кормов. Укрепление кормовой базы, как свидетельствует мировой опыт, происходит на основе интенсификации кормопроизводства, использования инноваций в этой отрасли.

Увеличение объемов расхода кормов на 1 голову, улучшение структуры рациона, повышение качества кормов позволяют развивать животноводство на расширенной воспроизводственной основе, снизить себестоимость производства продукции, повысить производительность труда.

Научно-технический прогресс в организации кормовой базы состоит в применении современных технологий промышленной переработки кормов, производства кормовых добавок для обеспечения сбалансированности кормовых рационов по основным микроэлементам питания, использования более производительных машин и оборудования для производства кормов.

Устойчивость кормовой базы может быть достигнута в том случае, если ее организация основана на следующих принципах:

- эффективное использование всех ресурсов, прежде всего наиболее ограниченных, таких как земельные угодья и трудовые ресурсы;
- круглогодичное своевременное снабжение животноводства качественными кормами необходимых объемов;

- опережающие темпы развития кормовой базы по сравнению с животноводством, создание резервных запасов кормов;
- оптимальное сочетание полевого и лугопастбищного кормопроизводства;
- развитие кормовой индустрии, производство кормов и добавок промышленным способом;
- сокращение потерь кормов и снижения их качества при хранении;
- применение эффективных типов кормления и кормовых рационов;
- совершенствование способов подготовки кормов к скармливанию животными.

Во многих регионах страны с интенсивным сельскохозяйственным производством основная часть земельных угодий представлена пашней. На естественные кормовые угодья приходится относительно небольшие площади земельных ресурсов, а их продуктивность находится на низком уровне. В таких условиях основой кормовой базы будет выступать полевое кормопроизводство.

Система полевого кормопроизводства позволяет интенсивно использовать земельные ресурсы, что предполагает высокий уровень обеспеченности другими ресурсами, такими как труд, основные и оборотные средства производства, финансовые ресурсы. Эта система кормопроизводства создает необходимые предпосылки для максимально высокого производства продукции животноводства на единицу площади сельскохозяйственных угодий.

В свою очередь эффективность организации полевого кормопроизводства будет достигнута при следующих условиях:

- максимальном использовании возможностей естественных кормовых угодий;
- включении в рацион животных в допустимых объемах побочной продукции растениеводства;
- широком применении отходов предприятий пищевой промышленности;
- максимизации выхода кормов с каждого гектара земельных угодий;
- минимизации расхода трудовых, материальных и денежных ресурсов на единицу произведенных кормов.

Основную часть кормов в полевой системе кормопроизводства позволяет получить возделывание кормовых культур. Их размещение

осуществляется в полевых и кормовых севооборотах. В связи с этим к основным направлениям научно обоснованной организации полевого кормопроизводства следует отнести:

- обоснование необходимых размеров посевных площадей кормовых культур,
- оптимизация структуры кормовых посевов,
- учет экологических требований и возможностей кормовых культур для улучшения окружающей среды;
- сохранение и повышение плодородия почв;
- повышение уровня интенсификации производства кормов;
- использование преимуществ крупного специализированного производства.

Поскольку в полевом кормопроизводстве используется наиболее ценная часть сельскохозяйственных угодий – пашня, то эффективность такой системы будет связана с ее рациональным использованием. Для наиболее эффективного использования пашни необходимо организовать производство в отраслях, которые рационально сочетаются между собой. Отрасль полевого кормопроизводства должна оптимально сочетаться с товарными отраслями растениеводства и способствовать в конечном итоге повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

Основу кормовой базы животноводства в Курской области в связи с высокой распаханностью сельскохозяйственных угодий составляет полевое кормопроизводство. Анализ уровня урожайности зернофуражных и кормовых культур за 2015-2017 гг. показал, что он по возделываемым в Курской области культурам существенно различается. Среди зернофуражных культур значительно возросла в последние годы урожайность яровых зерновых культур (прежде всего ячменя) и кукурузы. Остается относительно невысокой урожайность зернобобовых культур. Среди кормовых культур очень низкой была урожайность кормовых корнеплодов, относительно низкой – однолетних трав. Повы-

шение урожайности многолетних трав и кукурузы на силос и зеленый корм позволяет характеризовать эти кормовые культуры как относительно эффективные в настоящее время в полевом кормопроизводстве (таблица 1).

Вместе с тем, одним из важнейших организационно-экономических мероприятий развития кормовой базы животноводства в области является дальнейшее повышение урожайности кормовых и зернофуражных культур. При обосновании прогноза урожайности на ближайшее будущее учитывалось, что относительно больше необходимо повысить урожайность зернобобовых культур, однолетних трав, а урожайность кормовых корнеплодов уже в 2020 г. должна быть увеличена более чем в 6 раз, поскольку соблюдение обычной технологии ее производства в условиях области даст минимум 250-300 ц/га.

Для обоснования размеров и структуры посевов кормовых культур для прогнозных условий Курской области была разработана экономико-математическая модель (ЭММ), в которой смоделированы требования научно обоснованных рационов кормления в зимний и летний периоды для крупного рогатого скота и овец, как основных видов животных в области, получающих корма с полевого кормопроизводства.

Результаты решения ЭММ, представляющих собою оптимальные размеры посевов кормовых культур для кормления коров с прогнозными уровнями продуктивности показывают, что для увеличения удоев необходимо расширять размеры посевных площадей кормовых культур. Для повышения надоя на 1 корову с 45 до 55 ц, т.е на 22,2 % необходимо на увеличить на 10,7 % совокупную площадь посевов зернофуражных и кормовых культур, в том числе зернофуражных культур и многолетних трав на 18-19 %, а кормовых корнеплодов – почти на 70 %. Размеры же посевов кукурузы на силос и зеленый корм целесообразно сократить (таблица 2).

Таблица 1 – Фактическая и прогнозная урожайность кормовых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области

Кормовые культуры	В среднем за 2015-2017 гг.	Прогноз на 2020 г.	Прогноз в % к фактическим значениям
Яровые зерновые культуры	33,3	35	105,1
Зернобобовые	23,6	26	110,2
Кукуруза на зерно	80,1	85	106,1
Кормовые корнеплоды	38,9	250	6,43 раза
Многолетние травы на сено	29,4	32	108,8
Однолетние травы на сено	22,9	26	113,5
Кукуруза на силос и зеленый корм	273,2	290	106,1

Анализ прогнозной структуры посевов кормовых культур показывает, что наибольший удельный вес в них должны занимать посевные площади зернофуражных культур и многолетних трав. С увеличением удоев на 1 корову с 45 до 55 ц удельный вес посевов зернофуражных культур должен увеличиться с 30,3 до 32,6 %, а многолетних трав - с 31,1 до 33,2 %. Более значительно должен возрасти удельный вес посевов кормовых корнеплодов: с 6,6 до 10,1 %. Доля же посевов однолетних трав должна сократиться с 14,8 до 13,4 %, а кукурузы на силос и зеленый корм – с 17,2 до 10,8 %.

Реализация на практике оптимальной организации размеров и структуры посевов кормовых культур позволит повысить ее эффективность. На 1 т производства молока при удое 45 ц потребуется 0,341 га посевов кормовых культур, а при удое 55 ц – только 0,309 га, что на 9,3 % меньше, что свидетельствует о повышении на указанную величину эффективности использования земельных ресурсов.

Использование разработанной ЭММ для определения размеров посевов кормовых культур для содержания 100 гол. молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме, имеющего разную продуктивность позволило получить следующие результаты. Для увеличения прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота необходимо расширять посеvy всех используемых для кормления указанного вида скота видов кормовых культур, причем опережающими темпами следует увеличивать

площади под кормовыми корнеплодами и зернофуражными культурами.

Повышение качества кормления молодняка за счет увеличения доли в рационе концентрированных кормов и корнеплодов позволит повысить продуктивность на относительно большую величину по сравнению с необходимостью расширения посевных площадей под кормовыми культурами, что позволит, как и для повышения продуктивности коров, более эффективно использовать земельные угодья (таблица 3).

Для кормления овец в условиях Курской области в основном тоже, как и для содержания крупного рогатого скота, используется система полевого кормопроизводства с тем же набором кормовых культур. В связи с этим, разработанная ЭММ была использована для расчетов на рассматриваемый период размеров посевных площадей кормовых культур для содержания овец с разной продуктивностью. По результатам решения ЭММ было определено, что, как и по крупному рогатому скоту, повышение продуктивности овец будет возможно при увеличении размеров посевных площадей кормовых культур, совершенствования их структуры кормовых рационов. Вместе с тем, следует отметить, что около половины площади посевов кормовых культур необходимо отвести под многолетние, возделывание которых позволит получить основные корма для овец: сено и сенаж в зимний период, зеленые корма, в том числе и на выпас – в летний (таблица 4).

Таблица 2 – Расчетные площади кормовых культур для кормления 100 коров с разной величиной годового удоя в Курской области, га

Кормовые культуры	Годовой удой на корову, ц		
	45	50	55
Зернофуражные культуры	46,6	51,0	55,4
Кормовые корнеплоды	10,1	13,6	17,1
Многолетние травы	47,7	52,1	56,5
Однолетние травы	22,7	22,7	22,7
Кукуруза на силос и зеленый корм	26,4	22,4	18,3
Посевы кормовых культур - всего	153,5	161,8	170,0

Таблица 3 – Расчетные площади кормовых культур для кормления 100 гол. молодняка крупного рогатого скота с разной величиной продуктивности в Курской области, га

Кормовые культуры	Годовой прирост живой массы на 1 гол., ц		
	1,45-1,50	1,80-1,85	2,15-2,20
Зернофуражные культуры	10,1	12,5	15,3
Кормовые корнеплоды	2,8	3,9	5,0
Многолетние травы	12,9	14,5	16,5
Однолетние травы	7,5	7,8	8,1
Кукуруза на силос и зеленый корм	11,4	12,8	14,0
Посевы кормовых культур - всего	44,6	51,4	58,9

Таблица 4 – Расчетные площади кормовых культур для кормления 100 гол. овец с разной величиной настрига шерсти в Курской области, га

Кормовые культуры	Настриг шерсти, кг	
	1,8-2,2	2,3-2,7
Зернофуражные культуры	2,4	2,8
Кормовые корнеплоды	0,2	0,2
Многолетние травы	11,9	12,3
Однолетние травы	3,6	3,7
Кукуруза на силос и зеленый корм	3,1	3,5
Посевы кормовых культур - всего	21,2	22,6

Выводы. Предлагаемые направления совершенствования кормовой базы позволят ее укрепить, сделать производство кормов более устойчивым, повысить эффективность кормопроизводства, повысить обеспеченность животноводства кормами, улучшить качество кормления животных, повысить их продуктивность. Реализация приведенных мероприя-

тий позволит в сельскохозяйственных предприятиях Курской области в 2020 г. увеличить выход кормов с 1 га посевов кормовых культур до 33,4 ц к.ед., что на 13,5% выше фактического уровня, а также повысить надой на 1 корову не менее, чем до 50 ц, продуктивность 1 гол. молодняка крупного скота до 1,8-1,9 ц, настриг на 1 среднегодовую овцу до 2,3-2,4 кг.

Список использованных источников

1. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Г.Н. Бычков и др. // Кормопроизводство. - 2016. - № 8. – С. 3-10.
2. Лобачёва Т.И. Состояние и направления развития кормовой базы животноводства // Кормопроизводство. – 2017. - № 8. – С. 3-10.
3. Современное состояние и пути повышения эффективности кормопроизводства в Карелии / Л.П. Евстратова, Г.В. Евсеева, С.Н. Смирнов, Г.А. Катричко // Кормопроизводство. – 2018. - № 12. – С. 6-9.
4. Перепелкин И.Г. Проблемы реализации оптимальной стратегии развития сельского хозяйства регионов России на современном этапе экономики // Региональный вестник. – 2017. - № 2 (7). – С. 46-48.
5. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А., Овчаренко А.С. Влияние качества кормов на эффективность производства молока // Региональный вестник. – 2017. - № 4 (9). – С. 35-36.

List of used sources

1. Feed production, environmental management and agroecology / V.M. Kosolov, I.A. Trofimov, G.N. Bychkov et al. // Feed production. - 2016. - № 8. - P. 3-10.
2. Lobacheva T.I. The state and directions of development of the feed base of livestock // Fodder production. - 2017. - № 8. - P. 3-10.
3. The current state and ways to improve the efficiency of feed production in Kara-Li / L.P. Evstratova, G.V. Evseeva, S.N. Smirnov, G.A. Katrichko // Feed production. - 2018. - № 12. - P. 6-9.
4. Perepelkin I.G. Problems of implementation of the optimal strategy for the development of agriculture in the regions of Russia at the present stage of the economy // Regional Bulletin. - 2017. - № 2 (7). - P. 46-48.
5. Mamonova L.G., Myasoedova M.A., Ovcharenko A.S. The influence of the quality of feed on the efficiency of milk production // Regional Bulletin. - 2017. - № 4 (9). - P. 35-36.

УДК 338.1 (338.001.36)

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

НИКИТИНА Т.И.,

аспирант кафедры экономической теории и регионального развития ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет».

Реферат. Работа направлена на обоснование комплексной методики оценки уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий. Разработанная методика оценки сельских территорий позволяет определить их типы и характерные для них уровни устойчивого социально-экономического развития. Исследование проводилось по семнадцати муниципальным районам, определенным в качестве сельских территорий, согласно преобладающей доли сельского населения, проживающего в данных районах. Показатели для оценки сельских территорий были распределены по группам: социально-экономическая сфера, социальная сфера, демография, коммунальное обеспечение, инфраструктурное обеспечение, экология, инвестиционная деятельность. В результате проведенной оценки сельские территории были идентифицированы по типам: территории опережающего развития, территории переходного типа, отстающие территории. К территориям опережающего развития с устойчивым уровнем социально-экономического развития были отнесены три муниципальных района Челябинской области, сводная индексная оценка данных территорий определена на отрезке [3,951; 4,273]. Пять из исследованных районов были определены как развивающиеся территории с переходным уровнем социально-экономического развития, диапазон значений сводной индексной оценки – (3,307; 3,951). Остальные девять районов являются отстающими территориями, значения их сводных интегральных индексов определены на отрезке [2,985; 3,307]. Результаты, полученные на основе данной методики, позволяют определить уровень устойчивого социально-экономического развития сельских муниципальных районов в комплексе исследуемых показателей и по частным группам показателей, позволив выявить сильные и слабые стороны социально-экономического развития той или иной территории. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения определенных на основе данной методики значений сводных интегральных индексов устойчивого социально-экономического развития для сравнения сельских территорий между собой, а также для определения тенденций развития отдельной территории при сохранении неизменности прочих компонентов выборки исследования.

Ключевые слова: индексный метод, индекс устойчивого социально-экономического развития, методика оценки, тип территории, сельские территории, уровень устойчивого социально-экономического развития.

COMPLEX METHODOLOGY FOR ESTIMATING THE LEVEL OF SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

NIKITINA T.I.,

postgraduate student of the Department of Economic Theory and Regional Development, Chelyabinsk State University.

Essay. The study aims to substantiate the integrated methodology for assessing the level of sustainable socio-economic development of rural areas. The developed methodology for assessing rural areas makes it possible to determine types and characteristic levels of sustainable socio-economic development of rural areas. The study was conducted in seventeen municipal areas, defined as rural areas, according to the prevailing share of the rural population living in these areas. Indicators for assessing rural areas were divided into groups: socio-economic sphere, social sphere, demography, communal sphere, infrastructure, ecology, investment activity. As a result of the assessment, rural areas were identified by types: territories of priority development, developing areas, lagging territories. Three municipal districts of the Chelyabinsk region were assigned to the territories of advanced development with a stable level of socio-economic development, the composite index assessment of these territories

was determined in the interval [3,951; 4,273]. Five of the studied areas were identified as developing areas with a transitional level of socio-economic development, the range of values of the composite index score - (3,307; 3,951). The remaining nine regions are lagging territories, the values of composite integral indices are defined on the interval [2,985; 3,307]. The results obtained on the basis of this methodology make it possible to determine the level of sustainable socio-economic development of rural municipal areas in the complex of studied indicators and by private groups of indicators, allowing to identify the strengths and weaknesses of the socio-economic development of a particular territory. The practical significance of the study lies in the possibility of using the composite integral indices of sustainable socio-economic development determined on the basis of this methodology for comparing rural areas with each other, as well as for determining the development trends of a particular territory while maintaining the other components of the sample study.

Keywords: index method, index of sustainable socio-economic development, assessment method, type of territory, rural areas, level of sustainable socio-economic development.

Введение. В современной экономической литературе предлагаются разнообразные методики определения уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий [1-5]. В каждой из них рассматриваются различные показатели, влияющие на характер развития той или иной территории и обеспечивающие определённый уровень благосостояния и качества жизни населения. Анализ различных методик показал, что они не позволяют достоверно определять уровни устойчивого социально-экономического развития сельских территорий, что обусловило необходимость разработки комплексной методики оценки сельских территорий и определения их уровня устойчивого социально-экономического развития, основанной на индексном методе.

Цель исследования заключается в обосновании разработанной методики оценки уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий. Для достижения поставленной цели с использованием разработанной методики была проведена оценка уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий Челябинской области, проведена идентификация данных территорий по типам развития и уровню устойчивого социально-экономического развития. В качестве объектов исследования определены сельские муниципальные районы Челябинской области.

Материал и методика исследования. В работе использовались такие общенаучные методы, как анализ, абстрактно-логический и индексный методы. Информационную базу для проведения исследования составили базы данных статистических показателей муниципальных районов Челябинской области, а также данные из региональных статистических сборников. Источниками информации послужили официальные сайты Федеральной службы государственной статистики Челябинской области, Ми-

нистерства сельского хозяйства Челябинской области, Министерства экономического развития Челябинской области.

Основная часть исследования. В ходе исследования на основе критерия «доля сельского населения» муниципальные районы Челябинской области были распределены по группам: исключительно сельские районы, районы смешанного типа и районы, относящиеся преимущественно к городским территориям [6].

Таким образом, к районам смешанного типа относятся Верхнеуральский и Нагайбакский районы. Численность сельского населения для данных районов составляет 52,7 % и 90,6 % соответственно. К районам городского типа относятся: Ашинский, Еманжелинский, Карталинский, Каслинский, Катав-Ивановский, Коркинский, Кусинский, Нязепетровский, Пластовский и Саткинский районы. Доля городского населения на данных территориях значительно выше, чем доля сельского населения, составляет в среднем от 97 % до 60 %. Остальные муниципальные районы Челябинской области были отнесены в группу сельских районов. В качестве сельских территорий были выделены семнадцать муниципальных районов, а именно: Агаповский, Аргаяшский, Брединский, Варненский, Верхнеуральский, Еткульский, Кизильский, Красноармейский, Кунашакский, Нагайбакский, Октябрьский, Сосновский, Троицкий, Увельский, Уйский, Чебаркульский, Чесменский, которые по результатам проведенной оценки уровня устойчивого социально-экономического развития были идентифицированы по типам: территории опережающего развития, развивающиеся территории, отстающие территории [13; 14].

В сущность понятия «территории опережающего развития» автор закладывает следующее: к данному типу относятся такие сельские территории, характеризующиеся наличием сба-

лансированной, стабильно развивающейся экономики, учитывающей интересы других компонентов территории. Для данных территорий характерен устойчивый уровень социально-экономического развития. Развивающимися территориями являются такие территории, имеющие положительную тенденцию к реализации всех имеющихся потенциалов для достижения устойчивого уровня развития, для них характерен переходный уровень социально-экономического развития. Третий тип представляет территории, характеризующиеся низкими социально-экономическими показателями, значительно отстающими от значений других территорий или от значений установленных целевых индикаторов. Для данных территорий определяется неустойчивый уровень социально-экономического развития.

Оценка уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий включает шесть этапов. На первом этапе было проведено формирование исходных показателей, используемых для оценки социально-экономического развития территорий и их социально-экономической устойчивости. При отборе показателей для проведения исследования автор руководствовался следующими принципами: релевантность информации, доступность данных, достоверность анализируемых показателей.

На втором этапе анализа была проведена стандартизация отобранных показателей и выведение частных индексов по каждому критерию. Расчёты производились по двум формулам – первая использовалась, если связь между критерием оценивания и уровнем развития прямая (1); в случае обратной связи, то есть отрицательного воздействия показателя на устойчивость социально-экономического развития, в расчётах использовалась вторая формула (2):

$$I_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max\{x_{i1}, \dots, x_{in}\}}, \quad (1)$$

$$I_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\max\{x_{i1}, \dots, x_{in}\}}, \quad (2)$$

где I_{ij} – частная индексная оценка i -го показателя для j -го муниципального района;

x_{ij} – значение i -го показателя для j -го муниципального района;

$\max\{x_{i1}, \dots, x_{in}\}$ – максимальное значение анализируемого показателя в общей совокупности представленных данных по всем районам за анализируемый период.

При отсутствии значения какого-либо показателя для того или иного района частную

индексную оценку приравнивали к нулевому значению.

На третьем этапе анализа для каждого района рассчитывалась сводная индексная оценка по группе рассмотренных показателей. Расчёт сводной индексной оценки представляет собой сумму частных индексных оценок района по анализируемым показателям (формула 3):

$$R_j = \sum_i^n x_{ij}, \quad (3)$$

где R_j – сводная индексная оценка муниципального района по показателям группы;

x_{ij} – значение i -го показателя для j -го муниципального района;

На четвертом этапе осуществлялась предварительная идентификация исследуемых районов по типам, исходя из полученных результатов оценки в рамках каждой группы. Было выделено три типа территорий: отстающие территории, развивающиеся территории, территории опережающего развития.

Для определения границ диапазонов значений для типа «развивающиеся территории», занимающего переходное положение между первым и третьим типами территорий, были использованы формулы 4 и 5.

$$R_2 = \frac{3 \cdot R_{\min} + R_{\max}}{4}, \quad (4)$$

$$R_3 = \frac{R_{\min} + 3 \cdot R_{\max}}{4}, \quad (5)$$

где R_2 – нижняя граница диапазона значений для типа «развивающиеся территории»;

R_3 – верхняя граница диапазона значений для типа «развивающиеся территории»;

R_{\min} – минимальное значение сводной индексной оценки среди исследуемых районов;

R_{\max} – максимальное значение сводной индексной оценки среди исследуемых районов.

На пятом этапе производился расчёт интегрального индекса для каждого района, исходя из полученных сводных рейтинговых оценок района в рамках каждой из семи групп показателей оценивания. Отобранные для данной оценки были приняты за равнозначные показатели для определения уровня социально-экономического развития сельской территории, но так как каждая группа показателей за-

ключает разное количество исследуемых критериев, вклад каждой группы учитывался посредством вычисления среднего арифметического значения. Интегральный индекс определяется, как индекс устойчивого социально-экономического развития сельских территорий, служащий инструментом идентификации территорий по типам и уровням социально-экономического развития, позволяющий проводить сравнение территорий, а также выявлять динамику устойчивого социально-экономического развития отдельной сельской территории при неизменности показателей других территорий из исследуемой совокупности. Для расчёта интегрального индекса применялась формула 6.

$$I_j = \sum_1^n \frac{R_j}{n}, \quad (6)$$

где I_j – интегральный индекс j -го муниципального района;

R_j – сводная индексная оценка муниципального района по показателям отдельной группы;
 n – количество показателей в группе.

На заключительном этапе оценки проводилась итоговая идентификация исследуемых районов по уровню устойчивости социально-экономического развития. На данном этапе оценивания идентификация проводилась по трём типам, по аналогии с проводимой на третьем этапе предварительной типологии территорий – отстающие территории, развивающиеся территории, территории опережающего развития.

Для определения границ диапазонов значений для типа «развивающиеся территории», занимающего переходное положение между первым и третьим типами территорий, были использованы формулы 7 и 8.

$$I_2 = \frac{3 \cdot I_{min} + I_{max}}{4}, \quad (7)$$

$$I_3 = \frac{I_{min} + 3 \cdot I_{max}}{4}, \quad (8)$$

где I_2 – нижняя граница диапазона значений для типа «развивающиеся территории»;

I_3 – верхняя граница диапазона значений для типа «развивающиеся территории»;

I_{min} – минимальное значение интегрального индекса среди исследуемых районов;

I_{max} – максимальное значение интегрального индекса среди исследуемых районов.

Нижней границей для типа «отстающие территории» является минимальное значение интегрального индекса из совокупности значений интегральных индексов, рассчитанным по исследованным районам. Верхней границей для данного типа территорий соответственно является рассчитанная ранее нижняя граница переходного типа территорий. Для диапазона значений типа «территории опережающего развития» нижней границей является рассчитанная ранее верхняя граница переходного типа территорий, ограничением сверху является максимальное значение интегрального индекса из совокупности значений интегральных индексов, рассчитанным по исследованным районам. Отметим, что для первого и третьего типа диапазоны значений представляют отрезки, то есть верхние и нижние значения входят в обозначенные диапазоны. Следовательно, для типа «развивающиеся территории» диапазон значений представляет собой интервал, не включающий крайние значения.

Оценка сельских территорий проводилась по ряду показателей, которые были распределены по группам: социально-экономическая сфера, социальная сфера, демография, коммунальное обеспечение, инфраструктурное обеспечение, экология, инвестиционная деятельность. Отметим, что данное исследование направлено не только на определение уровня развития сельских территорий, но и на обоснование степени устойчивости данного развития. Следовательно, данный подход, основанный на комплексном рассмотрении не только социально-экономических показателей, но и показателей смежных сфер, также оказывающих непосредственное воздействие на устойчивость территориального развития, считается вполне оправданным.

Результаты исследования. По результатам оценки сельских территорий Челябинской области по семи группам показателей, которые оказывают наибольшее воздействие на уровень устойчивого социально-экономического развития сельских территорий. На основе полученных результатов сводных индексных оценок выделенных групп показателей проведена итоговая идентификация исследуемых муниципальных районов по типам – опережающие территории, развивающиеся, отстающие – и характерным для данных типов уровням устойчивого социально-экономического развития.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

В таблице 1 отражены полученные ранее сводные индексные оценки в группах (столбцы со 2 по 8 таблицы 1). На основе данных индексных оценок и значений количества исследуемых

показателей, по которым проводились оценки в каждой из групп, по формуле 6 был рассчитан сводный интегральный показатель для исследуемых районов (столбец 9 таблицы 1).

Таблица 1 – Сводные индексные оценки по группам показателей и значения сводного интегрального индекса сельских муниципальных районов Челябинской области на 2017 г.

Муниципальный район	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Агаповский	6,008	5,952	2,867	5,130	3,156	1,655	0,800	3,552
Аргаяшский	6,829	5,666	3,038	2,570	3,581	1,506	0,384	3,264
Брединский	7,462	5,880	2,694	5,185	2,753	1,392	1,124	3,621
Варненский	6,380	6,419	2,391	5,655	4,453	1,670	2,808	4,273
Верхнеуральский	6,929	5,123	2,267	2,903	4,567	1,965	3,015	4,038
Еткульский	6,677	5,764	2,520	3,503	4,013	1,103	0,514	3,209
Кизильский	6,331	5,494	2,451	6,121	2,677	0,633	0,344	3,055
Красноармейский	6,764	5,581	2,767	3,570	3,988	0,880	1,251	3,364
Кунашакский	6,215	6,000	2,507	2,282	4,002	1,528	0,920	3,285
Нагайбакский	6,943	5,956	1,971	4,669	4,320	1,080	0,673	3,348
Октябрьский	6,736	5,878	2,188	4,278	4,473	0,889	0,611	3,257
Сосновский	7,120	6,496	3,471	2,514	5,621	1,080	2,561	4,117
Троицкий	6,429	5,092	2,344	3,386	4,248	0,889	0,358	2,985
Увельский	6,230	6,307	2,538	5,913	4,004	0,679	1,209	3,517
Уйский	6,292	6,029	2,134	4,165	3,280	1,000	0,476	3,054
Чебаркульский	7,067	5,497	2,529	2,822	4,230	0,860	1,192	3,268
Чесменский	6,122	5,408	2,301	4,756	2,922	1,306	0,239	3,070

Примечание: составлено автором. Исходные числовые данные были взяты из источников официальной статистики [7-12].

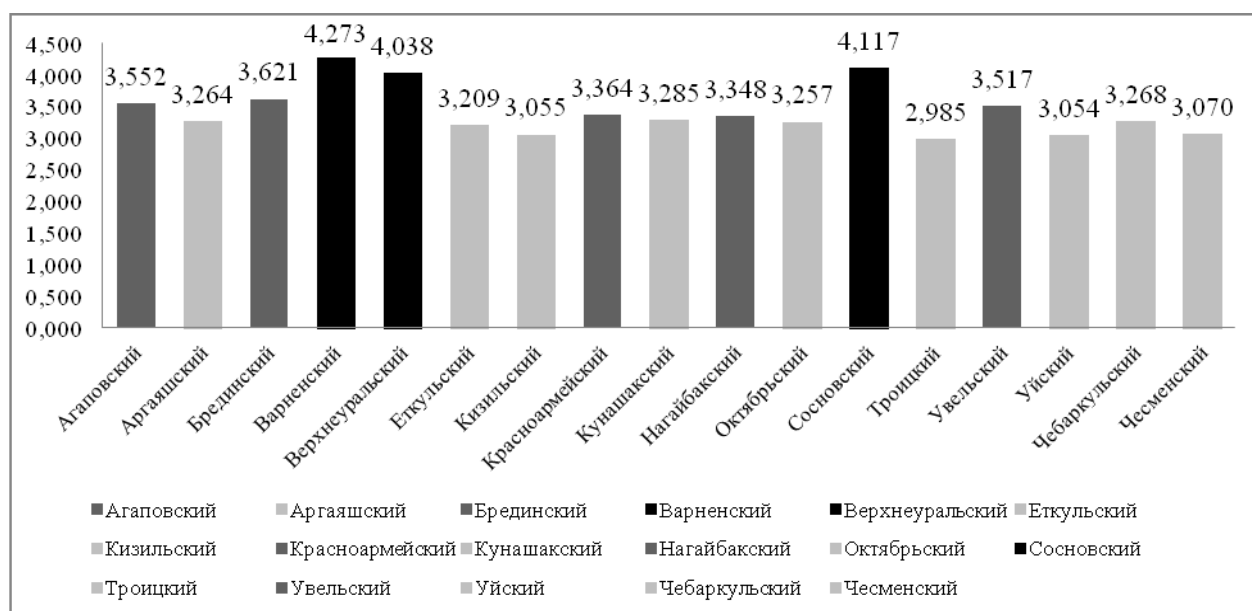


Рисунок 1 – Распределение значений сводного интегрального индекса уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий Челябинской области за 2017 г. (составлено автором)

С помощью проведения расчётов по формулам 7 и 8, а также определения минимального (2,985 – Троицкий район) и максимального (4,273 – Варненский район) значений в полученном ряду были обозначены диапазоны значений сводного интегрального индекса для выделенных типов территорий.

Районы, для которых значение сводной индексной оценки определено на отрезке [2,985; 3,307], относятся к отстающим территориям и характеризуются неустойчивым уровнем социально-экономического развития. Значения сводной оценки, заключенные в интервале (3,307; 3,951) характеризуют развивающиеся территории с переходным уровнем социально-экономического развития. К территориям опережающего развития с присвоением устойчивого уровня социально-экономического развития относятся районы, сводная индексная оценка которых определена на отрезке [3,951; 4,273].

Для внесения ясности и достижения логического завершения проводимого исследования автором проведена итоговая идентификация районов Челябинской области по трём типам. Для улучшения восприятия представленной информации автор представил полученные результаты в виде диаграммы (рисунок 1). Таким образом, к неустойчивому типу «отстающие территории» отнесено больше половины исследуе-

мых районов, а именно: Аргаяшский, Еткульский, Кизильский, Кунашакский, Октябрьский, Троицкий, Уйский, Чебаркульский и Чесменский. В качестве районов, отнесённых к переходному типу «развивающиеся территории», определены Агаповский, Брединский, Красноармейский, Нагайбакский и Увельский районы. К устойчивым территориям опережающего развития отнесены Варненский, Верхнеуральский и Сосновский районы.

Выводы. Результаты, полученные на основе данной методики, позволяют определить уровень устойчивого социально-экономического развития сельских муниципальных районов в комплексе исследуемых показателей и по частным группам показателей, позволив наиболее точно выявить локализацию сильных и слабых сторон социально-экономического положения той или иной территории.

Определение значений сводных интегральных индексов устойчивого социально-экономического развития сельских территорий используются при сравнении различных территорий между собой, а также для определения тенденций развития отдельной территории при соблюдении условия неизменности социально-экономического положения остальных территорий, составляющих совокупность объектов исследования.

Список использованных источников

1. Галиева Г.М., Галикеев Р.Н. Социальная инфраструктура сельских территорий: оценка и направления развития // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 10-3 (75-3). - С. 931-934.
2. Меренкова И. Н. Устойчивое развитие сельских территорий: теория, методология, практика. — Воронеж: ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2011. — 265 с.
3. Милоенко Е. В. Основные социально-экономические показатели устойчивого развития сельских территорий в Тюменской области // Науч.-исслед. публикации. - 2014. - № 2 (6). - С. 48-52.
4. Тимкова Н.Н. Методологические основы мониторинга социально-экономического развития сельского района // Молодой ученый. - 2010. - № 12, Т. 1. - С. 101-103.
5. Устойчивое развитие сельских территорий Алтайского края: социально-экономические и пространственные аспекты: коллективная монография / науч. ред. А. Я. Троцковский. - Барнаул: Изд-во Алтайс. ун-та, 2013. - 330 с.
6. Численность постоянного населения Челябинской области: Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2017. - 83 с.
7. Труд и занятость в Челябинской области: Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. - 194 с.
8. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ: итоги 2017 года. - М., 2018. - 49 с.
9. Информация о социально-экономическом положении Челябинской области за 2017 г.: Доклад / Челябинскстат. Челябинск, 2018. - 21 с.
10. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2017 года на территории Челябинской области: Сборник материалов / Челябинскстат. Челябинск, 2018. - 35 с.
11. Продукция сельского хозяйства в Челябинской области в 2011–2017 годах: Стат. сборник / Челябинскстат. - Челябинск, 2018. — 96 с.

12. Федеральная служба государственной статистики по Челябинской области. Базы данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. — URL: <http://chelstat.gks.ru/>.
13. Никитина Т. И. Индексный метод в оценке уровня социально-экономического развития сельских территорий Челябинской области // Вестник Мичуринского ГАУ. - 2018. - № 2. - С. 194-197.
14. Никитина Т.И. Социально-экономическая сфера сельских территорий как объект мониторинга // Экономика сел. хоз-ва России. - 2019. - № 1. - С. 66-72.
15. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 2-5.

List of used sources

1. Galiev G.M., Galikeev R.N. Social infrastructure of rural areas: assessment and development directions // Economy and entrepreneurship. - 2016. - № 10-3 (75-3). - P. 931-934.
2. Merenkova I. N. Sustainable development of rural areas: theory, methodology, practice. - Voronezh: GNU NIIEOAPK TsChRR of Russia, 2011. - 265 p.
3. Miloenko, E. V. [Basic socio-economic indicators of sustainable development of rural areas in the Tyumen region]. Nauch.-issled. publications. - 2014. - № 2 (6). - P. 48-52.
4. N. N. Timkova Methodological basis for monitoring the socio-economic development of rural areas // Young Scientist. - 2010. - № 12, Т. 1. - P. 101-103.
5. Sustainable development of rural areas of the Altai Territory: socio-economic and spatial aspects: a collective monograph / scientific. ed. A. Ya. Trotskovsky. - Barnaul: Publishing house Altai University, 2013. - 330 p.
6. The number of resident population of the Chelyabinsk region: Stat. collection / Chelyabinskstat. - Chelyabinsk, 2017. - 83 p.
7. Labor and employment in the Chelyabinsk region: Stat. collection / Chelyabinskstat. Chelyabinsk, 2018. - 194 p.
8. Rating of the socio-economic situation of the subjects of the Russian Federation: the results of 2017. - М., 2018. - 49 p.
9. Information on the socio-economic situation of the Chelyabinsk region for 2017: Report / Chelyabinskstat. Chelyabinsk, 2018. - 21 p.
10. All-Russian agricultural census 2017 in the Chelyabinsk region: Collected materials / Chelyabinskstat. Chelyabinsk, 2018. - 35 p.
11. Agricultural products in the Chelyabinsk region in 2011–2017: Stat. collection / Chelyabinskstat. - Chelyabinsk, 2018. - 96 p.
12. Federal State Statistics Service in the Chelyabinsk Region. Databases of indicators of municipalities [Electronic resource]. - URL: <http://chelstat.gks.ru/>.
13. Nikitina T.I. The index method in assessing the level of socio-economic development of rural areas of the Chelyabinsk region // Bulletin Michurinsky GAU. - 2018. - № 2. - P. 194-197.
14. Nikitina T.I. The socio-economic sphere of rural areas as an object of monitoring // Economy of villages. households of Russia. - 2019. - № 1. - P. 66-72.
15. Altukhov A.I. Achievement of the country's food independence on the basis of the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 2-5.

УДК 331.215.3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

КАРАМНОВА Н.В.,

заведующий кафедрой управления и делового администрирования, доктор экономических наук
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет,
e-mail: KaramnovaN@yandex.ru, тел.: 8 (47545)-9-46-09.

БЕЛОУСОВ В.М.,

доцент кафедры управления и делового администрирования, кандидат экономических наук,
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет,
e-mail: Belousov1973@bk.ru, тел.: 8 (47545)-9-46-09.

Реферат. Эффективность функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей во многом зависит от оптимального использования производственного потенциала и рационального ведения сельского хозяйства. В процессе исследования была проведена оценка текущего состояния аграрного сектора экономики Тамбовской области, в результате которой было выявлено, что сельскохозяйственные организации испытывают значительную нехватку материально-технических и финансовых ресурсов, что ведет к нестабильности их экономической деятельности. Нехватка финансовых ресурсов, создает трудности в производстве конкурентоспособной продукции, возможности технической реконструкции и модернизации всего сельскохозяйственного производства. В то же время, банковские учреждения не заинтересованы в выдаче кредитов предприятиям в этой области из-за высокого риска. Авторами было обосновано, что выходом из сложившейся ситуации может стать финансирование сельскохозяйственных предприятий за счет предоставления льготных кредитов банками и реализации системы мер по реализации инвестиционных проектов в данной сфере. При этом сельскохозяйственные организации могут использовать различные формы сотрудничества с инвестиционными компаниями: в виде налоговых льгот, государственных гарантий, льготных кредитов, финансового лизинга или осуществлять самофинансирование через прибыль. Только усиление инвестиционной деятельности за счет инвестиций и кредитных вложений обеспечат решение текущих и долгосрочных проблем в сельском хозяйстве. Наличие налаженного и эффективного механизма кредитования и инвестирования позволит расширить основные фонды сельскохозяйственных предприятий. Развитием интеграционных процессов играет решающую роль в активизации инвестиционных процессов в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, улучшение экономических условий требует разработки механизма развития сельскохозяйственного производства на основе инвестиционных и стратегических планов и проектов, а также управление развитием инновационных процессов, с учетом целей сельскохозяйственного производства. Создание современной инфраструктуры сельскохозяйственного производства поможет привлечь в хозяйственный оборот вторичные ресурсы и решить проблему загрязнения окружающей среды.

Поддержка предлагаемой деятельности интегрированных структур позволит решить проблему продовольственной безопасности, тем самым снизив зависимость от импорта сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: сельское хозяйство, Тамбовская область, инвестиции, интеграционные процессы.

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE REGION

KARAMNOVA N.V.,

head.CFR. management and business administration, doctor of Economics, MICHURINSK state agrarian University, e-mail: KaramnovaN@yandex.ru, tel.: 8 (47545)-9-46-09.

BELOUSOV V.M.,

associate Professor of the Department of management and business administration, candidate of economic Sciences, MICHURINSK state agrarian University, e-mail: Belousov1973@bk.ru, tel.: 8 (47545)-9-46-09.

Essay. The effective functioning of agricultural producers largely depends on the optimal use of production potential and rational agricultural management. The study assessed the current state of the agricultural sector of the Tambov region, as a result of which it was found that agricultural organizations are experiencing a significant shortage of material, technical and financial resources, which leads to instability of their economic activities. The lack of financial resources creates difficulties in the production of competitive products, the possibility of technical reconstruction and modernization of all agricultural production. At the same time, banking institutions are not interested in issuing loans to enterprises in this area because of the high risk. The authors proved that the way out of this situation can be the financing of agricultural enterprises through the provision of preferential loans by banks and the implementation of a system of measures for the implementation of investment projects in this area. At the same time, agricultural organizations can use various forms of cooperation with investment companies: in the form of tax incentives, state guarantees, preferential loans, financial leasing or self-financing through profit. Only the strengthening of investment activities through investments and credit investments will ensure the solution of current and long-term problems in agriculture. The presence of an established and effective mechanism of lending and investment will expand the fixed assets of agricultural enterprises. The development of integration processes plays a crucial role in the activation of investment processes in agricultural production. Consequently, the improvement of economic conditions requires the development of a mechanism for the development of agricultural production on the basis of investment and strategic plans and projects, as well as the management of the development of innovative processes, taking into account the objectives of agricultural production.

The creation of modern infrastructure of agricultural production will help to attract secondary resources into economic circulation and solve the problem of environmental pollution. Support for the proposed activities of integrated structures will address the issue of food security, thereby reducing dependence on agricultural imports.

Keywords: agriculture, Tambov region, investments, integration processes.

Введение. Эффективное функционирование сельскохозяйственных товаропроизводителей во многом зависит от оптимального использования производственного потенциала и рационального ведения сельского хозяйства. В современных экономических условиях сельскохозяйственные организации испытывают значительный дефицит материально-технических и финансовых ресурсов, что приводит к нестабильности их хозяйственной деятельности.

Важность аграрного сектора экономики определяется не только значительной долей валового производства, но и обеспечением продовольственной безопасности страны. Однако в последние годы в данной отрасли уничтожена значительная часть производственных мощностей, снижен уровень механизации комплексов и действующих производств. С точки зрения объема производства и эффективности, технического оснащения отрасль отстает на десятилетия.

Наиболее разрушительное влияние на эффективность отрасли оказывает неравенство цен на продукцию и материально-технические ре-

сурсы, используемые в сельскохозяйственном производстве.

Уменьшение производства сельскохозяйственной продукции привело к снижению уровня рентабельности и переводу отрасли на менее трудоемкое производство.

Значительно были сокращены посевные площади важных сельскохозяйственных культур, обеспечивающих продовольственную безопасность отрасли. Сельскохозяйственные товаропроизводители снизили требования к уровню кормления, содержания, ветеринарии в животноводстве, что способствовало количественному и качественному ухудшению состояния отрасли.

В то же время Тамбовская область остается крупнейшим аграрным регионом по своему сельскохозяйственному потенциалу, активным участником и значительным поставщиком российского продовольственного рынка.

На сегодняшний момент, по разным оценкам, зависимость Российской экономики от импортных продовольственных товаров достигает 25-30 % от общего объема продаж, и доля

закупок картофеля, томатов, чеснока, лука и молока ежегодно растет. Хотя данные продукты можно и нужно производить в России, в том числе и в Тамбовской области.

Поэтому устойчивое развитие аграрного сектора экономики и решение проблемы продовольственной безопасности во многом будут зависеть от эффективной кадровой политики, агробизнеса и инновационных процессов, а также от того, насколько адекватно государство будет воспринимать ситуацию в аграрном секторе Тамбовской области.

Материал и методика исследования. Проблемы устойчивого развития аграрного сектора экономики нашли свое отражение во многих директивных документах Правительства Российской Федерации, что позволяет повысить эффективность сельскохозяйственного производства за счет стабилизации и дальнейшего развития инвестиционной деятельности в рамках активизации интеграционных процессов.

Объектами и методами исследования являются сельскохозяйственные организации Тамбовской области, работа которых показывает, что внедрение результатов научно-технической деятельности в развитие социальной инфраструктуры и создание собственной производственной базы, способствующей рентабельному развитию отрасли, является важной задачей развития региона.

Основная часть. Исследование текущей ситуации в аграрном секторе экономики Тамбовской области показывает, что за период 2000-2017 гг. отмечается рост производства сельскохозяйственной продукции и некоторое оживление экономики во всех категориях хозяйств (рисунок 1).

Однако из-за экономического кризиса многие сельскохозяйственные товаропроизводители столкнулись с проблемой кредиторской задолженности, подорвавшей их финансовое положение. Вместе с тем, в отрасли растениеводства наблюдается устойчивый спад производства, связанный со снижением размеров посевных площадей, количеством вносимых минеральных и органических удобрений. В то же время отмечается тенденция к росту урожайности сельскохозяйственных культур.

Ежегодно снижается численность поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, а поголовье свиней увеличивается. За период исследования отмечается рост поголовья овец - с 63,3 тыс. гол в 2000 г. до 79,7 тыс. гол. в 2017 г. или на 25,9 % (рисунок 2).

Проводимая аграрная реформа существенным образом отразилась на перераспределении продукции животноводства между категориями хозяйств, результатом которой стало ее существенное снижение (рисунок 3).

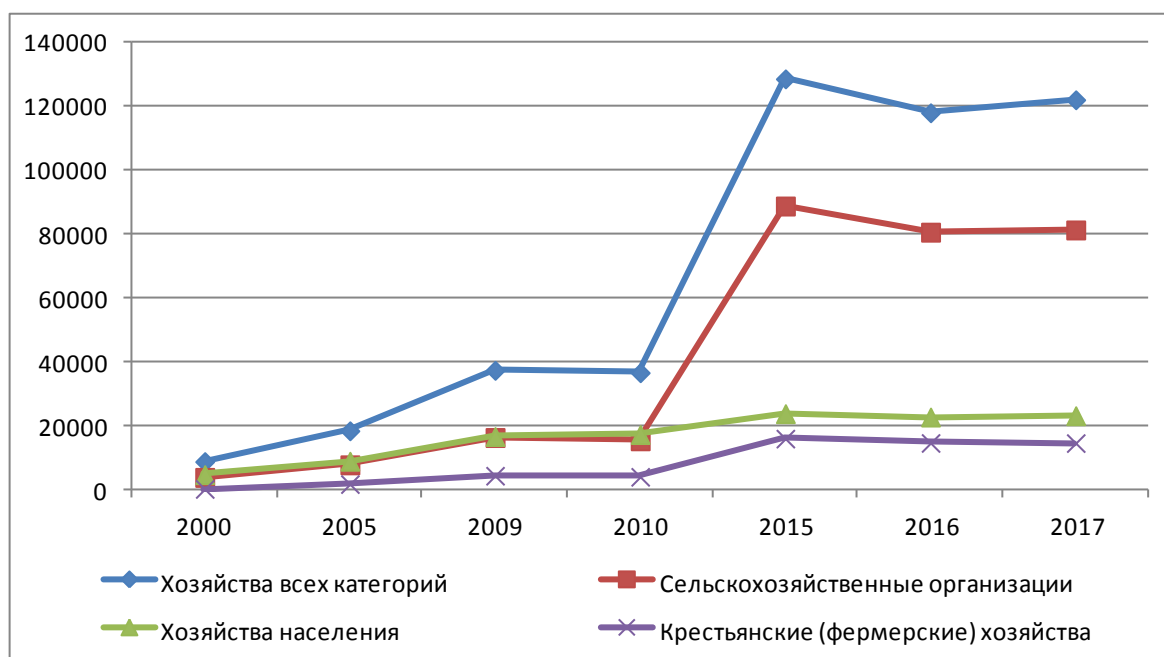


Рисунок 1 - Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств Тамбовской области (в фактических ценах; миллионов рублей)*

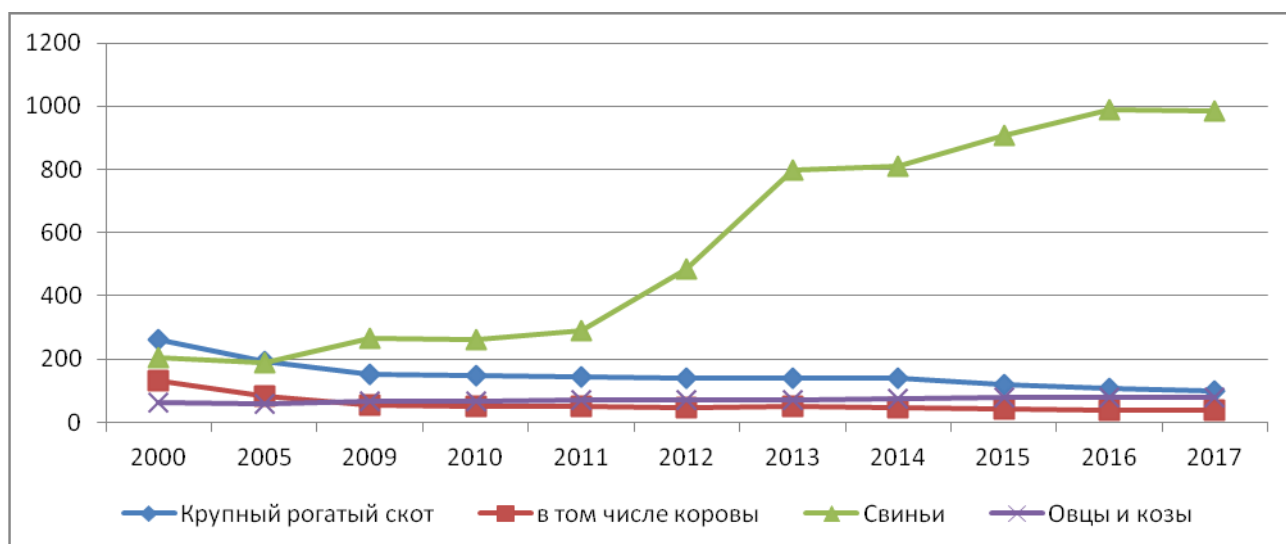


Рисунок 2 - Поголовье скота в хозяйствах всех категорий Тамбовской области. тыс. голов*(по данным Тамбовстата)

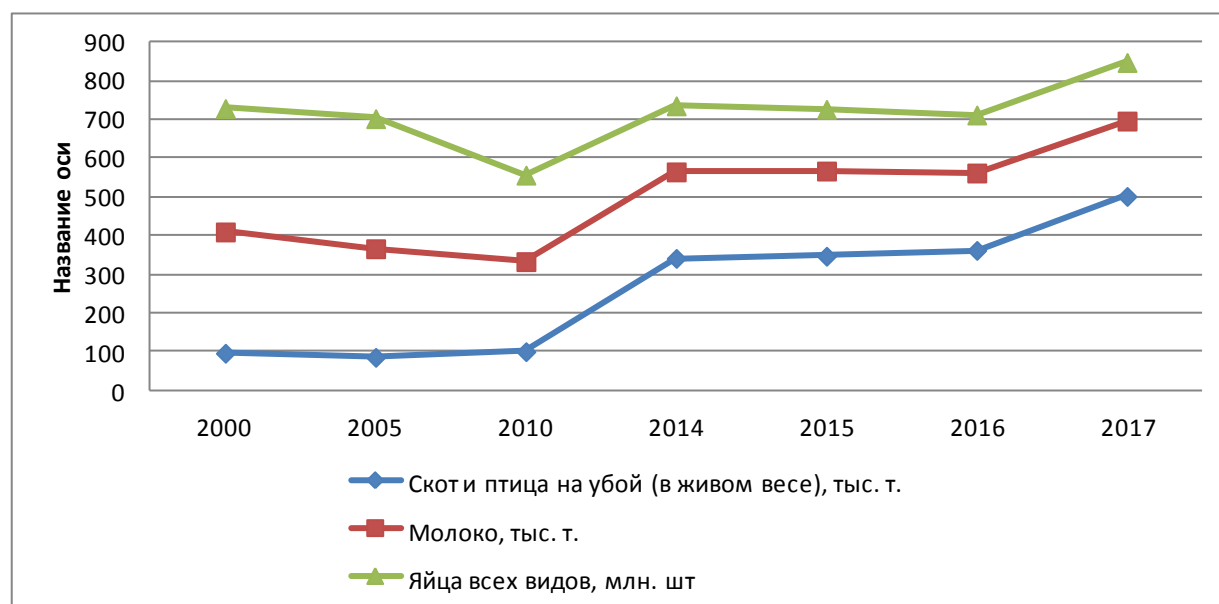


Рисунок 3 - Производство основных продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий в Тамбовской области* (по данным Тамбовстата)

Однако, начиная с 2000 г., отмечается стабилизация и небольшой рост производства мяса скота и птицы.

В условиях деформации ценовых долей и высокой инфляции доходов большинства сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области не позволила им полностью покрыть текущие затраты, сформировать достаточную прибыль для реализации механизма самофинансирования инвестиций. К 2010 г. их деятельность была убыточной.

В течение 2010-2017 гг. деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей оказалась прибыльной, при ежегодном росте прибыли - с 775,6 млн. рублей - в 2010 г. до 6395,8

млн. руб.- в 2017 г. или в 8,2 раза. Но даже экономически эффективное ведение производственной деятельности не позволяет своевременно погашать кредиты и выплачивать проценты по ним (таблица 1).

Низкая платежеспособность большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей Тамбовской области не позволяет им использовать заемные средства и осуществлять платежи поставщикам и подрядчикам через банковскую систему. Недостаточное развитие лизинговой системы способствовало тому, что финансирование сельскохозяйственных предприятий осуществлялось преимущественно за счет собственных средств.

Таблица 1 - Основные результаты деятельности сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области (по всей деятельности)*

Годы	Удельный вес, прибыльных организаций, %	Получено прибыли, млн. руб.	Удельный вес, убыточных организаций, %	Получено убытка, млн. руб.	Чистый результат (прибыль (убыток), млн. руб.	Уровень рентабельности (+), убыточности (-), с учетом субсидий, %
2005	23,6	692,2	76,4	1253,4	-561,2	-6,7
2010	74,4	2194,2	25,6	643,0	775,6	+9,1
2015	85,5	17472,7	14,5	921,2	16551,5	+51,6
2016	83,1	12339,1	16,9	1135,9	11203,2	+16,4
2017	67,9	7506,5	32,1	1110,7	6395,8	+10,4

* Источник: по данным Тамбовстата

Результаты исследования. Большинство сельскохозяйственных предприятий способны воспроизводить и осуществлять необходимые изменения, выплачивая общую сумму денег в виде налоговых платежей, что негативно сказывается на эффективности сельскохозяйственного производства.

Нехватка финансовых ресурсов, создает трудности в производстве конкурентоспособной продукции, возможности технической реконструкции и модернизации всего сельскохозяйственного производства. В то же время, банковские учреждения не заинтересованы в выдаче кредита сельскохозяйственным организациям из-за высокого риска. Поэтому выходом из сложившейся ситуации может стать финансирование сельскохозяйственных предприятий через выдачу льготных кредитов банками и реализацию системы мер по реализации инвестиционных проектов в данной сфере [1. - С. 216].

Только усиление инвестиционной деятельности будет способствовать решению текущих и долгосрочных проблем в сельском хозяйстве. Наличие отлаженного и эффективного механизма кредитования и инвестирования позволит расширить основные фонды сельскохозяйственных предприятий.

Крупные предприятия начали объединяться в агрохолдинговые структуры для повышения конкурентоспособности и эффективности сельскохозяйственного производства, что дает возможность направлять прибыль на современное и техническое перевооружение финансово неустойчивых предприятий, а также развитие логистики сельскохозяйственных предприятий.

Именно инвестиционная активность холдингов в конце 90-х годов прошлого века привела к стабилизации ситуации в отрасли. Инвестиции в сельскохозяйственное производство стали очень привлекательными и прибыль-

ными. За это время были созданы основные направления сельскохозяйственного производства с большим потенциалом для их развития. Основными причинами развития инвестиционной деятельности крупных предприятий стали рост цен на сельскохозяйственную продукцию, совершенствование таможенной политики, развитие государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей [2. - С.14].

Активное развитие интеграционных процессов в Тамбовской области произошло в период 1999-2000 гг., когда неплатежеспособные предприятия вошли в интегрированные структуры холдингового типа.

Создание крупных холдинговых структур позволило сельскохозяйственным товаропроизводителям решить следующие задачи:

- масштабное производство, создание рабочих мест и социальной инфраструктуры села за счет восстановления платежеспособности;
- техническое перевооружение, повышение эффективности сельскохозяйственного производства и стабилизация доходов сельских работников;
- расширение сельскохозяйственного производства.

Институциональные изменения способствовали перераспределению собственности. Интеграционные процессы в аграрном секторе привели к концентрации в крупных интегрированных структурах всего технологического процесса, связанного с производством, переработкой сельскохозяйственной продукции и реализацией готовой продукции [3. - С. 15].

С приходом инвесторов и построением вертикальной интеграции собственности стали решаться проблемы преодоления дефицита производственных мощностей и перераспределения продукции среди сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Вклад нежизнеспособных сельскохозяйственных товаропроизводителей в структуру холдинга способствовал развитию устойчивых направлений перерабатывающей промышленности.

Интегрированные структуры имеют большие возможности для использования различных финансовых инструментов в инвестиционной и финансовой деятельности и привлечения долгосрочных кредитов.

Инвестиции в сельскохозяйственное производство позволили увеличить концентрацию, специализацию отрасли и высокую рентабельность производства сельскохозяйственной продукции.

Внедрение современных высокопроизводительных, передовых технологий для выращивания сельскохозяйственной продукции привело к улучшению основных показателей производственной деятельности в хозяйствах всех категорий Тамбовской области.

Несомненно, основной целью деятельности крупных холдингов является удовлетворение внутренних потребностей получателей и максимизация прибыли.

В процессе производственной деятельности крупные предприятия стали финансировать затраты сельскохозяйственных товаропроизводителей и осуществлять контроль за их деятельностью. Прибыль от совместной деятельности сосредотачивалась на счетах материнских компаний, управляющих результатами совместной деятельности.

Несмотря на положительные результаты деятельности интегрированных структур в сельской местности, существовало ряд негативных аспектов: не все инвестиционные компании были заинтересованы в долгосрочных инвестициях в отрасль, некоторые компании пытались уменьшить инвестиции и максимизировать прибыль в краткосрочной перспективе [4. - С. 232].

Кроме того, многие инвестиционные компании отдавали предпочтение посевам на наиболее прибыльных культурах, без учета специфики сельскохозяйственного производства и результатов научных исследований. Во многих интегрированных образованиях решение социальных проблем не имело большого значения. Отдельные холдинговые структуры рассматривали сельскохозяйственные организации только как источники дополнительного дохода, не решая проблем благоустройства сельской местности и развития социальной инфраструктуры. Но, несмотря на негативные аспекты, интегрированные

структуры способствовали эффективному функционированию сельскохозяйственного производства в целом.

Многие интегрированные структуры уделяют большое внимание сельскохозяйственному производству, финансированию ее деятельности, и большая часть этих инвестиций растет с каждым годом.

За период 2000-2017 гг. инвестиции в основные виды деятельности сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области увеличились с 5974,8 до 69685,7 млн. рублей, или в 11,7 раз, в том числе в сельскохозяйственное производство - с 615,4 тыс. рублей до 14119,1 млн. рублей, или в 22,9 раза, увеличив долю инвестиций в общем объеме инвестиций на 10,3 и 20,3 % соответственно [5. - С. 32].

Внедрение схемы предоставления льготных кредитов аграриям с компенсацией банковских процентов за счет бюджетных средств, способствовало развитию финансовой поддержки сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области.

Так, за период 2000-2017 гг. общий объем субсидий на выплату процентов по среднесрочным и краткосрочным кредитам и возмещение части затрат сельскохозяйственным предприятиям Тамбовской области увеличился на 70 % и составил 256,2 млн. рублей. Финансирование контрактов увеличилось на 27,7 %. В то же время, несмотря на льготное и централизованное кредитование предприятий, средств на развитие аграрного сектора экономики Тамбовской области не хватает.

Поэтому, на наш взгляд, при решении вопросов льготного и централизованного кредитования, стимулирования производственной деятельности участников сельскохозяйственного производства должен применяться дифференцированный подход. По нашему мнению, льготные кредиты должны предоставляться:

- финансово устойчивым и стабильным сельскохозяйственным предприятиям различных организационно-правовых форм хозяйствования;

- перерабатывающим предприятиям, имеющим взаимовыгодные и долгосрочные отношения с сельскохозяйственными товаропроизводителями;

- интегрированным объединениям, использующим передовые технологии в своей деятельности по производству конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции [6. - С. 86].

На наш взгляд, помимо предоставления льготных кредитов, целесообразно осуществлять прямые инвестиции через банковские структуры участников сельскохозяйственного производства. Однако основным препятствием к этому может быть высокий уровень инвестиционной амортизации, нестабильная финансовая ситуация и низкий уровень производительности участников сельскохозяйственного производства.

Таким образом, только создание новых организационно-правовых структур может обеспечить совершенствование форм их взаимодействия, объединить финансовый и производственный капитал участников сельскохозяйственного производства.

В кредитной политике банковским учреждениям следует уделять особое внимание финансированию приоритетных сельскохозяйственных программ и мероприятий. Данные направления могут осуществляться как государственными структурами агропромышленного комплекса, так и сельскохозяйственными предприятиями на региональном уровне путем разработки эффективных механизмов финансовой стабилизации их деятельности.

Выводы. Стабилизация и развитие инвестиционной деятельности в рамках интеграционных процессов могут осуществляться по следующим направлениям:

- техническая модернизация и реконструкция сельскохозяйственных предприятий;
- восстановление межотраслевых связей посредством активизации интеграционных процессов;
- разработка мер по содействию эффективному использованию инвестиционного потенциала, способствующего росту сельскохозяйственного производства;
- субсидирование средств на реализацию инвестиционных проектов, обеспечивающих научно-техническое развитие сельскохозяйственного производства;
- движение льготных кредитов и налоговых льгот для компаний, которые создают возможности для развития сельскохозяйственного производства;
- создание интегрированных структур, способствующих слиянию финансовых и производственных мощностей и минимизации риска банкротства [7. - С. 26].

Развитие интеграционных процессов играет решающую роль в активизации инвестиционных процессов в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, улучшение экономических условий способствует совершенствованию механизма развития сельскохозяйственного производства на основе инвестиционных и стратегических планов и проектов, а также управления инновационным развитием с учетом объектов, развития сельского хозяйства, основными из которых являются:

- производство сельскохозяйственной продукции в количествах, достаточных для удовлетворения потребностей перерабатывающей промышленности в качестве сырья;
- применение в технологии выращивания культур отечественных сортов и гибридов;
- минимизация нарушений в процессе производства сельскохозяйственной продукции, поставки перерабатывающим предприятиям и их переработки;
- реструктуризация и модернизация существующих производственных мощностей и видов деятельности;
- строительство новых объектов;
- применение экологически чистых ресурсосберегающих технологий для переработки сельскохозяйственной продукции;
- проведение комплексной переработки сельскохозяйственных отходов;
- диверсификация сельскохозяйственного производства для повышения его конкурентоспособности;
- формирование согласованного механизма выравнивания между производственными предприятиями, переработкой сельскохозяйственной продукции и распространением сельскохозяйственной продукции с целью стимулирования роста ее производства.

Развитие современной инфраструктуры сельскохозяйственного производства поможет включить вторичные ресурсы в хозяйственный оборот и решить проблему загрязнения окружающей среды.

Поддержка предлагаемой деятельности интегрированных структур поможет решить проблему продовольственной безопасности, тем самым снизив зависимость от импорта сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Карамнова Н.В., Белоусов В.М. Организационно-экономический механизм устойчивого развития свеклосахарного производства. - Мичуринск, 2017. - 318 с.

2. Белоусов В.М. Система экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 9(69). - С. 11-15.
3. Карамнова Н.В. Инновационная деятельность в свеклосахарном подкомплексе // Теория и практика мировой науки. – 2017. - № 8. - С. 14-16.
4. Белоусов В.М. Основные направления устойчивого развития аграрного сектора экономики // Научное обозрение. - 2013. - № 2. - С. 231-233.
5. Карамнова Н.В. Приоритетные направления повышения конкурентоспособности свеклосахарного производства в России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2011. - № 3. - С. 30-33.
6. Карамнова, Н.В. Организационно-технологическая оценка деятельности предприятий сахарной промышленности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - 2014. - № 3. - С. 82-88.
7. Белоусов В.М. Современные тенденции развития аграрного сектора экономики региона // Биотика.- 2015.- Т.2. - № 1.- С. 24-28.
8. Девкина Д.И. Инвестиции в аграрный сектор: состояние и перспективы // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 22-23.
9. Мухина Л.В. Трудовые ресурсы аграрного сектора: проблемы и тенденции их формирования // Региональный вестник. – 2016. - № 1. – С. 6-8.

List of used sources

1. Karamnova N.V., Belousov V.M. Organizational and economic mechanism for the sustainable development of sugar beet production. - Michurinsk, 2017. - 318 p.
2. Belousov V.M. The system of economic interests of agricultural commodity producers // Agrofood policy of Russia. - 2017. - № 9 (69). - P. 11-15.
3. Karamnova N.V. Innovation activity in the sugar-beet subcomplex // Theory and practice of world science. - 2017. - № 8. - P. 14-16.
4. Belousov V.M. The main directions of sustainable development of the agrarian sector of the economy // Scientific Review. - 2013. - № 2. - P. 231-233.
5. Karamnova N.V. Priority areas for improving the competitiveness of sugar beet production in Russia // International Agricultural Journal. - 2011. - № 3. - P. 30-33.
6. Karamnova, N.V. Organizational and technological assessment of the activities of enterprises of the sugar industry // Food processing and processing industry technologies of the agroindustrial complex - healthy food products. - 2014. - № 3. - P. 82-88.
7. Belousov V.M. Modern trends in the development of the agricultural sector of the region's economy // Biotyka.- 2015.- Vol.2. - № 1.- P. 24-28.
8. Devkina D.I. Investments in the agricultural sector: state and prospects // Regional Bulletin. - 2015. - № 1. - P. 22-23.
9. Mukhina L.V. Labor resources of the agricultural sector: problems and trends of their formation // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 6-8.