

# ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 2 (72) 2019 года

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Главный редактор **Ториков В.Е.** – доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Редакционный совет:

06.01.00 – агрономия

**Белоус Николай Максимович** - доктор с.-х. наук, профессор, председатель, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, Брянский ГАУ

**Балабко Петр Николаевич** - доктор биологических наук, профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова

**Дьяченко Владимир Викторович** - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

**Евдокименко Сергей Николаевич** - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

**Завалин Алексей Анатольевич** - доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН

**Исайчев Виталий Александрович** - доктор с.-х. наук, профессор, Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина

**Малякко Галина Петровна** - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

**Мельникова Ольга Владимировна** - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

**Пасынков Александр Васильевич** - доктор биологических наук

**Персикова Тамара Филипповна** - доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА

**Просянкин Евгений Владимирович** - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

**Шаповалов Виктор Федорович** - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

05.20.00 - процессы и машины агроинженерных систем

**Бердышев Виктор Егорович** - доктор технических наук, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

**Бойко Андрей Андреевич** – доктор т.н., доцент, ГГТУ имени П.О. Сухого

**Гурьянов Геннадий Васильевич** - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

**Дубенок Николай Николаевич** – доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

**Ерохин Михаил Никитьевич** - доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

**Купреенко Алексей Иванович** - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

**Михальченков Александр Михайлович** - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

**Ожерельев Виктор Николаевич** - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

06.02.00 – ветеринария и зоотехния

**Гавриченко Николай Иванович** - доктор биологических наук, профессор, Витебская ГАВМ

**Гамко Леонид Никифорович** - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

**Карпенко Лариса Юрьевна** - доктор биологических наук, профессор, Санкт – Петербургская ГАВМ

**Козлов Сергей Анатольевич** - доктор биологических наук, профессор, Московская ГАВМ им. К.И. Скрябина

**Кривина Елена Владимировна** - доктор биологических наук, профессор, Брянский ГАУ

**Лебедько Егор Яковлевич** - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник с.-х. РФ, Брянский ГАУ

**Танана Людмила Александровна** - доктор с.-х. наук, профессор, Гродненский ГАУ

**Усачев Иван Иванович** - доктор ветеринарных наук, профессор, Брянский ГАУ

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

**Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)**

**Адрес редакции:**

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

**Адрес издателя:**

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

**Адрес типографии:**

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.

Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

# VESTNIK of the Bryansk State Agricultural Academy

## № 2 (72) 2019

SCIENTIFIC JOURNAL OF FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “Bryansk State Agrarian University”

Founder FSBEI HE “Bryansk State Agrarian University”

Editor-in-Chief **Torikov V.E.** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF

Editorial Board:

06.01.00 - Agronomy

**Belous Nikolai Maximovich** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chairman, Merited Worker of Agriculture of the RF, Bryansk State Agrarian University

**Balabko Petr Nikolaevich** – Doctor of Science (Biology), Professor, Lomonosov Moscow State University

**Dyachenko Vladimir Victorovich** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

**Evdokimenko Sergey Nikolaevich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

**Zavalin Alexei Anatolyevich** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

**Isajchev Vitalij Aleksandrovich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, P.A. Stolypin Ulyanovsk State Agrarian University

**Malyavko Galina Petrovna** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

**Melnikova Olga Vladimirovna** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

**Pasyncov Alexander Vasilyevich** - Doctor of Science (Biology)

**Persikova Tamara Fillipovna** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Belarusian State Academy of Agriculture

**Prosyannikov Evgeniy Vladimirovich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

**Shapovalov Victor Fyodorovich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

05.20.00 - Processes and Machines of Rural Systems

**Berdyshev Viktor Egorovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

**Boyko Andrey Andreevich** – Doctor of Technical Sciences, associate Professor, Sukhoi State Technical University Of Gomel

**Guryanov Gennadiy Vasilyevich** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

**Dubenok Nikolai Nikolaevich** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

**Erockin Michail Nikityevich** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

**Kupreenko Alexey Ivanovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

**Mihalchenkov Alexander Mikhailovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

**Ozherelev Viktor Nikolaevich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

06.02.00 – Veterinary and Animal Sciences

**Gavrichenko Nikolai Ivanovich** - Doctor of Science (Biology), Professor, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

**Gamko Leonid Nikiforovich** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

**Karpenko Larisa Yurevna** – Doctor of Science (Biology), Professor, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

**Kozlov Sergey Anatolyevich** – Doctor of Science (Biology), Professor, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin

**Krapivina Elena Vladimirovna** - Doctor of Science (Biology), Professor, Bryansk State Agrarian University

**Lebedko Egor Yakovlevich** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Honored worker of agriculture, Vice-Chairman, Bryansk State Agrarian University

**Tanana Lyudmila Aleksandrovna** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Grodno State Agrarian University

**Usachev Ivan Ivanovich** - Doctor of Science (Veterinary), Professor, Bryansk State Agrarian University

Articles to be published are provided for their expert evaluation.

**The Journal has been included into RSCI (Russian Science Citation Index).**

**Edition address:**

2a Sovetskaya St., Vygonichy District, Bryansk Region, Russia, 243365

**The registration certificate of mass media PI № FS77-28094 of April 27, 2007.**

ISSN-2500-2651

**РАЗВИТИЕ АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ - 2018 ГОД**  
*Development of Agro-Industrial Complex of the Bryansk Region in 2018*

**Бельченко С.А.**, д. с.-х. н., профессор, **Ториков В.Е.**, д. с.-х. н., профессор  
**Белоус И.Н.**, кандидат с.-х. н., **Наумова М.П.**, кандидат с.-х. н., **Потсепай С.Н.**, аспирант  
*Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N., Naumova M.P., Potsepai S.N.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** В области с самого начала до завершения прошедший год отличался положительной динамикой развития. Прирост производства продукции сельского хозяйства в АПК Брянской области в 2018 году в действующих ценах к уровню прошлого года (2017 г.) составил 117,2 %. Посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области расширилась на 11 тыс. га и составила 871,3 тыс. га (в 2017 году – 860,5 тыс. га). Площади под зерновыми области занимали 206,3 тыс. гектаров, из них: 200,3 тыс. га – озимых зерновых культур, 6,3 тыс. га - рапса озимого (в 3 раза больше, чем в 2016 году). В прошлом году были увеличены площади под зерновыми, техническими (рапсом, соей, льном-долгунцом), подсолнечником и кормовыми культурами. Площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2018 году расширилась относительно 2017 года на 2,4 тысячи и составила 27,1 тыс. гектаров. Продолжилось расширение посевных площадей традиционных культур – зерновых и картофеля, перспективных – пшеницы, кукурузы на зерно и силос, сои, подсолнечника. Доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте за последние три года возросла с 10,5 до 17,2 %.

**Summary.** *From the very beginning to the end of the past year the development of the region was characterized by positive dynamics. In 2018 the increase in agricultural production in the agrarian and industrial complex of the Bryansk region in current prices to the level of last year (2017) amounted to 117.2%. The cultivated area for agricultural crops in the farms of all categories of the region has expanded by 11 thousand hectares and amounted to 871.3 thousand hectares (in 2017 - 860.5 thousand hectares). In the region the areas for grain occupied 206.3 thousand hectares, including 200.3 thousand hectares of winter crops, 6.3 thousand hectares of winter rape (3 times more than in 2016). The areas for grain, technical crops (rape, soybean, and flax fiber), and sunflower and fodder crops were increased last year. The area for potato planting in agricultural enterprises and peasant (farmer) farms in 2018 expanded by 2.4 thousand as compared to 2017 and amounted to 27.1 thousand hectares. The cultivated areas for traditional crops (grain and potatoes) and promising ones (wheat, maize for grain and silage, soybeans, and sunflower) continued to expand. The share of agricultural products in the gross regional product over the past three years has increased from 10.5 to 17.2%.*

**Ключевые слова:** Государственная программа развития сельского хозяйства, производство, урожайность, посевная площадь, зерновые и технические культуры, картофель и овощи, животноводство.

**Key words:** *State program of agriculture development, production, yields, cultivated area, grain and technical crops, potatoes and vegetables, animal husbandry.*

В России по итогам сельскохозяйственной переписи Росстата постоянно растут посевные площади. Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий за последние 10 лет возросла почти на 6% и составила 79 млн. га. В Брянской области имеется всего 1874,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1174,9 тыс. га пашни. Производственную деятельность в агропромышленном комплексе Брянской области ведут более 700 сельскохозяйственных товаропроизводителей, около 250 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности. В агропромышленном комплексе работает около 35 тыс. человек.

**Развитие регионального растениеводства**

В 2018 году среди отраслей сельскохозяйственного производства успешнее других развивалось региональное растениеводство. Под урожай прошлого года в хозяйствах области было посеяно 206,3 тыс. гектаров зерновых, из них: 200,3 тыс. га – озимых культур, 6,3 тыс. га - рапса озимого (в 3 раза больше, чем в 2016 году). Продолжилась тенденция увеличения посевных площадей под зерновыми, техническими (рапсом, соей, льном-долгунцом), подсолнечником и кормовыми культурами. Посевы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий области в 2018 году увеличилась на 11 тыс. га и составила 871,3 тыс. га (в 2017 году – 860,5 тыс. га).

Для формирования урожая Сельхозтоваропроизводителями области было внесено более 205

тыс. тонн минеральных удобрений, проведен необходимый комплекс мероприятий по защите растений, более 5% площадей засеяно элитными семенами.

За последние годы отмечается значительное увеличение объемов сельскохозяйственного производства. Такие высокие темпы роста обусловлены, в первую очередь, пристальным вниманием правительства страны и области к аграрному сектору, внедрению передовых технологий, реализацией крупных инвестиционных проектов, крепким союзом науки и аграрного производства. Доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте возросла с 10,5 до 17,2 %.

В зерновом производстве отдается предпочтение востребованным и высокоурожайным культурам. Одним из важнейших резервов прироста урожайности зерновой группы и производства зерна в целом является выращивание кукурузы на зерно, доля которой во всей зерновой группе в 2018 году составила свыше 20%, занимаемая площадь – 76 тыс. га.

В увеличении объемов производства продовольственного зерна по-прежнему особая роль принадлежит пшенице. В 2018 году под этой культурой было занято более 144 тыс. га или 38,4% от зерновых.

В 2018 году в хозяйствах всех категорий Брянской области собран урожай зерна в первоначально-оприходованном весе 1866,0 тыс. тонн, из них пшеницы – свыше 580 тыс. тонн, кукурузы – 820 тыс. тонн.

Необходимо отметить, что в текущем году средняя урожайность зерновых культур в сельхозпредприятиях области получена 51,8 ц/га. При этом в Выгоничском районе этот показатель составил 99,5 ц/га, Мглинском – 80,1 и Почепском – 60 ц/га.

Наивысшая урожайность зерновых культур достигнута в сельскохозяйственных товаропроизводителях области благодаря использованию новых элитных сортов, интенсивных технологий, четкого соблюдения агротехнологий выращивания.

Брянская область относится к числу картофелепроизводящих регионов Российской Федерации, где накоплен значительный опыт получения высоких устойчивых урожаев и успешного внедрения современных ресурсосберегающих технологий возделывания картофеля.

Площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2018 году расширилась относительно 2017 года на 2,4 тысячи и составила 27,1 тыс. гектаров. Валовой сбор картофеля получен более 870 тыс. тонн. В текущем году средняя урожайность картофеля в сельхозпредприятиях области составила 327 ц/га. При этом в Выгоничском районе получили по 400,8 ц/га, Трубчевском – 386 ц/га, Жирятинском – 376,9 ц/га и Стародубском по 376 центнеров картофеля с каждого гектара.

Наиболее впечатляющие результаты по производству картофеля достигнуты сельскохозяйственными товаропроизводителями Стародубского района, где в 2018 году площади посадок картофеля составили 8,0 тысяч гектаров и произведено около 300 тыс. тонн картофеля. Неплохие результаты сложились в Унечском, Погарском Климовском и Навлинском районах.

В отрасли овощеводства аграриями Брянщины достигнуты неплохие результаты: сохранены площади посевов и выращен хороший урожай. Всего в 2018 году сельхоз товаропроизводители получено свыше 46 тыс. тонн овощей. Высокая урожайность овощей в 2018 году составила в ООО «Дружба-2» Жирятинского района и ООО «Меленский картофель» у которых урожайность моркови составила 726,1 ц/га и 640,0 ц/га соответственно. Наивысшая урожайность столовой свеклы 541,1 ц/га получена в ООО «Меленский картофель».

Садоводство – важная отрасль сельского хозяйства, которая в области активно развивается. В текущем году заложено 82 га плодовых культур, в т.ч. интенсивного типа – 74 га. На территории Брянской области российско-сербским предприятием ООО «Брянский сад» начата реализация инвестиционного проекта по закладке яблоневого сада интенсивного типа на площади 1 тысяча га в Клетнянском районе.

Весомый вклад в развитие отрасли растениеводства в 2018 году внесен сельскохозяйственными товаропроизводителями области по производству технических культур. Валовой сбор рапса, сои и подсолнечника составил свыше 100 тыс. тонн, что выше уровня 2017 года на 34%. Маслосемян рапса собрано 51,0 тыс. тонн, что в 1,5 раза больше, чем в прошедшем, 2017 году.

В 2018 году было собрано 36,2 тыс. тонн сои, что в 1,4 раза больше уровня прошлого года показателя. Средняя урожайность сои составила 17,7 ц/га, что на 1,4 ц/га больше прошлого года (2017 году – 16,3 ц/га). Валовой сбор семян подсолнечника году составил 13 тыс. тонн или 105% к 2017 году. Средняя урожайность подсолнечника - 31,7 ц/га (первое место в ЦФО).

Рекордным, за последние три года оказался урожай сахарной свеклы. Получено 238 тыс. тонн корнеплодов (115% к 2017 году), при средней урожайности 481 ц/га, сбор с гектара увеличен на 38

центнеров относительно прошлогоднего показателя. По урожайности сахарной свеклы Брянская область в 2018 году заняла первое место в Центральном Федеральном округе.

Льноводство – одно из приоритетных направлений в технической группе культур. Площадь под льном-долгунцом в текущем году расширена в 1,3 раза к уровню 2017 года и составила 2,67 тыс. га. Валовой сбор льноволокна получен 3,1 тыс. тонн (119% к 2017 году). Освобождение страны от продовольственной импортозависимости возможно решить только путем глубокого машинно-технологического обновления аграрной отрасли как главного стратегического инструмента развития.

#### ***Техническая политика АПК***

Основным направлением в технической политике агропромышленного комплекса Брянской области является формирование эффективного парка машин и оборудования для перехода на современные ресурсосберегающие технологии, повышающие производительность труда, продуктивность отраслей растениеводства и животноводства, увеличивающие валовое производство сельскохозяйственной продукции.

В условиях недостатка финансовых средств, обновление машинно-тракторного парка сельхозтоваропроизводители осуществляют в основном при государственной поддержке.

Сельскими товаропроизводителями все форм собственности Брянской области с 2015 по 2017 год всего приобретены 471 трактор, 115 зерноуборочных комбайнов, 34 кормоуборочных комбайна. В прошлом году за счёт всех источников приобретено 192 трактора, 20 зерноуборочных комбайнов, 7 кормоуборочных комбайнов, другая сельскохозяйственная техника и оборудование.

Обновление машинно-тракторного парка происходило в основном благодаря Постановлению Правительства РФ № 1432, которое предусматривает субсидию заводам-производителям в размере 25%. В рамках Постановления приобретено 112 единиц новой техники, в том числе 5 тракторов, 14 зерноуборочных комбайнов, 6 кормоуборочных комбайнов, а также другая прицепная сельскохозяйственная техника.

При поддержке областного бюджета в 2018 году приобретено 20 зерноуборочных комбайнов, 5 кормоуборочных комбайнов, 1 зерносушилка, 1 машина послеуборочной обработки зерна. Обновление машинно-тракторного парка сельхозтоваропроизводители осуществляют в рамках мероприятия «Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса» с финансированием 100 млн. рублей. Мероприятием предусмотрена выплата субсидий из областного бюджета за приобретенные зерноуборочные комбайны, кормоуборочные комбайны, зерносушильные комплексы и машины послеуборочной обработки зерна в размере 25 % от осуществленных затрат.

#### ***Животноводство***

В животноводческом направлении продолжается рост производства мяса скота и птицы. Активно развивается мясное скотоводство в Брянской мясной компании агрохолдинга «Мираторг». В связи с этим поголовье скота в сельхозпредприятиях Брянщина занимает 1 место в ЦФО и 2 место в России. На 01.01.2019 года поголовье КРС во всех категориях хозяйств 491 тыс. голов (106% к 2017 году), в том числе в предприятиях – 450,6 тыс. голов (107%). Поголовье коров в хозяйствах всех категорий - 199,4 тыс. голов (102%).

Поголовье молочного направления во всех категориях хозяйств составляет 134,1 тыс. голов, в том числе коров 59,9 тыс. голов.

За 2018 год производство мяса (скота и птицы на убой в хозяйствах всех категорий) составило 420,3 тыс. тонн, что на 2% выше 2017 года.

Произведено молока в хозяйствах всех категорий 290,7 тыс. тонн, в предприятиях – 230,4 тыс. тонн. Надой в сельхозорганизациях составил 4675 кг молока (105% к 2017 году).

Область стала стратегическим производителем мяса также благодаря реализации крупных инвестиционных проектов в мясном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Поголовье свиней в хозяйствах всех категорий на 1 января 2019 года составило 306,8 тыс. голов (104% к 2017 году), птицы – 13,5 млн. голов (100,5% к уровню 2017 года). Продолжается рост производства мяса скота и птицы.

В агрохолдинге «Охотно» сейчас 6 свинокомплексов на 330 тыс. голов, в ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат» - 2 свинокомплекса на 120 тыс. голов.

В ЗАО «Куриное Царство-Брянск» - птицефермы с мощностью более 96 тыс. тонн мяса птицы в живом весе, в ООО «Брянский бройлер» с мощностью 135 тыс. тонн готовой продукции.

В области продолжается реализация крупных инвестиционных проектов: ООО «Брянская мясная компания» приступила к строительству в Севском районе площадки фидлота мощностью 80 тыс. голов, также АПХ «Мираторг» приступает к строительству двух свиноводческих комплексов общей мощностью 26 тыс. тонн товарной свинины в год, АПХ «Охотно» расширяет производство свинины, строится 1 свинокомплекс мощностью 10,0 тыс. тонн в год.

Целенаправленным трудом всех животноводов улучшены показатели в молочном скотоводстве. Показатели производства молока сельхозпредприятиями и фермерскими хозяйствами за 3 года выросли на 7%.

Благодаря поддержке Правительства Брянской области и МСХ России, сельхозтоваропроизводители создают и модернизируют объекты живноводства, получая льготный инвестиционный кредит или возмещение понесенных затрат. В 2018 году продолжено строительство животноводческих комплексов в ООО «Красный Октябрь», ООО «Колхозник», продолжается реализация инвестиционных проектов в ООО «Нива» агрохолдинга «ОХОТНО», ОАО «Железнодорожник».

### ***Переработка***

Пищевая и перерабатывающая промышленность занимает одно из ведущих мест в агропромышленном комплексе Брянской области. В 2018 году производство пищевых продуктов осуществляли 97 крупных и средних предприятий и организаций, 148 малых предприятий. В том числе 12 предприятий по переработке мяса КРС, свиней и птицы, 17 молокоперерабатывающих предприятий.

Существенное влияние на развитие промышленности оказали предприятия по производству пищевых продуктов. Они занимают в общем объеме отгруженной продукции 35,6%, а в объеме обрабатывающих производств - 40,0%.

Отрасли данного сектора экономики Брянской области перерабатывают все необходимые для населения продукты питания, хлеб и хлебобулочные изделия, молочную и мясную продукцию, детское питание на молочной основе, сахар, крахмал, мясные и плодоовощные консервы, кондитерские изделия, алкогольную продукцию и напитки, пиво и пивоваренный солод.

Индекс промышленного производства по выпуску пищевых продуктов в 2017 году составил 118,6 процентов к уровню 2016 года. В 2018 году рост производства продолжился.

Динамично растет производство мяса и субпродуктов пищевых, сыров, продуктов сырных и творога, масла сливочного.

Региональные производственные мощности позволяют перерабатывать до 500 тысяч тонн молока в год. Предприятия реализуют инвестиционные проекты, направленные на модернизацию и расширение производств, создание новых производств. Это ТнВ «Сыр Стародубский», ОАО «Брянский молочный комбинат», ОАО «Брянский гормолзавод», ООО «Брасовские сыры», ООО «Жуковское молоко», ЗАО «Умалат», ООО «Трубчевский молочный комбинат».

Ежегодно растет производство сыров. За 2017 год произведено 34,5 тыс. тонн - 7,5% от российского производства. На одном из крупнейших на территории области сыродельных предприятий ТнВ «Сыр Стародубский», которое перерабатывает около 50% молока от общего объема, перерабатываемого в области, в 2017 году было произведено 19,5 тыс. тонн сыра (113,3%). В ОАО «Брянский гормолзавод» введена в эксплуатацию вторая очередь завода, которая позволила значительно увеличить производство детских молочных продуктов.

В производстве мяса и мясopодуKтов наблюдается динамичный рост производства. Выпуск мяса и субпродуктов вырос с 263,1 тыс. тонн в 2016 году до 268,2 тыс. тонн в 2017 году.

Наблюдается рост производства на перерабатывающих предприятиях: ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат», ООО МК «Гамошь», ООО «Деснянский пищекомбинат», ОАО «Брянский бройлер», ООО «Брянская мясная компания», ЗАО «Куриное царство-Брянск», ЗАО «Победа-Агро», ОАО «Консервсушпрод», ООО «Консервный завод» (Клинцы) и ООО «Сахар».

ООО «Погарская картофельная фабрика» - это крупный современный комплекс, который специализируется на выращивании и переработке картофеля в картофельные хлопья, реализует выпускаемую продукцию не только в России, но и во многие зарубежные страны.

Среди предприятий хлебопекарной отрасли Брянской области лидером остается ОАО «Бежицкий хлебокомбинат», на котором среднесуточный объем выпускаемой продукции составляет более 50 тонн.

В прошедшем, 2018 году заключен ряд наиболее значимых для экономики региона соглашений. В частности, меморандум о взаимодействии между Правительством Брянской области и DLG International GmbH по внедрению новейших мировых сельскохозяйственных технологий для повышения конкурентоспособности брянских сельскохозяйственных товаропроизводителей и создании профессиональной платформы в виде проведения выставки RussiaPotato 2020 года на территории Брянской области.

Также состоялось подписание соглашения с ООО «Брянская мясная компания» о сотрудничестве при строительстве откормочной площадки на 80000 голов КРС с базой предубойного содержания скота вблизи населенного пункта Севск Брянской области. Стоимость инвестиционного проекта составляет 4,97 миллиарда рублей. Срок реализации проекта с 2018 по 2026 годы.

На выставке «Золотая осень» в этом году в рамках экспозиции «Регионы России» Брянская область широко была представлена региональными продуктами, производимыми предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, что позволило войти в пятерку лучших экспозиций выставки.

По итогам мероприятия за большой вклад в развитие выставки Правительство Брянской области получило гран-при «Золотой осени». Сельхозтоваропроизводители и переработчики Брянской области в 2018 году завоевали 75 медалей, из них: 45 золотых, 21 серебряную и 9 бронзовых. Это безусловно, констатация очевидного факта развития АПК региона и высшая награда из возможных на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» 2018 года.

#### ***Государственная поддержка***

В Брянской области продолжается реализация крупных инвестиционных проектов. ООО «Брянская мясная компания» в Выгоничском районе завершает строительство кожевенного завода мощностью 1,5 тыс. шкур в сутки, ведет строительство линии по переработке прочей мясной продукции комплекса по убою КРС, мощность которой составит 1,8 тыс. тонн переработки сырья в месяц.

АПХ «Мираторг» проектирует строительство двух свиноводческих комплексов общей мощностью 26 тыс. тонн товарной свинины в год.

В Брянском районе ООО «Тепличный Комбинат Журиновичи» строится тепличный комбинат площадью 7,2 га для круглогодичного производства овощных культур. «Брянский сад» в Клетнянском районе в прошлом году заложил 120 га яблоневого сада интенсивного типа из запланированной 1 тыс. га. С целью увеличения мощностей по выпуску сыров в ТнВ «Сыр Стародубский» и ООО «Умалат» продолжается модернизация и реконструкция имеющихся производств.

Государство оказывает ощутимую поддержку. В рамках мероприятий государственной программы на 2018 год было предусмотрено финансирование в сумме 10,8 млрд. рублей, фактически использовано их выделенных средств 10,1 млрд. рублей.

Помимо государственной поддержки сельхозтоваропроизводителям предоставляется скидка в размере 15% на приобретение отечественной сельскохозяйственной техники, устанавливаются льготные тарифы на перевозку зерна железнодорожным транспортом и возможность на получение льготных краткосрочных и инвестиционных кредитов под 5% годовых. Так, в 2018 году Минсельхозом России были одобрены льготные краткосрочные кредиты на сумму 10,5 млрд. рублей, что на 1,3 млрд. рублей больше, чем в 2017 году, и льготные инвестиционные кредиты на сумму 16,2 млрд. рублей, что в 7 раз прошлого года.

Наравне с решением производственных задач в регионе активно реализуются мероприятия подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий» (2017-2020 годы) государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017-2020 годы), направленные на устойчивое развитие сельских территорий.

Сельские территории обладают обширным природным, демографическим, экономическим и историко-культурным потенциалом, рациональное использование которого может обеспечить устойчивое развитие, достойный уровень и качество жизни сельского населения.

В 2018 году 20 сельских семей получили свидетельства о предоставлении социальных выплат на строительство жилья в сельской местности, из них 20 молодых семей. Ими введено 1,5 тыс. кв. метров жилья, из них молодыми семьями 0,8 тыс. кв. метров. В 9 районах области проведена газификация 14 сельских населенных пунктов, планируется ввести в действие 27,5 км распределительных газовых сетей. В 6 районах области проведены работы по водоснабжению 6 сельских населенных пунктов, введено в действие 29,7 км локальных водопроводов. В 11 районах области завершено строительство 11 объектов автомобильных дорог, ведущих к общественно-значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Ввести в эксплуатацию около 34,1 км автомобильных работ.

В 2018 году завершена реализация проекта комплексной компактной застройки в с. Меленск Стародубского района. За счет средств консолидированного бюджета области проложено 2,95 км локальных водопроводов, 1,98 км газораспределительных сетей, 3,3 км - электрических сетей, построено 2,0 км уличных автомобильных дорог. На территории комплексной застройки запланировано построить 67 жилых домов.

Заработная плата в сельскохозяйственном производстве в 2018 году по данным мониторинга составила 26,0 тыс. рублей, что на 12,5% больше, чем в 2017 году, и в 2,3 раза выше уровня 2013 года. Средняя заработная плата в отраслях по производству пищевых продуктов составляет 25,5 тыс. рублей (138% к 2013 году).

Таким образом, задачи, поставленные перед агропромышленным комплексом Брянской области, поэтапно выполняются. Прошедший, 2018 год без сомнения, был насыщенным и благоприятным для ведения сельскохозяйственного производства. Наилучшими показателями работы АПК в 2018 году стали: увеличение посевных площадей сельскохозяйственных культур на 28,8 тыс. га; получение валового сбора зерна в первоначально-оприходованном весе в количестве 1 млн. 866 тыс. тонн; производство скота и птицы на убой составило 420,3 тыс. тонн, что на 2% выше уровня 2017 года. Производство молока в хозяйствах всех категорий составило 290,7 тыс. тонн, в сельскохозяйственных предприятиях – 230,4 тыс. тонн. Вопросы улучшения качества жизни сельчан поставлены сегодня в один ряд с производственными, поскольку продолжается строительство общеобразовательных школ, детских садов и лечебных учреждений. Сегодня, брянскому региону, можно рассчитывать на имеющийся потенциал в реализации приоритетных направлений агропромышленного производства, выполнении задач по обеспечению продовольственной безопасности и увеличению экспорта продукции сельского хозяйства.

### Библиографический список

1. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.
2. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 32-35.
3. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н. Тенденция развития картофелеводства Брянской области в 2015 году // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2. С. 28-31.
4. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области» (2017–2020 годы) [Электронный ресурс] URL: <http://docs/.Cntdru/dokument/974044283>.
5. Дьяченко О.В., Храмченкова А.О., Раевская А.В. Экономико-статистический анализ посевных площадей в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 1. С. 46-50.
6. О состоянии сельскохозяйственного производства в Брянской области: стат. бюл. № 04-08/01 от 22.01.19 г. / Брянкстат. Брянск, 2019. 3 с.
7. Об итогах социально-экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 37-46.
8. О реализации мероприятий социально-экономического развития АПК Брянской области в 2016 году / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 3-10.
9. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база – основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.
10. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы 14 Междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 216-225

### References

1. Aktual'nye zadachi po razvitiyu prodovol'stvennoj sfery APK Brjanskoj oblasti / S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, V.E. Torikov, I.N. Belous // Kormoproizvodstvo. 2016. № 9. S. 3-7.
2. Bel'chenko S.A., Belous I.N., Naumova M.P. Razvitie APK Brjanskoj oblasti // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2015. № 2. S. 32-35.
3. Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N. Tendentsija razvitija kartofelevodstva Brjanskoj oblasti v 2015 godu // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2015. № 2. S. 28-31.
4. Gosudarstvennaja programma «Razvitie sel'skogo hozjajstva i regulirovanie rynkov sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stvija Brjanskoj oblasti» (2017–2020 gody) [Elektronnyj resurs] URL: <http://docs/.Cntdru/dokument/974044283>.
5. D'jachenko O.V., Hramchenkova A.O., Raevskaja A.V. `Ekonomiko-statisticheskij analiz posevnyh ploschadej v Brjanskoj oblasti // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2016. № 1. S. 46-50.
6. O sostojanii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva v Brjanskoj oblasti: stat. bjul. № 04-08/01 ot 22.01.19 g. / Brjanskstat. Brjansk, 2019. 3 s.
7. Ob itogah sotsial'no-`ekonomicheskogo razvitija APK Brjanskoj oblasti v 2015 godu i zadachah na 2016 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.N. Belous, S.N. Potsepaj // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj



*sel'skohozjajstvennoj akademii. 2016. № 1. S. 37-46.*

8. *O realizatsii meroprijatij sotsial'no-ekonomicheskogo razvitija APK Brjanskoj oblasti v 2016 godu / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.N. Belous, S.N. Potsepaj // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2016. № 5. S. 3-10.*

9. *D'jachenko O.V., Bel'chenko S.A., Belous I.N. Material'no-tehnicheskaja baza – osno-va razvitija agrarnogo sektora Rossii (na primere Brjanskoj oblasti) // Ekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajaschih predpriyatij. 2016. № 6. S. 27-31.*

10. *Mery gospodderzhki po razvitiju APK Brjanskoj oblasti (2014-2020 gody) / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M.P. Naumova // Agro`ekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitija APK: materialy 14 Mezhdunar. nauch. konf. Brjansk: Izd-vo Brjanskij GAU, 2017. S. 216-225*

УДК 631.416.1:633.11:633.318

**ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ  
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПЛАСТУ КЛЕВЕРА**

*Dynamics of Mineral Nitrogen in Soil when Cultivating Spring Wheat on the Clover Layer*

<sup>1</sup>**Пасынкова Е.Н.**, д.б.н., pasynkova.elena@gmail.com

<sup>2</sup>**Завалин А.А.**, академик РАН, д.с.-х.н.,

<sup>3</sup>**Пасынков А.В.**, д.б.н., г.н.с.

*Pasynkova E.N., Zavalin A.A., Pasynkov A.V.*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»

*Belogorka Leningrad Scientific Research Institute of Agriculture*

<sup>2</sup>ФГБНУ «ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова»

*Pryanishnikov All-Russia Scientific Research Institute of Agrochemistry*

<sup>3</sup>ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт»

*Agrophysical Research Institute*

**Реферат.** Приведены результаты исследований зависимостей урожайности зерна яровой пшеницы, возделываемой по пласту клевера, от содержания минеральных форм азота в почве по фазам вегетации в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода. В неблагоприятный по увлажнению год зависимость урожайности зерна от содержания нитратного и минерального азота в фазы кущения и трубкования наиболее точно (по величине  $R^2$ ) описывается линейными, а в благоприятный - уравнениями второго порядка с четко выраженными точками экстремума (оптимума). С содержанием аммиачного азота, независимо от слоя почвы и фазы вегетации, а также с содержанием обеих форм минерального азота в фазу цветения каких - либо значимых зависимостей с урожайностью зерна не обнаружено. Поэтому почвенную диагностику необходимо дополнять растительной, особенно в фазы трубкования и цветения.

**Summary.** *The results of the studies on the dependences of the grain yield of spring wheat cultivated on the clover layer on the content of the mineral nitrogen forms in the soil according to the vegetation phases in different hydrothermal conditions of the vegetation period are presented. In unfavorable years of moistening, the dependence of grain yield on the content of nitrate and mineral nitrogen in the tillering and shooting phases is described most accurately (at largest of  $R^2$ ) by linear equations, and in favorable years - by second-order ones with clearly expressed extremum (optimum) points. With the content of ammonia nitrogen, regardless of the soil layer and the vegetation phase, as with the content of both forms of mineral nitrogen in the flowering phase of any significant dependencies with grain yield is not detected. Therefore, soil diagnostics must be supplemented by plant, especially in the stage of booting and flowering.*

**Ключевые слова:** яровая пшеница, клевер, дерново-подзолистая почва, нитратный и аммонийный азот.

**Key words:** *spring wheat, clover, sod-podzolic soil, nitrate and ammonia nitrogen.*

**Введение.** На всех этапах развития сельскохозяйственного производства одной из наиболее актуальных проблем агрохимии являлось установление потребности возделываемых культур в удобрениях. В последнее время из-за снижения уровня применения удобрений, в том числе и азотных, недостаток технического азота рекомендуется восполнять биологическим азотом. Так, в ряде регионов России под бобовыми, особенно многолетними бобовыми травами, отводится практически до 25

... 30% площади пашни. При этом роль бобовой культуры (как предшественника) должна учитываться при разработке диагностических показателей обеспеченности последующих культур, так как динамика содержания азота в пахотном и нижележащих слоях почвы будет отличаться от условий, создаваемых при интенсивном применении азотных удобрений в севооборотах с низким уровнем насыщения бобовыми культурами. Известно, что при отсутствии других лимитирующих факторов, между урожайностью зерновых культур и содержанием минеральных форм азота (аммонийной и нитратной) в корнеобитаемом слое почв в период вегетации, существуют статистически значимые средние и тесные зависимости, поэтому данные параметры оценки азотного режима почв являются достаточно надежными для прогноза эффективности азотных удобрений [1, С. 181-208; 2, С. 1-7; 3, С. 231-236; 4, С. 3-6; 5, С. 4-14; 6, С. 92-104; 7, С. 3-19].

**Материалы и методы.** Наблюдения за динамикой минерального азота в дерново-подзолистой почве, сформированной на элювии пермских глин, проведены в полевом опыте по изучению эффективности некорневых азотных подкормок мочевиной (N30) в наиболее важные для злаковых растений фазы (кущение, трубкование и цветение) на фоне возрастающих доз азотных удобрений, внесенных до посева (0, 30, 60, 90 и 120 кг/га д.в.). Предшественник яровой пшеницы сорта Иргина (селекции НПО «Среднеуральское») - пласт клевера одногодичного использования с урожайностью сена по годам 64,2 и 66,7 ц/га соответственно. Полевой опыт проведен методом наложения вариантов [8, С. 90 - 92]: на делянках первого порядка изучали эффективность возрастающих доз азотных удобрений; внесенных до посева; на делянках - полосах второго порядка - эффективность жидких некорневых азотных подкормок, проводимых в фазу кущения, трубкования и цветения. Размещение делянок первого порядка - рендомизированное внутри каждого повторения, второго - систематическое. Повторность опыта трехкратная. Общая площадь делянки первого порядка 108 (12,0•9,0), второго - 21,6 (12,0•1,8), учетная - 15,04 м<sup>2</sup> (9,4•1,6). Азотные (аммиачная селитра), фосфорные (двойной суперфосфат) и калийные удобрения (хлористый калий) вносились вручную под предпосевную культивацию. Урожай зерна учитывали сплошным методом поделочно комбайном "Самро - 500". Образцы почвы для определения плотности и содержания минеральных форм азота (аммонийной и нитратной) отбирались на делянках первого порядка с двух несмежных повторений согласно [5, С. 4-14] в основные фазы развития растений и после наступления полной спелости зерна (за 1 - 3 суток до учета урожая) по слоям почвы 0 - 20, 21 - 40 и 41 - 60 см. Содержание аммонийного и нитратного азота определяли в аккредитованной аналитической лаборатории агрохимического центра «Кировский» (г. Киров) в соответствии с [9, С. 1-5; 10, С. 1-9]. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена методом дисперсионного и корреляционно - регрессионного анализа по Б.А. Доспехову [7, С. 90 - 92], в среднем за годы опытов - по методу, опубликованному в работе [11, С. 85 - 91], используя пакеты статистических программ «Stat» (М., ВИУА, 1991) и «Agros» (версия 2.07). Более подробно условия и методика проведения полевого опыта, а также некоторые его результаты опубликованы ранее [12, С. 7-8].

**Результаты и их обсуждение.** Гидротермические условия вегетационных периодов в годы проведения полевого опыта существенно различались: в первый год его проведения они благоприятствовали росту и развитию растений яровой пшеницы (табл. 1): избыточное увлажнение в период посев - трубкование, недостаток осадков в период трубкование - цветение и достаточное увлажнение в период формирования и налива зерна способствовали формированию урожайности в среднем по опыту 39,8 ц/га (табл. 2). Во второй год гидротермические условия весенне-летнего периода вегетации сложились неблагоприятно: недостаток осадков в критический по отношению к влаге период (кущение - трубкование) и избыточное увлажнение в последующие фазы вегетации привели к формированию сравнительно низкой урожайности зерна, которая в среднем по опыту составила лишь 14,3 ц/га.

Наблюдения за динамикой содержания аммонийного, нитратного и минерального азота (суммы аммонийного и нитратного или N<sub>min</sub>) показали, что независимо от гидротермических условий вегетационного периода в оба года проведения полевого опыта, максимальное их содержание во все фазы вегетации, независимо от доз азота, обнаруживается в пахотном слое почвы (0 - 20 см) и с глубиной их содержание снижается (табл. 3 и 4).

Таблица 1 - Гидротермический коэффициент (ГТК по Г.Т. Селянинову) в период проведения полевого опыта

Год / Период	П* - К	К - Т	Т - Ц	П - Ц	Ц - ПС	П - ПС
Благоприятный год	2,47	1,82	0,77	1,63	1,31	1,51
Неблагоприятный год	1,29	0,77	3,05	2,32	2,25	2,30

**Примечание\*** - П - посев, К - кущение, Т - трубкование, Ц - цветение, ПС - полная спелость

Таблица 2 - Урожайность зерна яровой пшеницы в различные по увлажнению годы, ц/га

Вариант / Год	Благоприятный год	Неблагоприятный год	Сред. за два года
P45K60 - фон	30,0	12,6	21,3
Фон + N30	39,9	13,8	26,9
Фон + N60	43,5	14,1	28,8
Фон + N90	43,9	15,0	29,5
Фон + N120	41,2	16,1	28,7
Средняя	39,8	14,3	27,0
НСР <sub>05</sub>	2,9	1,1	1,8 [11, С. 85 - 91]

В большей степени изменения в содержании обеих форм минерального азота происходили в пахотном слое и в меньшей - в нижележащих слоях почвы (21 - 40 и 41 - 60 см), что, вероятно, связано с меньшими изменениями (амплитудой и длительностью колебаний) водного и воздушного режимов, которые, как известно, в значительной степени определяют накопление аммиачного азота и интенсивность процесса нитрификации.

Таблица 3 - Содержание минерального азота в почве в благоприятный по увлажнению год, кг/га

Вариант / Слой почвы, см	Кущение			Трубкование			Цветение		
	0 - 20	21 - 40	41 - 60	0 - 20	21 - 40	41 - 60	0 - 20	21 - 40	41 - 60
N - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>									
P45K60 - фон	11,9	7,5	4,8	22,5	16,1	11,3	5,9	12,6	19,6
Фон + N30	15,9	14,4	5,9	20,5	21,6	10,7	13,9	10,7	10,2
Фон + N60	51,9	18,5	6,4	26,3	15,8	9,0	13,2	14,7	14,2
Фон + N90	56,9	18,3	9,0	26,5	20,1	16,9	12,4	14,5	14,8
Фон + N120	59,7	16,8	11,8	33,8	23,5	21,4	15,7	16,1	17,0
N - NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>									
P45K60 - фон	8,3	10,1	12,0	24,8	16,9	10,2	9,3	8,6	5,7
Фон + N30	20,7	16,8	12,0	29,0	16,4	8,5	10,3	10,2	9,1
Фон + N60	27,4	19,1	12,9	26,8	20,3	11,8	10,8	6,7	6,2
Фон + N90	42,4	19,6	14,3	29,8	23,5	15,2	16,8	10,2	7,1
Фон + N120	58,6	22,4	15,7	35,3	29,8	23,4	17,0	10,7	8,2
Σ (N - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + N - NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )									
P45K60 - фон	20,2	17,5	16,8	47,3	33,0	21,4	15,2	21,2	25,3
Фон + N30	36,7	31,2	17,9	49,5	38,0	19,2	24,3	20,9	19,3
Фон + N60	79,3	37,6	19,3	53,0	36,2	20,9	24,0	21,4	20,4
Фон + N90	99,2	37,9	23,2	56,3	43,6	32,1	29,2	24,7	21,9
Фон + N120	118,3	39,2	27,4	69,0	53,3	44,8	32,8	26,8	25,3

Во все фазы вегетации с возрастанием доз азотных удобрений содержание минерального азота в почве возрастало, а максимальное его содержание отмечено в фазу кущения. В дальнейшем, в связи с потреблением (выносом) азота растениями содержание обеих форм азота снижалось. Минимальное содержание аммонийного и нитратного азота в оба года проведения исследований отмечено после наступления полной спелости зерна. При этом нитратный азот во всех слоях почвы практически отсутствовал (следы), а содержание аммонийного азота в слое 0 - 20 см находилось в пределах 2,0 - 2,5; в слое 21 - 40 - 4,0 ... 5,2; в слое 41 ... 60 - 3,0 - 3,7 мг/кг.

Во второй год опыта в связи с неблагоприятными изменениями гидротермического режима (табл. 1) в период вегетации растений динамика содержания минерального азота в почве была несколько иной. В связи с засушливыми условиями в период посев - кущение (когда осадки выпали в основном в период после посева и носили ливневый характер, а дальнейший период до вступления растений в фазу кущения характеризовался повышенной температурой и практически полным отсутствием осадков) в фазу кущения содержание аммонийного и нитратного азота было существенно ниже, чем в первый год проведения полевого опыта (табл. 4). При незначительном количестве осадков в период всходы - кущение и кущение - трубкование (ГТК = 0,77) наблюдалось снижение содержания обеих форм минерального азота в эти периоды вегетации (табл. 4) по сравнению с предыдущим го-

дом. Избыточное увлажнение (ГТК = 3,05) в период трубоквание - цветение привело к тому, что в фазу цветения в составе минерального азота, независимо от доз азотных удобрений, преобладал нитратный азот. Практически равное содержание нитратного азота в пахотном и в слое почвы 21 - 40 см в фазу цветения, вероятно, обусловлено его миграцией из пахотного слоя в нижележащий в связи с выпадением избыточного количества осадков в период трубоквание - цветение.

Таблица 4 - Содержание минерального азота в почве в неблагоприятный по увлажнению год, кг/га

Вариант / Слой почвы, см	Кущение			Трубоквание			Цветение		
	0 - 20	21 - 40	41 - 60	0 - 20	21 - 40	41 - 60	0 - 20	21 - 40	41 - 60
<b>N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>									
Р45К60 - фон	6,8	4,8	0,9	7,0	4,0	0,6	0,5	0,6	Сл.*
Фон + N30	10,4	2,9	3,1	8,3	3,5	1,2	1,3	Сл.*	Сл.*
Фон + N60	17,4	7,4	3,7	7,5	4,6	1,2	5,3	2,5	3,0
Фон + N90	21,5	6,7	4,8	9,8	5,1	1,4	5,3	5,0	1,5
Фон + N120	21,3	8,0	4,3	9,3	4,8	0,9	6,1	6,1	5,9
<b>N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>									
Р45К60 - фон	6,5	5,3	1,7	8,3	4,6	0,9	12,4	13,6	12,1
Фон + N30	10,9	2,4	2,3	9,0	4,0	0,9	17,7	21,1	15,1
Фон + N60	16,7	5,9	2,8	10,6	5,4	1,7	16,1	16,7	16,9
Фон + N90	22,3	6,9	4,8	9,8	6,4	2,6	20,9	21,7	17,2
Фон + N120	21,8	6,4	3,7	11,1	5,9	1,4	32,7	32,0	23,4
<b>∑ (N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>									
Р45К60 - фон	13,3	10,1	2,6	15,3	8,6	1,5	12,9	14,2	12,1
Фон + N30	21,3	5,3	5,4	17,3	7,5	2,1	19,0	21,1	15,1
Фон + N60	34,1	13,3	6,5	18,1	10,0	2,9	21,4	19,2	19,9
Фон + N90	43,8	13,6	9,7	19,6	11,5	4,0	26,2	26,7	18,7
Фон + N120	43,1	14,4	8,0	20,4	10,7	2,3	38,8	38,1	29,3

**Примечание:** Сл.\* - следы

Исследования, проведенные во второй, неблагоприятный по увлажнению год, показали, что максимальное содержание аммонийного и нитратного азота во все фазы вегетации, независимо от доз азотных удобрений обнаруживается в пахотном слое почвы (0 - 20 см) и с глубиной их содержание снижается (табл. 4). В период вегетации в большей степени изменения в содержании обеих форм минерального азота наблюдались в пахотном, и в меньшей степени - в нижележащих слоях почвы. То есть во второй год опыта, несмотря на существенные различия в гидротермических условиях вегетационного периода, действие возрастающих доз азотных удобрений на содержание минеральных форм азота было аналогично изменениям, наблюдавшимся в предыдущем году: в год с благоприятным гидротермическим режимом.

Проведение корреляционного анализа полученных экспериментальных данных позволило установить зависимости урожайности зерна яровой пшеницы от содержания аммонийного, нитратного и минерального азота в почве по фазам вегетации (табл. 5). Независимо от гидротермических условий вегетационного периода урожайность зерна наиболее тесно связана с содержанием нитратного и минерального азота ( $N_{\min}$ ) в фазу кущения в слоях почвы 0 - 40 и 0 - 60 см, а также с их содержанием в фазу трубоквания в слое почвы 0 - 40 см. В остальных случаях, в частности, с содержанием аммонийного азота, независимо от слоя почвы, и в фазу цветения, независимо от форм минерального азота, каких - либо значимых зависимостей урожайности зерна пшеницы в годы проведения полевого опыта не обнаружено.

Однако следует отметить следующие закономерности. Первая: в благоприятный по увлажнению год урожайность зерна наиболее тесно связана (по величине  $R^2$ ) с содержанием нитратного и минерального азота в фазу кущения. Вторая: в этот год зависимость урожайности зерна от содержания нитратного и минерального азота в почве в фазы кущения и трубоквания наиболее точно (так как коэффициенты корреляции ( $r$ ) у линейных уравнений в данном случае незначимы при  $p < 0,05$ ) описывается уравнениями второго порядка с точками экстремума, находящимися в пределах полученных экспериментальных данных. Так, с увеличением содержания нитратного и минерального азота урожайность зерна возрастала (+ X), однако, каждое последующее увеличение содержания доступных

для растений пшеницы форм азота, приводило к меньшему ( $-X^2$ ) росту урожайности зерна и достигнув точки экстремума (в данном случае - оптимума по содержанию нитратного или минерального азота), урожайность начинала снижаться (рис. 1). Во второй, неблагоприятный по увлажнению год зависимость урожайности зерна от содержания нитратного и минерального азота наиболее точно отражают линейные уравнения, так как коэффициенты корреляции в уравнениях второго порядка в этом случае незначимы. Вероятно, это связано с более низким уровнем урожайности зерна, сформированного в неблагоприятный по увлажнению год (табл. 2).

Таблица 5 - Зависимости урожайности зерна яровой пшеницы (Y, ц/га) от содержания нитратного и минерального азота в почве (X, кг/га) по фазам вегетации

Показатель (X)	Уравнение регрессии	R <sup>2</sup>	TЭ
Благоприятный по увлажнению год (Y = 30,0 ... 43,9 ц/га)			
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу кушения (0-40см)	$Y = 14,686 + 0,984X - 0,008X^2$	0,988*	61,5
Запас N <sub>min</sub> в фазу кушения (0-40см)	$Y = 14,067 + 0,515X - 0,002X^2$	0,969*	128,8
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу кушения (0-60см)	$Y = 3,307 + 1,108X - 0,007X^2$	0,986*	79,1
Запас N <sub>min</sub> в фазу кушения (0-60см)	$Y = 7,404 + 0,525X - 0,002X^2$	0,691*	131,3
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу трубкования (0-40см)	$Y = -185,069 + 8,285X - 0,074X^2$	0,733*	56,0
Запас N <sub>min</sub> в фазу трубкования (0-40см)	$Y = -218,321 + 5,013X - 0,024X^2$	0,724*	104,4
Неблагоприятный по увлажнению год (Y = 12,6 ... 16,1 ц/га)			
		r	R <sup>2</sup>
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу кушения (0-40 см)	$Y = 11,368 + 0,136X$	0,974*	0,949
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу кушения (0-60 см)	$Y = 11,224 + 0,127X$	0,963*	0,928
Запас N <sub>min</sub> в фазу кушения (0-40 см)	$Y = 11,328 + 0,069X$	0,952*	0,906
Запас N <sub>min</sub> в фазу кушения (0-60 см)	$Y = 11,308 + 0,661X$	0,956*	0,914
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу трубкования (0-40 см)	$Y = 5,637 + 0,580X$	0,975*	0,951
Запас N-NO <sub>3</sub> в фазу трубкования (0-60 см)	$Y = 6,867 + 0,453X$	0,975*	0,951
Запас N <sub>min</sub> в фазу трубкования (0-40 см)	$Y = 6,400 + 0,263X$	0,974*	0,950

Примечание\* -статистически значимо при  $p < 0,05$ ; TЭ - точка экстремума; то же и на рис. 1

Отсутствие каких - либо значимых зависимостей урожайности зерна с содержанием аммиачного азота во все фазы вегетации, и независимо от форм азота в фазу цветения в оба года проведения исследований позволяет сделать заключение о том, что почвенная диагностика не всегда полно характеризует азотное питание растений яровой пшеницы в период вегетации. Поэтому возникает необходимость дополнять ее растительной диагностикой (листовой или функциональной [12, С. 13-17]), что совпадает с данными и других авторов [5, С. 4-14; 7, С. 3-19].

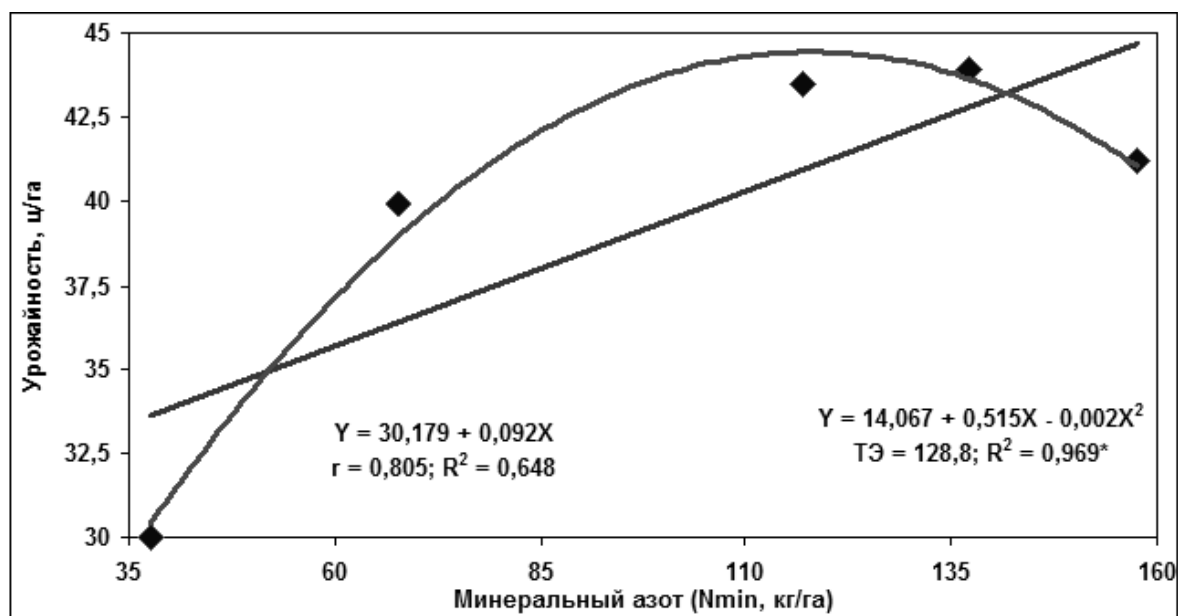


Рисунок 1 - Зависимость урожайности зерна (Y) от содержания минерального азота (X) в благоприятный по увлажнению год (фаза кушения, слой 0-40 см)

**Выводы.** В неблагоприятный по увлажнению год зависимость урожайности зерна яровой пшеницы от содержания нитратного и минерального азота в почве в фазы кущения и трубкования наиболее точно отражают линейные, а в благоприятный - уравнения второго порядка. В благоприятный по увлажнению год с увеличением содержания нитратного и минерального азота урожайность зерна возрастала, однако, каждое последующее увеличение их содержания, приводило к меньшему росту урожайности и, достигнув точки экстремума (максимальных величин или оптимума), урожайность начинала снижаться. С содержанием аммиачного азота, независимо от слоя почвы и фазы вегетации, а также с содержанием обеих форм минерального азота в фазу цветения, независимо от уровня увлажнения в период вегетации, каких - либо значимых зависимостей урожайности зерна пшеницы исследованиями не обнаружено. По этой причине почвенную диагностику необходимо дополнять растительной (листовой и (или) функциональной), особенно в фазы трубкования и цветения.

#### Библиографический список

1. Трепачев Е.П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии. М.: "Агроконсалт", 1999. С. 181-208.
2. Завалин А.А., Благовещенская Г.Г., Кожемяков А.П. Вклад биологического азота бобовых культур в азотный баланс земледелия России. Методика определения. М.: Россельхозакадемия, 2007. С. 1-7.
3. Ленточкин А.М. Биологические потребности - основа технологии выращивания яровой пшеницы. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. С. 231-236.
4. Бокарев В.Г. Продуктивность орошаемых многолетних трав и их влияние на условия азотного питания последующих культур севооборота // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2014. № 8. С. 3-6.
5. Методические указания по комплексной диагностике азотного питания озимых зерновых культур. М.: Колос, 1984. С. 4-14.
6. Кореньков Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях. М.: Россельхозиздат, 1990. С. 92-104.
7. Научные основы и рекомендации по диагностике и оптимизации минерального питания зерновых и других культур / под ред. Н.З. Милащенко. М.: Агроконсалт, 2000. С. 3-19.
8. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. М.: Колос, 1968. С. 90 – 92.
9. ГОСТ 26489 - 85. «Определение обменного аммония по методу ЦИНАО». М., 1985. С. 1-5.
10. ГОСТ 26951 - 86. «Определение нитратов ионометрическим методом». М., 1986. С. 1-9.
11. Афанасьев Р.А. К методике дисперсионного анализа результатов многолетних полевых опытов // Агрохимия. 2004. № 5. С. 85-91.
12. Пасынкова Е.Н. Агрохимические приемы регулирования урожайности и качества зерна пшеницы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: ВНИИ агрохимии, 2014. С. 7-8; 13-17.
13. Яровые зерновые культуры: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, О.В. Мельникова; под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010. 124 с.
14. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от удобрений и норм высева семян / В.Е. Ториков, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, В.И. Каничев, В.П. Парачев // Зерновое хозяйство. 2003. №8. С. 25.
15. Мельникова О.В. Засоренность посевов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания // Земледелие. 2008. №7. С. 40-41.

#### References

1. *Trepachev E.P. Agrohimicheskie aspekty biologicheskogo azota v sovremennom zemledelii. M.: "Agrokonsalt", 1999. S. 181-208.*
2. *Zavalin A.A., Blagoveschenskaja G.G., Kozhemjakov A.P. Vklad biologicheskogo azota bobovyh kul'tur v azotnyj balans zemledelija Rossii. Metodika opredelenija. M.: Rossel'hozokademiija, 2007. S. 1-7.*
3. *Lentochkin A.M. Biologicheskie potrebnosti - osnova tehnologii vyraschivaniya jarovoj pshenitsy. Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaja GSHA, 2011. S. 231-236.*
4. *Bokarev V.G. Produktivnost' oroshaemyh mnogoletnih trav i ih vlijanie na uslovija azotnogo pitaniya posledujuschih kul'tur sevooborota // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova. 2014. № 8. S. 3-6.*
5. *Metodicheskie ukazanija po kompleksnoj diagnostike azotnogo pitaniya ozimyh zernovyh kul'tur. M.: Kolos, 1984. S. 4-14.*
6. *Koren'kov D.A. Mineral'nye udobrenija pri intensivnyh tehnologijah. M.: Ros-sel'hozizdat, 1990. S. 92-104.*

7. *Nauchnye osnovy i rekomendatsii po diagnostike i optimizatsii mineral'nogo pitaniya zernovyh i drugih kul'tur / pod red. N.Z. Milaschenko. M.: Agrokonsalt, 2000. S. 3-19.*
8. *Dosphehov B.A. Metodika opytного dela. M.: Kolos, 1968. S. 90 – 92.*
9. *GOST 26489 - 85. «Opredelenie obmennogo ammonija po metodu TsINAО». M., 1985. S. 1-5.*
10. *GOST 26951 - 86. «Opredelenie nitratov ionometricheskim metodom». M., 1986. S. 1-9.*
11. *Afanas'ev R.A. K metodike dispersionnogo analiza rezul'tatov mnogoletnih po-levyh opytov // Agrohimiya. 2004. № 5. S. 85-91.*
12. *Pasynkova E.N. Agrohimicheskie priemy regulirovaniya urozhajnosti i kachestva zerna pshe-nitsy: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. M.: VNIИ agrohimii, 2014. S. 7-8; 13-17.*
13. *Jarovye zernovye kul'tury: biologija i tehnologii vozdelevaniya: monografija / N.M. Belous, V.E. Torikov, N.S. Shpil'jov, O.V. Mel'nikova; pod red. V.E. Torikova. Brjansk, 2010. 124 s.*
14. *Urozhajnost' i kachestvo zerna jarovoj pshe-nitsy v zavisimosti ot udobrenij i norm vyseva semjan / V.E. Torikov, A.P. Prudnikov, O.V. Mel'nikova, V.I. Kanichev, V.P. Parachev // Zernovoe hoz'jajstvo. 2003. № 8. S. 25.*
15. *Mel'nikova O.V. Zasorennost' posevov jarovoj pshe-nitsy pri raznom urovne mineral'nogo pitani-ja // Zemledelie. 2008. № 7. S. 40-41.*

УДК 635.21

## СОВЕРШЕСТВОВАТЬ ТЕХНОЛОГИЮ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

*Improving the Technology of Cultivation of Food and Seed Potatoes*

<sup>1</sup>Молявко А.А., д. с.-х. н., профессор

<sup>1</sup>Марухленко А.В., <sup>1</sup>Еренкова Л.А., <sup>1</sup>Борисова Н.П., к.с.-х.н., brlabor@mail.ru

<sup>2</sup>Белоус Н.М., д. с.-х. н., профессор, <sup>2</sup>Ториков В.Е., д. с.-х. н., профессор

*Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»  
*Lorkh Reseach Institute of Potato Farming*

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** Дана оценка сеникации ботвы товарного картофеля сортов Погарский и Брянский надежный, а также выявлен оптимальный срок удаления ботвы на семеноводческих посевах сорта Брянский деликатес. Установлено, что при сеникации ботвы увеличивается урожайность, крахмалистость клубней на 0,9 и 0,7 %, а также повышается товарность картофеля на 0,5 и 4,2 %. Поражение клубней болезнями раннеспелого сорта Погарский уменьшилось на 1,2 %, а среднепозднего сорта Брянский надежный – на 0,2 % по сравнению с контролем. Выявлено, что наибольшее поражение растений картофеля вирусными болезнями было там, где ботва не удалялась, и оно составило 23,3 %. Несколько ниже оказалось поражение при удалении ботвы через 40 и 50 дней после цветения. Наименьшее поражение ботвы вирусными болезнями отмечено через 10, 20 и 30 дней ее удаления после цветения: 5,2; 7,0 и 13,7 %. Однако наибольший выход стандартных клубней семенной фракции – 295 тыс.шт./га был при удалении ботвы через 30 дней после цветения. Установлено, что в последствии сроков удалении ботвы в более поздние сроки происходит значительное нарастание скрытой вирусной инфекции на картофеле. Особенно возрастает пораженность растений при удалении ботвы через 50 дней и составляет 19,6 %. Самое высокое поражение вирусами отмечено на варианте без удаления ботвы и составило 28,4 %. На остальных вариантах поражение растений вирусами варьировало в пределах 5,4–13,1 %. При удалении ботвы через 30 дней после цветения, этот показатель составил 9,1 %.

**Summary.** *The estimation of foliage spraying of food potato of the varieties Pogarsky and Bryansky nadezhny is given, and the optimal time of tops removal on seed crops of the variety Bryansky delicatés is revealed. It is found that foliage spraying increases yield, starch content of tubers by 0.9 and 0.7 %, besides the marketability of potatoes is increased by 0.5 and 4.2%. The affection of tubers of the early-maturing variety Pogarsky decreased by 1.2%, and the middle-late variety Bryansky nadezhny by 0.2% as compared to the control. It was revealed that the greatest damage to potato plants by viral diseases was where the tops were not removed, and it was 23.3%. The affection was a little lower when the tops were removed in 40-50 days after*

*flowering. The least lesion of the tops with viral diseases was observed in 10, 20 and 30 days of its removal after flowering: 5.2; 7.0 and 13.7%. However, the highest yield of standard tubers of the seed fraction (295 thous. pcs./ha) was after tops removing in 30 days after flowering. It was found that in the aftermath of the timing of tops removal in later periods there is a significant increase in hidden viral infection of the potatoes. Plants affection increases with the tops removing after 50 days and it is 19.6%. The highest virus affection was observed in the variant without tops removal and it was 28.4%. In other variants, the virus affection was varied in the range of 5.4 to 13.1%. Tops removing in the 30 days after flowering led to 9.1%.*

**Ключевые слова:** картофель товарный и семенной, сеникация, удаление ботвы, вирусная инфекция, болезни клубней.

**Keywords:** food and seed potato, foliage spraying, tops removal, viral infection, diseases of tubers.

**Введение.** В условиях многих регионов России клубни картофеля к уборке не успевают полностью созреть, имеют неокрепшую кожуру, часто подвержены удущью, уборку проводят зачастую при неблагоприятных условиях (дождливая и холодная погода при температуре 2-3<sup>0</sup> С), тогда как благоприятной считается температура не ниже 8-10<sup>0</sup>С [1]. Поздние и среднепоздние, даже среднеспелые сорта редко убирают после естественного окончания вегетации. Обычно уборку начинают раньше вследствие повреждения растений заморозками, фитофторой или из-за наступления осенней непогоды. Поэтому клубни часто бывают молодые и незрелые, имеют тонкую, легко отделяющуюся кожуру. В связи с этим является чрезвычайно актуальной проблемой защиты клубней от механических повреждений. Поиски и решения следует вести не только по пути совершенствования техники, но и улучшения некоторых характеристик самих клубней за счет применения агротехнических приемов.

Определенного ускорения созревания клубней картофеля и снижения их повреждаемости при уборке достигается дефолиантами или десикантами. Однако они действуют очень быстро и поэтому полного использования клубнями веществ, накопленных листьями в течение вегетации, не происходит. Способствует ускорению вегетации растений сеникация с помощью растворов минеральных удобрений, которые в предуборочный период тормозят линейный рост растений и усиливают отток метаболитов к запасующим органам [2]. При сеникации не происходит очень быстрого отмирания листьев, но сильнее, чем обычно, снижается интенсивность фотосинтеза и дыхания. В ослабленных листьях ускоряются процессы распада сложных органических соединений и отток их в клубни [2,3].

Однако не всегда приходится использовать сеникацию. Она наиболее приемлема для товарного картофеля. Семеноводческие посевы, особенно оздоровленный картофель в открытом грунте быстро поражается вирусной инфекцией. В полевых условиях наблюдается повторное нарастание вирусной зараженности до 50-60% [4]. Поэтому раннее удаление ботвы - высокоэффективный семеноводческий прием, способствующий получению здорового семенного материала в процессе оригинального и элитного семеноводства картофеля. Раннее удаление ботвы значительно снижает в урожае количество клубней, инфицированных в текущем году, вследствие того, что часть новых заражений не успевает в них проникнуть [5,6]. Вместе с тем, создание сортов картофеля нового поколения, определило необходимость изучения семеноводческих приемов, обеспечивающих получение максимального выхода клубней семенной фракции высокого качества.

Поэтому в производственных условиях для качественного хранения продукции чрезвычайно актуально проводить сеникацию товарного картофеля [7], а для семенных посевов. чтобы улучшить посадочный материал очень важно установить оптимальные сроки удаления ботвы с учетом особенностей сортов, данных о динамике распространения переносчиков вирусных болезней (летающей генерации тлей) и периода клубнеобразования [8]. Не переоценивая важность отмеченных агроприемов, они должны быть в технологических картах каждого картофелепроизводителя, поскольку способствуют увеличению урожайности, улучшению качества продукции, уменьшению пораженности клубней болезнями, а соответственно снижению их потери при хранении и повышению финансовой результативности хозяйств.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в 2006-2009 гг. на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ ВНИИКХ) в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы с содержанием гумуса (по Тюрину) – 1,0-1,4%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 21,7-24,6, обменного калия (по Масловой) – 10,3-11,8 мг на 100 г почвы, рН<sub>KCl</sub> – 6,0-6,2.

В годы проведения исследований метеорологические условия были неодинаковыми. Вегетационный период 2006 г. был влажным, а температура воздуха соответствовала климатическим нормам, 2007 г. был сухим и жарким. По температуре вегетационный период 2008 г. мало отличался от среднепогодных показателей, но количество осадков немного превосходило и они выпадали



крайне неравномерно. Вегетационный период 2009 г. был не очень благоприятным для роста и накопления урожая картофеля.

Опыты располагались в четырехпольном севообороте. Повторность опыта по сеникации 4-х кратная, по удалению ботвы – 3-х кратная, площадь опытной делянки 25 м<sup>2</sup> (делянки 4-х рядковые, длина 9 м), учетной – 12,5 м<sup>2</sup>. Фон минеральных удобрений N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>120</sub>, сорта в опыте по сеникации - Погарский (ранний) и Брянский надежный (среднепоздний), по удалению ботвы – Брянский деликатес (среднеранний). Посадка клоновой сажалкой. Во время вегетации в опыте по удалению ботвы проводили трехкратную визуальную оценку пораженности растений вирусными болезнями (в фазу полных всходов-бутонизации, начала массового цветения и перед удалением ботвы) и оценку на выявление скрытой вирусной инфекции методом иммуноферментного анализа (ИФА). Учет лета крылатых тлей вели с помощью сосудов Мерике. Для определения структуры урожая перед уборкой выкапывали по 10 кустов с каждой повторности, разделяя их на фракции по размеру: до 28 мм, 28-60 мм, свыше 60 мм. Против колорадского жука было проведено два опрыскивания – имидж (100 г/га) и моспилан (100 г/га), против фитофторы – три опрыскивания: первое профилактическое – танос (600 г/га), второе – танос (600 г/га), третье – метаксил (2 кг/га). Уборка опытов вручную, учет урожая путем взвешивания поделано. Поражение клубней болезнями определяли через месяц после уборки [9]. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней на весах ВЛТК- 1.

Агротехника в опытах соответствовала общепринятой для зоны. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики в изложении Б.А. Доспехова [10].

В задачу исследований входило изучение влияния сеникации ботвы товарного картофеля 30% раствором (настоем) двойного суперфосфата + амминной соли 2,4 Д – 0,1% раствор (10 г на 100 л воды) за две недели до уборки, а также влияния сроков удаления ботвы семенного картофеля на поражение растений вирусными болезнями и вирусами в скрытой (латентной) форме, их влияние на урожайность, выход стандартной семенной фракции, а также на урожайность клубней и пораженность их болезнями в последствии.

**Результаты исследований.** Исследования свидетельствуют, что сеникация ботвы товарного картофеля 30% раствором (настоем) двойного суперфосфата + амминной соли 2,4 Д – 0,1% раствор (10 г на 100 л воды) за две недели до уборки способствует существенному повышению урожайности клубней сортов Погарский и Брянский надежный на 25 и 20 ц/га, увеличению их крахмалистости на 0,9 и 0,7 %, а также повышению товарности на 0,5 и 4,2 % (табл. 1). То есть на варианте применения сеникации ботвы больше крупных клубней среднепозднего сорта Брянский надежный. При сеникации снижается поражение клубней болезнями. Так, при этом поражение клубней раннеспелого сорта Погарский уменьшилось на 1,2 %, а среднепозднего сорта Брянский надежный – на 0,2 %. Однако следует отметить, что клубни сорта Брянский надежный на обоих вариантах меньше поражались болезнями чем сорта Погарский.

Таблица 1 - Влияние сеникации на урожайность картофеля, качество клубней и поражение их болезнями (2006-2008 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Крахмал, %	Товарность, %	Поражение клубней болезнями, %					
				всего	в том числе:				
					парша	ризоктония	фитофтора	мокрая гниль	сухая гниль
<b>Сорт Погарский</b>									
Контроль	142	9,7	92,0	9,8	1,15	3,0	-	1,25	4,4
Сеникация	167	10,6	92,5	8,6	-	6,6	-	0,75	1,25
<b>Сорт Брянский надежный</b>									
Контроль	152	17,7	89,2	8,0	0,4	6,55	-	0,35	0,7
Сеникация	172	18,4	93,4	7,8	-	7,8	-	-	-
НСР <sub>0,5</sub> , ц	13,0-17,5								

Трехлетние исследования свидетельствуют, что нарастание численности летающей генерации тли на посевах картофеля начиналось с первой, второй и третьей декад июня месяца (7,3; 21,6 и 34,0 особи на ловчий сосуд Мерике) с достижением максимума в третьей декаде июля (76,3 особи на сосуд) и снижением в первой, второй и третьей декадах августа (40,3; 20,0 и 6,3 особей на сосуд). При этом наибольшего распространения достигали черная бобовая (*Aphis fabae* Scop.) и особенно зеленая персиковая (*Myzus persicae* Sulz.), несколько меньше картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt. и *Macrosiphum euphorbiae* Thom.) и наименьше крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt.) тли.

Выявили наибольшее поражение растений картофеля вирусными болезнями по визуальной оценке на контроле, где ботва не удалялась и пораженность ее составила 23,3 %. Несколько ниже оказалось поражение растений при удалении ботвы через 40 и 50 дней после цветения в 5 и 6 вариантах. Растения в основном поражались легкими формами вирусных болезней: обыкновенной мозаикой и закручиванием листьев. Наименьшее поражение растений вирусными болезнями отмечено во 2, 3 и 4 вариантах через 10, 20 и 30 дней удаления ботвы после цветения. Поражение вирусными болезнями соответственно составило 5,2 – 7,0 – 13,7 %. Минимальное поражение растений оказалось во втором и третьем вариантах. Однако наибольший выход стандартных клубней семенной фракции размером 7 – 55 мм – 295 тыс.шт./га был в четвертом варианте, где удаляли ботву через 30 дней после цветения растений (табл. 2).

Таблица 2 - Поражение растений вирусными болезнями до удаления ботвы, заражение их вирусами в латентной форме в последствии сроков удаления ботвы, урожайность картофеля и выход клубней стандартной семенной фракции сорта Брянский деликатес в год удаления ботвы (среднее за 2006 – 2008 гг.)

Вариант*	Больных растений, %	В том числе:				Вирусов всего в последствии, %	В том числе:					Урожайность, ц/га / выход стандартной фракции, тыс. шт./га
		мозаика обыкновенная	закручивание листьев	мозаика морщинистая	закручивание листьев		X	S	M	Y	L	
1	23,3	10,7	11,6	1,0	0	28,4	4,2	4,7	16,5	3,0	0	222/215
2	5,2	3,0	2,2	0	0	5,4	1,0	1,1	3,0	0,3	0	128/125
3	7,0	4,7	2,3	0	0	7,9	1,6	1,1	4,7	0,5	0	158/225
4	13,7	7,7	5,3	0,7	0	9,1	1,6	1,9	5,0	0,6	0	174/295
5	17,5	9,1	7,7	0,7	0	13,1	2,4	2,1	7,8	0,8	0	195/250
6	20,5	10,0	9,8	0,7	0	19,6	2,5	2,4	13,3	1,4	0	210/215
НСР <sub>05</sub> , ц											10,1- 25,9	

**Примечание\*** Содержание вариантов: 1 – контроль (без удаления ботвы), 2 – удаление ботвы через 10 дней после цветения растений, 3 – тоже через 20 дней, 4 – тоже через 30 дней, 5 – тоже через 40 дней, 6 – тоже через 50 дней.

На основании результатов контроля на скрытую зараженность растений вирусами в последствии сроков удаления ботвы, установлено, что при удалении ботвы в более поздние сроки происходит значительное нарастание вирусного поражения картофеля. Особенно существенно возрастает пораженность растений вирусами на варианте с удалением ботвы через 50 дней после цветения и составляет 19,6 %. Самое высокое поражение вирусами отмечено на варианте без удаления ботвы и составило 28,4 %. На остальных вариантах поражение растений вирусами варьировало в пределах 5,4 – 13,1 %. В четвертом варианте, где удаляли ботву через 30 дней после цветения растений, этот показатель составил 9,1 %. Таким образом, в практической деятельности следует этого срока удаления ботвы придерживаться, который обеспечивает наибольший выход стандартной семенной фракции клубней.

Наибольшая урожайность картофеля в последствии при удалении ботвы оказалась в вариантах 2-4, то есть при удалении ботвы через 10, 20 и 30 дней после цветения растений. Прибавка урожая по сравнению с контролем составила 22, 17 и 13 ц/га. На остальных вариантах прибавка была значительно ниже (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность сорта Брянский деликатес и поражение клубней болезнями в последствии сроков удаления ботвы (2007-2009 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц	Больных растений, %	В том числе:				
				парша	ризоктония	фитофтора	мокрая гниль	сухая гниль
1	165	-	4,3	2,0	2,3	0	0	0
2	187	22	1,3	1,0	0,3	0	0	0
3	182	17	1,4	1,1	0,3	0	0	0
4	178	13	1,6	1,1	0,5	0	0	0
5	173	8	2,1	1,2	0,9	0	0	0
6	169	4	3,3	1,4	1,9	0	0	0
НСР <sub>05</sub> , ц	6,5							

Сроки удаления ботвы в последствии в разной степени влияли на поражение клубней болезнями. При удалении ботвы через 10, 20 и 30 дней после цветения растений поражение клубней болезнями было незначительным - 1,3; 1,4 и 1,6 %. В большей степени были поражены клубни в варианте без удаления ботвы – 4,3 % и в последствии удаления ботвы через 40 и 50 дней после цветения растений, когда поражение клубней соответственно составило 2,1 и 3,3 %. Клубни в основном поражались обыкновенной паршой и ризоктонией.

**Закключение.** В результате экспериментальных исследований установлено, что для получения товарной продукции достойного качества производителям картофеля необходимо применять за две недели до уборки сеникацию посевов, семеноводам нужно ранее (не позднее чем через месяц после цветения) удалять ботву с растений, что обеспечивает наивысший выход стандартной семенной фракции клубней с минимальным поражением их вирусными болезнями, латентными вирусами и грибными болезнями.

#### Библиографический список

1. Современные технологии производства и хранения картофеля (рекомендации) / В.Г. Савенко, Г.М. Сариев, Е.А. Симаков и др. М.: ФГУ РЦСК, 2008. 103 с.
2. Альтергот В.Ф., Махотина Г.И., Сезенов А.В. Сеникация. Что она дает? // Земледелие. № 7. 1972. С. 42-45.
3. Альтергот В.Ф., Сезенов А.В. Ускорение созревания клубней картофеля при химической обработке ботвы // С.-х. биология. 1969. Т. 4. № 6. С. 936-938.
4. Семеноводство картофеля на оздоровленной основе / Ф.Ф. Замалиева, З.З. Салихова, З. Сташевски и др. // Защита и карантин растений. 2007. № 2. С.18-20.
5. Анисимов Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля: практическое руководство. М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2004. 80 с.
6. Назмиева Р.Р. Приемы повышения качества оздоровленного семенного картофеля в условиях вирусного инфекционного фона в республике Татарстан: автореф. ... канд. с.-х. наук. М., 2006. 19 с.
7. Сеникация картофеля и другие агроприемы / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Л.А. Еренкова, Н.П. Борисова // Защита и карантин растений. 2017. № 11. С. 30.
8. Молявко А.А. Сроки удаления ботвы на семеноводческих посевах картофеля // Защита и карантин растений. 2016. № 1. С.22-24.
9. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета / А.С. Воловик, Л.Н. Трофимец, А.Б. Долягин, В.М. Глез. М.: ВНИИКХ, Россельхозакадемия, 1995. 106 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Картофель: биология и технология возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, М.В. Котиков, О.А. Богомаз, А.В. Богомаз / под общ. ред. В.Е. Торикова, Н.М. Белоуса. Брянск, 2010.
12. Косьянчук В.П., Кувшинов Н.М. Эффективность разных по интенсивности технологий возделывания картофеля // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 6. С. 16-17.

## References

1. *Sovremennye tehnologii proizvodstva i hranenija kartofelja (rekomentatsii)* / V.G. Savenko, G.M. Sariev, E.A. Simakov i dr. M.: FGU RTsSK, 2008. 103 s.
2. Al'tergot V.F., Mahotina G.I., Sezenov A.V. Senikatsija. Chto ona daet? // *Zemledelie*. № 7. 1972. S. 42-45.
3. Al'tergot V.F., Sezenov A.V. Uskorenie sozrevanija klubnej kartofelja pri himicheskoj obrabotke botvy // *S.-h. biologija*. 1969. T. 4. № 6. S. 936-938.
4. *Semenovodstvo kartofelja na ozdorovlennoj osnove* / F.F. Zamalieva, Z.Z. Salihova, Z. Stashevski i dr. // *Zaschita i karantin rastenij*. 2007. № 2. S.18-20.
5. Anisimov B.V. *Fitopatogennye virusy i ih kontrol' v semenovodstve kartofelja: prakticheskoe rukovodstvo*. M.: FGNU "Rosinformagroteh", 2004. 80 s.
6. Nazmieva R.R. *Priemy povyshenija kachestva ozdorovlennogo semennogo kartofelja v uslovijah virusnogo infekcionnogo fona v respublike Tatarstan: avtoref. ... kand. s.-h. nauk*. M., 2006. 19 s.
7. *Senikatsija kartofelja i drugie agropriemy* / A.A. Moljavko, A.V. Maruhlenko, L.A. Erenkova, N.P. Borisova // *Zaschita i karantin rastenij*. 2017. № 11. S. 30.
8. Moljavko A.A. *Sroki udalenija botvy na semenovodcheskih posevah kartofelja* // *Zaschita i karantin rastenij*. 2016. № 1. S.22-24.
9. *Metodika issledovanij po zaschite kartofelja ot boleznej, vreditelej, sornjakov i immunitetu* / A.S. Volovik, L.N. Trofimets, A.B. Doljagin, V.M. Glez. M.: VNIKH, Ros-sel'hozakademija, 1995. 106 s.
10. Dosphehov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij)*. 5-e izd., dop. i perer. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
11. *Kartofel': biologija i tehnologija vozdeľvanija* / N.M. Belous, V.E. Torikov, M.V. Kotikov, O.A. Bogomaz, A.V. Bogomaz / pod obsch. red. V.E. Torikova, N.M. Belousa. Brjansk, 2010.
12. Kos'janchuk V.P., Kuvshinov N.M. *'Effektivnost' raznyh po intensivnosti tehnologij vozdeľvanija kartofelja* // *Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk*. 1994. № 6. S. 16-17.

УДК 633.14:551.58(470.333)

### РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Realization of Potential Productivity of Winter Rye in Soil Climate Conditions of  
the Bryansk Region*

**Мамеев В.В.**, к. с.–х. наук, доцент, **Нестеренко О.А.**, преподаватель  
*Mameev V.V., Nesterenko O.A.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** В статье приводятся данные об изменении агроклиматических условий в Брянской области за период с 1976 по 2016 гг. Установлено увеличение среднегодовой температуры воздуха на 2,1°C/40 лет с ежегодным динамичным ростом эффективных температур 33°C. Изменяясь, климатические параметры влияли на биоклиматический потенциал территории (БКП), изменяя и его. При реализации БКП урожайность озимой ржи может достигать в среднем 8,0 т/га. Средний уровень реализации БКП озимой ржи в производственных условиях достигался 30 %, а использование агроклиматических ресурсов в лучшие годы составляло 65%. В статье представлена реализация потенциальной продуктивности озимой ржи в производственных условиях и на госсортоучастках расположенных в двух агроклиматических районах Брянской области. За годы исследований (2000-2017 гг.) производственная урожайность ржи в Брянской области выросла с 1,36 т/га до 2,36 т/га, коэффициент устойчивости урожая составил 74,7%. Производственная урожайность северного агроклиматического района характеризуется высокой варьированностью 46,6%. Экологические сортоиспытания озимой ржи в двух агроклиматических районах показали высокую реализацию потенциальной урожайности, превышая производственную на 60 %. Природно-климатические условия Брянской области обладают достаточным резервом для увеличения урожая озимой ржи за счет внедрения сортов, обладающих высокой адаптивностью, способных реализовывать свой потенциал на 80 % с формированием западного ржаного кластера России.

**Summary.** *The data on changes in the agro-climatic conditions in the Bryansk region for the period*

of 1976-2016 are given in the article. An increase in average annual air temperature by 2.1°C/40 years with annual dynamic growth of effective temperatures of 33°C has been established. Due to their changes climatic parameters influenced the bioclimatic territory potential (BTP), thus changing it. The yields of winter rye can be on average 8.0 t/ha because of BTP implementing. The average level of BTP realization of winter rye in production conditions reached 30%, while the use of agro-climatic resources in its best years was 65%. The realization of the potential productivity of winter rye in production conditions and in the state crop-testing station located in two agro-climatic districts of the Bryansk region is presented in the article. Over the years of researches (2000-2017), the production yields of rye in the Bryansk region increased from 1.36 t/ha to 2.36 t/ha, the coefficient of crop stability was 74.7%. The production yields of the northern agro-climatic district are characterized by a high variation of 46.6%. The ecological varietal testing of winter rye in two agro-climatic regions showed high realization of potential yields, exceeding the production yields by 60%. The natural and climatic conditions of the Bryansk region have sufficient reserve to increase the yield of winter rye due to the introduction of varieties that have high adaptability, capable of realizing its potential by 80% with the formation of the western rye cluster of Russia.

**Ключевые слова:** озимая рожь, биоклиматический потенциал, агроклиматические районы, госсортоучасток (ГСУ), агроэкологические категории урожая.

**Key words:** winter rye, bioclimatic potential, agro-climatic districts, state crop-testing station (SCTS), agro-ecological harvest categories.

**Введение.** Рожь – культура наиболее адаптивная и пластичная для регионов со сложными природно-климатическими условиями [1]. В современной истории рожь считается европейской зерновой культурой, которую пропагандируют как сырье в производстве здорового и профилактического питания, а ЮНЕСКО признало ржаной хлеб мировым культурным наследием [2]. К сожалению, в Российской Федерации посевные площади под озимую рожью катастрофически сократились [3,4], а население изменило свое отношение к ржаному продукту в пользу пшеничного.

Брянская область занимает лидирующее место по валовому сбору в ЦФО, входит в первую десятку регионов «ржаного пояса», где валовое производство зерна за последние 6 лет составило 94,7 тыс. тонн или более 13 % от общероссийского [5]. Регион обладает высоким коэффициентом локализации производства ржи (10,3), а зональный агроэкологический потенциал (8,06) по сумме активных температур превышает регионы ЦФО [6,7].

Благоприятное сочетание и использование почвенно-климатических ресурсов с экономическим потенциалом Брянской области позволяют возделывать новые сорта и гибриды, получать зерно высокого качества [8-10], даже в зоне радиоактивного загрязнения [11-12]. Возможно и формирование с соседней Республикой Беларусь локального западного ржаного кластера. По итогам 2016 г. Беларусь заняла четвертое место в мире по валовому производству зерна ржи 651 тыс. тонн и лидировала в расчете на 1 чел.

В Брянской области в 2018 году из общей посевной площади 841622 тыс.га зерновыми культурами было занято более 365,3 тыс. га, что составило 43,4 % в структуре посева. На озимые зерновые культуры приходилось 166,7 тыс. га, или 19,8 %. Посевная площадь озимой пшеницы составила 112,2 тыс.га (67,3 %), озимой ржи – 36,5 тыс. га. (21,2 %), озимой тритикале – 9,7 тыс.га (5,8 %).

Одним из приоритетных направлений государственной программы «Рожь России» является биоиндикация территории с выявлением реализации зонального адаптивного потенциала созданных сортов ржи в различных агроэкологических и климатических районах, даже в пределах одного региона, в связи с изменившимися погодными условиями [13].

Цель исследования - установить эффективность использования биоклиматических условий региона в реализации урожайного потенциала озимой ржи в зависимости от агроклиматических районов при государственном сортоиспытании и производственных условиях.

**Материал и методы.** Брянская область уникальный регион в своем географическом расположении, находящаяся на юго-западе центра России, границе двух подзон лесной зоны, стыке трёх ландшафтно-географических зон, где сосредоточены четыре почвенные провинции. По теплообеспеченности вегетационного периода, рельефу и типам почв область разделяется на два агроклиматических района (северный и южный) и четыре подрайона, границы которого проходят по изотерме 2300°C. Основные типы почв: дерново-подзолистые почвы 60,3% и серые лесные 21,1%.

В исследованиях использованы данные урожайности в производственных условиях и результаты межсортной урожайности озимой ржи за 2006-2017 гг. в двух агроклиматических районах Брянской области: первый (северный) агроклиматический район – Дубровский ГСУ и второй (южный) агроклиматический район – Стародубский ГСУ [14,15].

Дубровский ГСУ расположен на северо-западе области, территория Среднерусской провинции дерново-подзолистых среднегумусированных почв. Основной тип почв госсортоучастка - дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке, подстилаемой лессовидным суглинком, содержание гумуса 2,17 %,  $pH_{KCl}$  – 5,6-5,8, содержание подвижного фосфора 220,0 мг/кг, обменного калия – 172,3 мг/кг. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений составила 2150-2300 °С, количество осадков за этот период 280-300 мм, ГТК равен 1,3-1,4.

Стародубский ГСУ находится на юге области, в провинции Украинских серых лесных почв. Почва госсортоучастка серая лесная слабосмытая легкосуглинистая на лессовидном суглинке, характеризующаяся содержанием гумуса 3,88 %,  $pH_{KCl}$  - 5,6–5,8, содержанием подвижного фосфора 174,2 мг/кг, обменного калия – 161,7 мг/кг. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений 2300-2450 °С, количество осадков за этот период 270-330 мм, ГТК равен 1,3-1,4. Северный агроклиматический район менее благоприятен по теплообеспеченности

Оценка биологической продуктивности агроландшафтов региона строится на математической модели Д.И. Шашко, эффективность использования агроклиматических ресурсов в формировании продуктивности оценивали по комплексным показателям агроэкологических категорий урожаев, реализованных уровнями агротехники посевов озимой ржи сортоучастков и среднерайонными урожаями в производстве.

**Результаты и их обсуждения.** На территории Брянской области выявлены изменения основных климатических показателей. За период с 1976 по 2016 гг. в среднем по области произошло увеличение среднегодовой температуры воздуха на 2,1°С/40 лет, при существенных колебаниях от 3,4 °С (1987) до 7,4 °С (2016 г), при среднемноголетнем значении 6,2 °С, а начиная с 1996 года, отмечается её устойчивый рост. Среднегодовое повышение температуры воздуха происходило за счёт потепления во вневегетационный период переходных и холодных сезонов. Именно сентябрь, ноябрь и декабрь в последние годы вносят существенные изменения в региональное потепление.

За 1996-2016 гг. происходит динамичный рост 33 °С/год эффективных температур с максимальным показателем в 3342 °С в 2013 году. Отмечено, что с 1996 года сумма активных температур ежегодно возрастала в среднем на 24 °С.

Тенденция изменения климатических показателей в регионе обеспечивает изменение уровня биоклиматического потенциала, с помощью которого можно представить общую оценку ресурсов влаги и тепла. Величину климатического индекса биологической продуктивности озимых зерновых культур ( $\beta$  БКП, т/га) оцениваем при КПИ ФАР= 2%. Так, соблюдая все агротехнические мероприятия, за счёт использования природного потенциала можем получать урожай зерна озимых от 6,96 до 9,23 т/га при средних значениях 8,39 т/га [16,17].

Сравнение средней фактической областной урожайности с  $\beta$  БКП, указывает на значительные резервы неиспользуемого потенциала региона.

Коэффициент эффективности использования БКП территории озимой рожью не превышает 30 % при средних значениях 21,5 %, а максимальное использование агроклиматического ресурса территории пришлось на 2014 год (64,9 %), когда сумма активных температур не превышала 2000 °С, а осадков выпало не более 350 мм.

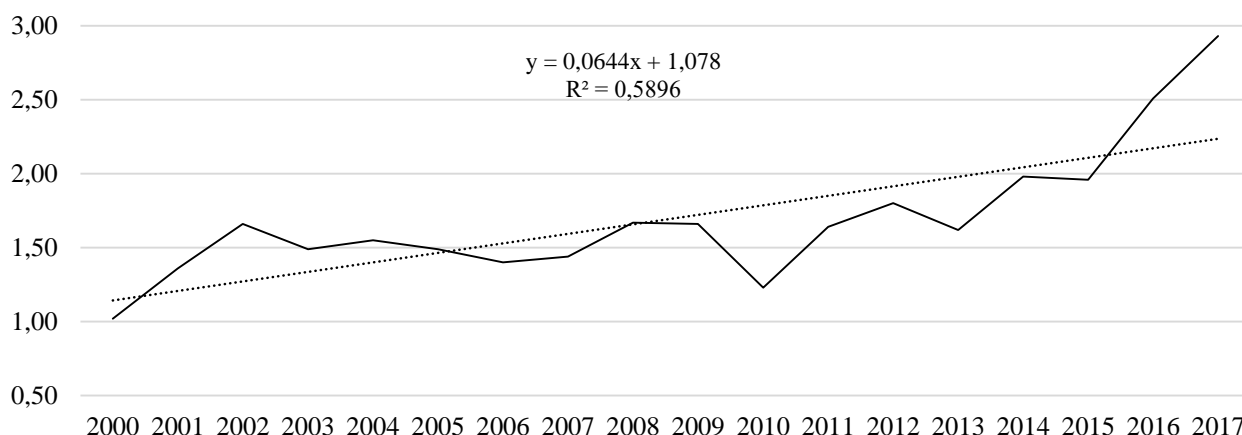


Рисунок 1 - Урожайность озимой ржи в Брянской области за 2000-2017 гг., т/га

Динамика урожайности озимой ржи зависела как от изменения уровня культуры земледелия, так и от погодных условий (засуха 2010 года), на фоне которых происходили эти колебания (рис. 1.) Влияние погодных условий в общую дисперсию урожайности озимой ржи по Брянской области в среднем за период 2006-2017 гг. составило 24,8 % и превышал дисперсию культуры земледелия на 2,4 %. За период 2006-2017 гг. коэффициент устойчивости урожаев ржи, учитывающий влияние природно-климатических факторов, составил 74,7 % и приблизился к средней, что характеризуется устойчивым производством.

В период с 2000 по 2017 гг. урожайность озимой ржи повышалась, ежегодная прибавка составила 0,64 ц/га, что характеризуется линейным уравнением  $y=0,0644x + 1,078$  с точностью  $R^2 = 0,58$ .

Территориальная изменчивость реализации потенциала урожайности озимой ржи в производственных условиях представлена административными районами, где расположены госсортоучастки северного и южного агроклиматических районов (рис. 2), выражена средними районными значениями урожайности и приведена к весу после доработки зерна.

В северном агроклиматическом районе (Дубровский) средняя урожайность в производственных условиях составила 1,94 т/га, сильно варьировала от 1,17 до 4,50 т/га, ( $V=46,6$  %). Ежегодное увеличение составило 1,23 ц/га. Мы четко наблюдаем колебание двухлетней динамической цикличности урожаев зерна ржи, с коэффициентом устойчивого производства озимой ржи 53,4 %, Это связано с проявлением неблагоприятных климатических условий одного года и компенсацией аномальных условий противоположного знака в другом году.

Наименьшим варьированием урожая озимой ржи характеризовался благоприятный второй агроклиматический район (Стародубский) Брянской области, колебалась от 1,84 до 3,06 т/га ( $V=24,6$  %), при средних значениях 2,04 т/га и ежегодной прибавкой 0,78 ц/га. Коэффициент устойчивости производства озимой ржи характеризовался 75,4 %.

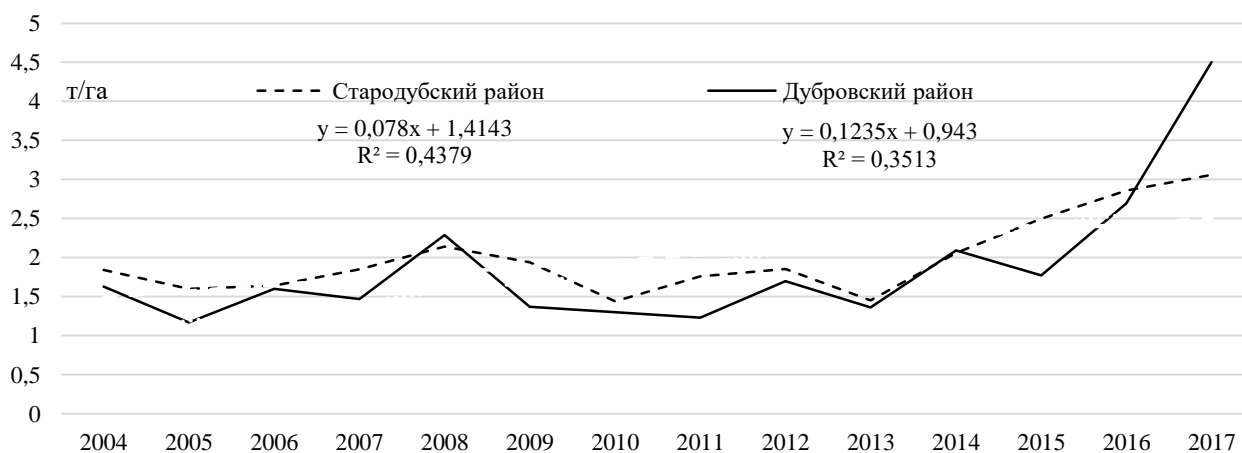


Рисунок 2 - Производственная урожайность озимой ржи в агроклиматических районах Брянской области, т/га

Территориальные колебания невысокого производственного урожая зерна ржи свидетельствуют о неэффективности использования природных ресурсов, которые нельзя принимать за действительные урожаи.

Истинным ориентиром реализации потенциала биологической урожайности озимой ржи является изучение культуры в экологическом госсортоиспытании, где поддерживается соответствующий уровень научной культуры земледелия. А полученная урожайность, соответствующая почвенно-климатическим условиям региона, приближается к действительно возможной.

В период с 2006 по 2017 годы в условиях Брянской области в конкурсном испытании принимали участие более 50 существующих и новых сортов (гибридов) озимой ржи отечественной и зарубежной селекции различных научно-исследовательских учреждений, которые по разному реализовывали свой потенциал урожайности. Для каждого ГСУ установлены коэффициенты линейного тренда урожайности. (рис. 3).

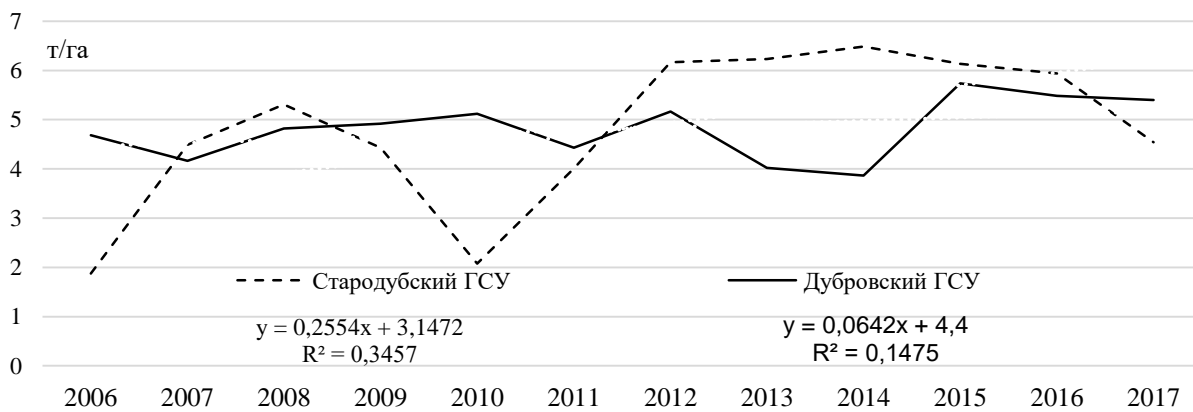


Рисунок 3 - Межсортовая урожайность озимой ржи в конкурсных экологических испытаниях в условиях Брянской области, т/га

Средний межсортовой анализ урожайности озимой ржи за 2006-2017 гг. в зависимости от почвенно-климатических условий пунктов испытаний показывает преимущество первого агроклиматического района (Дубровский ГСУ) в формировании устойчивой и стабильной урожайности ржи. Варьирование по годам находилось от 3,8 до 5,37 т/га, при средней урожайности составило 4,81 т/га, с среднесортовым коэффициентом вариации - 12,5 % и коэффициент устойчивого производства ржи средний -87,5 %. Динамика урожайности имела тенденцию роста и описывается уравнением  $y=0,0642x + 4,4$ .

Южный, второй агроклиматический район, – Стародубский ГСУ, характеризовался наибольшим варьированием урожая зерна ржи от 1,8 т/га до 6,48 т/га, с коэффициентом вариации – 32,5 %, коэффициент устойчивой урожайности 67,5 %. Здесь в 2010 году наблюдалось существенное снижение урожая до 2,07 т/га, тогда как в условиях Дубровского ГСУ урожайность составила 5,12 т/га. Однако при благоприятных погодных условиях 2012-2016 гг. межсортовая урожайность южного района превышала в среднем на 27 % северный агроклиматический район.

Используя соотношения агроэкологических категорий урожайности: действительно возможная урожайность (ДВУ), потенциальная урожайность (ПУ), урожайность производственная (УП), можем оценить эффективность использования озимой рожью почвенно-климатических ресурсов региона. Отмечено, что средний уровень урожайности госсортоучастков характеризует действительно возможный урожай (ДВУ) конкретного почвенно-климатического агроландшафта. За потенциальный урожай (ПУ) можно принимать максимальные показатели сортоиспытаний.

Уровень реализации культуры земледелия с учётом комплексного влияния почвенных и метеорологических условий находит свое отражение в показателе использования агроклиматических ресурсов (С). Реализация озимой ржи агроэкологического потенциала (D) в агроклиматическом районе можно оценить по отношению производственного и потенциального урожая. Благоприятность климатических условий (К) районов к возделыванию культуры достигается наибольшим значением отношения величин ДВУ к ПУ.

Отклонение реальных агроклиматических условий от идеальных показывает выражение категорий урожая ПУ – ДВУ, что означает возможный недобор, а разность между ДВУ-УП указывает на потери урожая по причине низкой агротехнической культуры земледелия.

Абсолютный рекорд (табл. 1) по продуктивности на Дубровском ГСУ был получен в 2008 г. гибридом Пикассо – 9,15 т/га, а минимум в 2013 году сортом Пуховчанка – 1,83 т/га. На Стародубском ГСУ максимальную урожайность реализовал гибрид КВС Раво в 2014 г. – 8,12 т/га, минимальная в 2010 г. Московская 12 – 1,90 т/га.

Формирование ДВУ озимой ржи в агроклиматических районах определяется влиянием климатических условий вегетационных периодов. Наибольшая ДВУ - 5,12 т/га отмечена в южном агроклиматическом районе и обусловлена благоприятными почвенно-климатическими условиями (плодородные почвы и теплообеспеченность), на это указывает благоприятность климатических условий  $K=63,0\%$ , и минимальными потерями урожая, влиянием погодных условий – 3,0 т/га. Сорты озимой ржи в условиях Стародубского ГСУ реализовывали свой потенциальный урожай на уровне 63,3 - 94,4 %.



Таблица 1 - Реализация агроэкологических категорий урожаев озимой ржи в зависимости от почвенно-климатических условий Брянской области (2006–2017 гг.)

Показатель	Первый (северный) агроклиматический район Дубровский ГСУ	Второй (южный) агроклиматический район Стародубский ГСУ
Урожайность min, т/га	1,83	1,90
Урожайность max, т/га	9,15	8,12
Урожайность средняя, т/га	4,81	5,12
$C = (УП/ДВУ) \times 100, \%$	40,3	39,6
$D = (УП/ПУ) \times 100, \%$	21,2	25,1
$K = (ДВУ/ПУ) \times 100, \%$	52,6	63,0
ПУ – ДВУ, т/га	4,34	3,00
ДВУ – УП, т/га	2,87	3,08

При меньших показателях благоприятности климатических условий 52,6% северный агроклиматический район не уступал южному в использовании агроклиматических ресурсов и реализации продуктивного потенциала на дерново-подзолистых почвах. Здесь сорта реализовывали свой потенциал от 67,7 до 87,5 %. Использование агроэкологического потенциала (D) культурой возрастает в направлении с севера на юг.

**Выводы.** Давая оценку почвенно-климатическим ресурсам Брянского края как «ржаного пояса» по достигнутому уровню агротехники в производственных условиях отмечаем отклонение урожая ржи на 60% в сравнении с ГСУ. Неполное использование агроклиматического ресурсного потенциала свидетельствует о необходимости совершенствования и внедрения в производство современных адаптивных технологий при возделывании изучаемой культуры. Однозначно, напрашивается вывод, что высокие урожаи озимой ржи, полученные в экологических сортоиспытаниях характеризуют природные ресурсы близких агроландшафтов, которые не могут отражать и воссоздать все многообразие почвенно-климатических условий области. Они могут служить ориентиром решения производственных задач в повышении зерновой продовольственной безопасности. Имеющийся значительный резерв увеличения урожая в производстве и доведения его до уровня средних показателей госсортоучастка при сохранении существующей площади позволит получить валовый сбор в размере 150 тыс. тонн зерна озимой ржи и войти в первую пятерку регионов России.

Эффективное использование агроэкологических ресурсов и агроэкологического потенциала региона возможно за счет внедрения в производство и адаптивное размещение в пространстве сортов озимой ржи, сочетающих в себе повышенную продуктивность с устойчивостью к действию абиотических факторов в различных почвенно-климатических условиях.

#### Библиографический список

1. Гончаренко А.А. Состояние производства и селекция озимой ржи в Российской Федерации // Нива Урала. 2012. № 6. С. 4-6.
2. Сысуев В.А. Рожь – основная стратегическая зерновая культура в обеспечении продовольственной безопасности России // Кондитерская сфера. 2016. № 4 (66). С. 54-56.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.gks.ru>
4. Рожь – стратегическая зерновая культура в развитии адаптивного растениеводства и обеспечении продовольственной безопасности России / В.А. Сысуев, Н.К. Кедрова, Н.К. Лаптева, Е.И. Уткина // Образование, наука и производство. 2014. № 2. С. 31-33.
5. Мамеев В.В., Торики В.Е., Сычева И.В. Состояние производства зерна озимых зерновых культур в Российской Федерации и Брянской области // Вестник Брянского ГАУ. 2016. № 1. С. 3-9.
6. Костенко О.В. Локализация возделывания озимой ржи на территории Приволжского Федерального округа как сырьевая зона ржаного кластера // Экономика: вчера, сегодня, завтра, 2016. № 7. С. 263-276.
7. Романенко А.Р. Проектирование эффективного сельского хозяйства с учетом агропотенциала // Экономика сельского хозяйства России. 2014. № 1. С. 55-59.
8. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи / В.Е. Торики, О.В. Мельникова, В.В. Проницев, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 129-131.

9. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние агроприемов на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (32). С. 15-19.
10. Ториков В.Е., Проничев В.В. Гибриды озимой ржи KWS для центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 20-24.
11. Белоус И.Н., Шаповалов В.Ф., Малявко Г.П. Применение систем удобрения при возделывании озимой ржи в условиях юго-запада Нечерноземья // Агрохимия. 2017. № 9. С. 49-57.
12. Малявко Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Агрохимическое обоснование технологий возделывания озимой ржи на юго-западе России: монография. Брянск, 2010. 247 с.
13. Сысуюев В.А., Кедрова Н.К. Итоги выполнения научных исследований конкурсного проекта МНТП «Рожь» // Нива Урала. 2012. № 6. С. 7-9.
14. Агрохимический мониторинг плодородия почв Стародубского госсортоучастка Брянской области / А.И. Чумак, О.А. Нестеренко, Ф.И. Клименков, В.В. Мамеев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. Брянск, 2018. С. 154-159.
15. Мамеев В.В., Нестеренко О.А., Перминов Е.В. Агрохимический мониторинг плодородия почв Дубровского госсортоучастка Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 90-95.
16. Мамеев В.В., Клименков Ф.И., Нестеренко О.А. Реализация зернового потенциала озимыми зерновыми культурами в условиях Брянской области // Аграрная наука-сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. Брянск, 2018. С. 358-360.
17. Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Оценка агроклиматических ресурсов и биоклиматического потенциала Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 81-85.

#### **References**

1. Goncharenko A.A. Sostojanie proizvodstva i selektsija ozimoz rzhii v Rossijskoj Federatsii // Niva Urala. 2012. № 6. S. 4-6.
2. Sysuev V.A. Rozh' – osnovnaja strategicheskaja zernovaja kul'tura v obespechenii proizvodstvennoj bezopasnosti Rossii // Konditerskaja sfera. 2016. № 4 (66). S. 54-56.
3. Ofitsial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federatsii [Elektronnyj resurs] // Rezhim dostupa : <http://www.gks.ru>
4. Rozh' – strategicheskaja zernovaja kul'tura v razvitii adaptivnogo rastenievodstva i obespechenii proizvodstvennoj bezopasnosti Rossii / V.A. Sysuev, N.K. Kedrova, N.K. Lapteva, E.I. Utkina // Obrazovanie, nauka i proizvodstvo. 2014. № 2. S. 31-33.
5. Mameev V.V., Torikov V.E., Sycheva I.V. Sostojanie proizvodstva zerna ozimoz zernovykh kul'tur v Rossijskoj Federatsii i Brjanskoj oblasti // Vestnik Brjanskogo GAU. 2016. № 1. S. 3-9.
6. Kostenko O.V. Lokalizatsija vozdelevanija ozimoz rzhii na territorii Privolzhskego Federal'nogo okruga kak syr'evaja zona rzhanogo klastera // Ekonomika: vchera, sego-dnja, zavtra, 2016. № 7. S. 263-276.
7. Romanenko A.R. Proektirovanie `effektivnogo sel'skogo hozjajstva s uchetom ag-ropotentsiala // Ekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. 2014. № 1. S. 55-59.
8. Vlijanie uslovij vyraschivanija na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoz tritikale i ozimoz rzhii / V.E. Torikov, O.V. Mel'nikova, V.V. Pronichev, O.E. Rjabchinskaja // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2015. № 7. S. 129-131.
9. Torikov V.E., Mel'nikova O.V., Pronichev V.V. Vlijanie agropriemov na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoz tritikale i ozimoz rzhii // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 4 (32). S. 15-19.
10. Torikov V.E., Pronichev V.V. Gibridy ozimoz rzhii KWS dlja tsentral'nogo regiona Rossii // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2013. № 4. S. 20-24.
11. Belous I.N., Shapovalov V.F., Maljavko G.P. Primenenie sistem udobrenija pri vozdelevanii ozimoz rzhii v uslovijah jugo-zapada Nechernozem'ja // Agrohimiya. 2017. № 9. S. 49-57.
12. Maljavko G.P., Belous N.M., Shapovalov V.F. Agrohimiicheskoe obosnovanie tehnologij vozdelevanija ozimoz rzhii na jugo-zapade Rossii: monografija. Brjansk, 2010. 247 s.
13. Sysuev V.A., Kedrova N.K. Itogi vypolnenija nauchnykh issledovanij konkursnogo proekta MNtP «Rozh'» // Niva Urala. 2012. № 6. S. 7-9.
14. Agrohimiicheskij monitoring plodorodija pochv Starodubskogo gossortouchastka Brjanskoj oblasti

/ A.I. Chumak, O.A. Nesterenko, F.I. Klimenkov, V.V. Mameev // *Agro`ekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii. Brjansk, 2018. S. 154-159.*

15. Mameev V.V., Nesterenko O.A., Perminov E.V. *Agrohimičeskij monitoring plodorodija pochv Dubrovskogo gossortouchastka Brjanskoj oblasti // Agro`ekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii. Brjansk, 2017. S. 90-95.*

16. Mameev V.V., Klimenkov F.I., Nesterenko O.A. *Realizatsija zernovogo potentsiala ozimymi zernovymi kul'turami v uslovijah Brjanskoj oblasti // Agrarnaja nauka-sel'skomu hozjajstvu: sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferentsii: v 2 kn. Brjansk, 2018. S. 358-360.*

17. Mameev V.V., Nesterenko O.A. *Otsenka agroklimatičeskikh resursov i bioklimatičeskogo potentsiala Brjanskoj oblasti // Agro`ekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii. Brjansk, 2017. S. 81-85.*

УДК 631.445.25:631.8:633 (470.3)

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНО–КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ  
НА ФОНЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ БОРОФОСКИ В УСЛОВИЯХ  
СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА**

*Forage Productivity of Alfalfa–Brome Grass Mixtures on the Background of the Prolonged Action of Borophoska in the Conditions of Grey Forest Soils of the Central Region*

**Дьяченко В.В.**, д.с.-х. н., доцент uchsovet@bgsha.com

**Дьяченко О.В.**, преподаватель факультета среднего профессионального образования

**Козловская Н.И., Седова С.С.**, аспиранты

*Dyachenko V.V., Dyachenko O.V., Kozlovskaya N.I., Sedova S.S.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** При использовании возрастных люцерно-мятликовых травостоев важно обеспечить их продуктивное долголетие, в том числе за счет сбалансированного азотного и фосфорно-калийного питания, доступности микроэлементов молибдена и бора. В 2014-2016 гг. в условиях серых лесных почв Брянской области изучалась целесообразность применения борофоски в качестве фосфорно-калийного-борного удобрения пролонгированного действия совместно с аммиачной селитрой на возрастных травостоях люцерны изменчивой и кострца безостого. Цель исследований установить наиболее рациональные дозы борофоски в комплексе с ежегодной азотной подкормкой для люцерно-кострецовой травосмеси среднесрочного использования. Методы исследований полевые и лабораторные. Исследования показали, что двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за IV -V годы пользования (в среднем за 2015-2016 гг.) обеспечивают выход 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой. Внесение борофоски позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие люцерно-мятликовых травостоев при среднесрочном использовании.

**Summary.** Using alfalfa-bluegrass stands, it is important to ensure their productive longevity due to a balanced nitrogen and phosphorus-potassium nutrition, the availability of such micro-elements as molybdenum and boron. In 2014-2016 in the conditions of grey forest soils of the Bryansk region the feasibility of using borophoska as a phosphorus-potassium-boron fertilizer with the prolonged action in combination with ammonium nitrate was studied on grass stand of alfalfa and bluegrass. The purpose of the research is to establish the most efficient dose of borophoska in complex with annual nitrogen fertilization for alfalfa-bluegrass stands of medium-term use. The methods of the research are field and laboratory. The studies have shown that two-component alfalfa-bluegrass mixtures for 4-5 years of use (on average for 2015-2016) provided an output of 40-45 t/ha of green mass and 10-11 t/ha of dry matter with a single application of borophoska in doses of 545 and 920 kg/ha together with annual nitrogen fertilizing. The introduction of borophoska allows maintaining high productive longevity of alfalfa-bluegrass stands with medium-term use.

**Ключевые слова:** люцерна изменчивая, кострец безостый, борофоска, аммиачная селитра, продуктивное долголетие, зелёная масса, сухое вещество, кормопроизводство.

**Keywords:** changeable alfalfa, awnless brome, borophoska, ammonium nitrate, productive longevity, green mass, dry substance, fodder production.

Ведущее место в агропромышленной сфере России и в Брянской области в частности занимает молочное и мясное животноводство. Для поддержания животноводства на высоком уровне и обеспечения потребностей в полноценных и дешевых кормах необходимо развивать региональное кормопроизводство [1, 2, 3, 4]. При создании кормовой базы необходимо расширять ассортимент кормовых культур, создавать высокопродуктивные сеяные сенокосы и пастбища и рационально их использовать. Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав – это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [5, 6, 7, 8, 9]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объемистых кормов при значительной экономии азотных удобрений. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [10, 11, 12].

В Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты») производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Борофоска представляет собой продукт смешения и окатывания фосфорной муки (68 %), полученной из отходов производства Брянского фосфоритного завода, калия хлористого (30 %) и борной кислоты (2,5%). Удобрение содержит  $P_2O_5$  - 10-12%,  $K_2O$  - 13-16%, а также  $CaO$  - 20-25 %,  $MgO$  - 2%,  $B$  - 0,25% и другие микроэлементы. Борофоску применяют в качестве основного минерального удобрения, пролонгированного действия, которое можно использовать 1 раз в 2-3 года. Рационально использовать как мелиорант в качестве фосфоритования и калиевания почв в дозе 1-2 т/га физической массы. Многолетние травы хорошо отзываются на внесение борофоски, так как она имеет в своем составе ценные химические элементы: кальций, бор, магний которые активно участвуют в различных физико-химических процессах почвы и растений, повышая их урожайность [13]. Применение борофоски как комплексного фосфорно-калийно-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприемом продления функционального долголетия многолетних бобово-мятликовых агроценозов и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона [14].

В 2014 г. в условиях серых-лесных почв опытного поля Брянского ГАУ на экспериментальных участках третьего года жизни люцерно-кострецового травостоя составленных для среднесрочного использования был заложен полевой опыт по изучению эффективности однократного применения борофоски совместно с ежегодной азотной подкормкой. Изучаемые травосмеси были посеяны в 2012 г. В опытах использовали люцерну изменчивую (сорт Луговая 67) и кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 99). Соотношение бобового и мятликового компонентов, в % составляло 45 : 55. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое.

Почва опытного поля - серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2 %. Для почвы характерно среднее (150-180 мг  $P_2O_5$  на 1 кг почвы) содержание фосфора и (130-150 мг  $K_2O$  на 1 кг почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая,  $pH_{KCl}$  5,2. Борофоску вносили один раз, в 2014 году, рано весной перед началом отрастания трав в следующих дозах из расчета 272 кг/га (фон  $P_{30}K_{35}$ ), 545 кг/га (фон  $P_{60}K_{70}$ ) и 920 кг/га (фон  $P_{105}K_{120}$ ). Дозы борофоски рассчитывались на планируемый выход сухого вещества 8, 9 и 10 т/га [15]. В комплексе с борофоской рано весной ежегодно проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон  $N_{30}$ ). Аммиачная селитра так же вносилась и на контроле (без борофоски). На посевах изучаемых травосмесей для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена и для использования на зеленый корм.

В соответствии с Методическими указаниями [16] учет урожая надземной массы осуществляли сплошным методом на площадках по 5 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Выход воздушно-сухого вещества устанавливали путем высушивания навесок из пробного снопа при температуре 60-65°C. Химические анализы были осуществлены в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования Брянского ГАУ едиными стандартными методами. Определение питательной и энергетической ценности сухого вещества осуществляли на основании данных биохимического анализа образцов с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Валовую энергию (ВЭ в МДж на 1 кг сухого вещества) определяли по сумме энергии сырого протеина (СП), сырого жира (СЖ), сырой клетчатки (СК), сырых безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), используя соответствующие коэффициенты, по формуле:

$$ВЭ = 23,95 \cdot СП + 39,75 \cdot СЖ + 20,05 \cdot СК + 17,46 \cdot БЭВ \quad (1)$$

Концентрацию обменной энергии в сухом веществе определяли по уравнению Аксельсона, с учетом понижающего действия клетчатки:

$$ОЭ = 0,73 \cdot ВЭ \cdot [1 - (СК \cdot 1,05)] \quad (2)$$

Содержания кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рассчитывали по формуле:

$$К. ед. = ОЭ^2 \cdot 0,0081 \quad (3)$$

Переваримый протеин (ПП) определяли используя уравнение Паквея:

$$ПП \text{ кг} = (0,885 \cdot СП) - 0,03 \cdot СВ \text{ кг} \quad (4)$$

При расчетах пользовались стандартными коэффициентами переваримости питательных веществ.

Статистическую обработку информации по урожайности зелёной массы осуществляли методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ Straz.

В 2015 году (IV-й год жизни), несмотря на малоснежную зиму, перезимовка люцерны изменчивой и костреца безостого прошла сравнительно нормально. Рано весной на всех вариантах опыта была проведена азотная подкормка расчетной дозой  $N_{30}$  (около 90 кг/га в физическом выражении), а так же ранневесеннее боронование. Режим использования люцерно – кострецово-травосмеси IV-го года жизни был переведён на двуукосную схему, выполнен весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена.

Опыты показали, что последствие борофоски в комплексе с аммиачной селитрой, внесённой в год исследований, позволило существенно повысить урожайность зелёной массы бобово-злаковой травосмеси в сравнении с фоном без внесения борофоски (табл. 1). Так даже последствие дозы борофоски из расчета 272 кг/га на второй год применения обеспечивает статистически достоверную прибавку 3,16 т/га зелёной массы.

Таблица 1 – Урожайность люцерно - кострецово-травосмеси IV -го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + $N_{30}$	последствие $P_{30}K_{35} + N_{30}$	последствие $P_{60}K_{70} + N_{30}$	последствие $P_{105}K_{120} + N_{30}$
Люцерна изменчивая + кострец безостый	18,97	22,13	23,10	23,81
	НСР <sub>05</sub>			0,62

Наиболее высокий эффект от незначительной дозы последствия борофоски наблюдался на варианте опыта последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны  $P_{60}K_{70}$  и  $P_{105}K_{120}$ ) совместно с аммиачной селитрой дает урожайность зелёной массы от 23,30 до 23,81 т/га.

Учет урожайности второго укоса люцерно-кострецово-травосмеси IV -го года жизни наглядно показал эффективность последствия изучаемых доз борофоски (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность люцерно-кострецово-травосмеси IV -го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + $N_{30}$	последствие $P_{30}K_{35} + N_{30}$	последствие $P_{60}K_{70} + N_{30}$	последствие $P_{105}K_{120} + N_{30}$
Люцерна изменчивая + кострец безостый	13,39	16,42	17,36	19,60
	НСР <sub>05</sub>			0,50

Так последствие дозы борофоски 272 кг/га обеспечивает статистически достоверную прибавку урожайности зелёной массы в сравнении с неудобренным фоном 3,03 т/га. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны  $P_{60}K_{70}$  и  $P_{105}K_{120}$ ) обеспечивают выход кормовой массы от 17,36 до 19,60 т/га.

В целом оценивая эффективность первого года последействия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой ( $N_{30}$ ) можно констатировать статистически достоверное положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы за вегетацию 2015 года (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность люцерно - кострцевой травосмеси IV -го года жизни, т/га зелёной массы (в сумме за два укоса)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + $N_{30}$	последствие $P_{30}K_{35} + N_{30}$	последствие $P_{60}K_{70} + N_{30}$	последствие $P_{105}K_{120} + N_{30}$
Люцерна изменчивая + кострец безостый	32,36	38,55	40,66	43,41
	НСР <sub>05</sub>			0,70

Последствие борофоски в дозе 272 кг/га позволило повысить урожайность на 6,19 т/га. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает еще более значительную прибавку урожайности от 8,3 до 11,05 т/га зелёной массы.

Эффект от первого года последействия борофоски положительно отразился и на выходе сухого вещества (рис. 1). Азотная подкормка без борофоски позволяет получить от 6,45 т/га сухого вещества, последствие борофоски в дозе 272 кг/га совместно с аммиачной селитрой обеспечивает прибавку на 11 % и более. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает выход сухого вещества более 8,10-8,25 т/га.

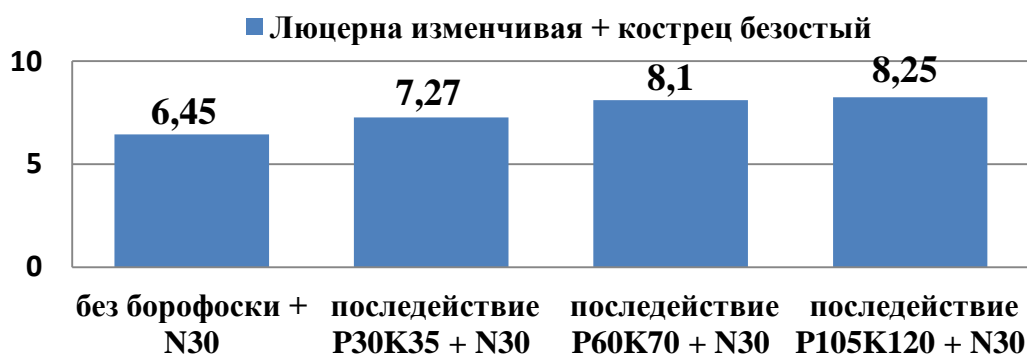


Рисунок 1 – Выход сухого вещества люцерно – кострцевой травосмеси IV-го года жизни, т/га

В 2016 году (V-й год жизни) люцерна изменчивая и кострец безостый перезимовали хорошо. Рано весной на всех вариантах опыта была проведена азотная подкормка расчетной дозой  $N_{30}$  (около 90 кг/га аммиачной селитры в физическом выражении), а так же ранневесеннее боронование. Бобово - злаковая травосмесь V-го года жизни использовалась по двуукосной схеме для заготовки сена.

Второй год последействия борофоски в дозах 545 и 920 кг/га в комплексе с ранневесенней азотной подкормкой, позволяет получать статистически достоверную прибавку урожая зелёной массы бобово-злаковой травосмеси в сравнении с фоном без применения борофоски (табл. 4). Последствие дозы борофоски из расчета 272 кг/га на третий год применения, как правило не обеспечивает статистически достоверную прибавку.

Таблица 4 – Урожайность люцерно – кострцевой травосмеси V -го года жизни, т/га зелёной массы (первый укос)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + $N_{30}$	2-й год последствие $P_{30}K_{35} + N_{30}$	2-й год последствие $P_{60}K_{70} + N_{30}$	2-й год последствие $P_{105}K_{120} + N_{30}$
Люцерна изменчивая + кострец безостый	19,15	20,23	23,12	25,07
	НСР <sub>05</sub>			0,68

Наиболее высокая прибавка урожайности от второго года последействия доз борофоски 545 и 920 кг/га наблюдалась на вариантах от 3,97 до 5,92 т/га.

Учёт урожайности отавы травосмесей V -го года жизни еще раз подтверждает эффективность пролонгированного действия высоких доз борофоски (табл. 5). При этом последействие минимальной дозы борофоски так же обеспечивает достоверную прибавку урожайности зелёной массы.

Таблица 5 – Урожайность люцерно - кострцевой травосмеси V -го года жизни, т/га зелёной массы (второй укос)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая +кострец безостый	14,01	15,90	19,23	20,34
НСР <sub>05</sub>				0,34

Последействие доз борофоски 545 и 920 кг/га позволяет повысить урожайность отавы люцерно-кострцевой травосмеси V -го года жизни на 34-45 % в сравнении с фоном без её использования. Оценивая эффективность второго года последействия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>) можно констатировать достоверное положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы за вегетацию 2016 года (табл. 6, рис. 2).

Урожайность изучаемой травосмеси за счет второго года последействия борофоски в дозе 272 кг/га повысилась на 2,97 т/га, в пределах статистической достоверности. Последействие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает более значительную прибавку урожайности от 9,2 до 12,2 т/га зелёной массы. Наиболее высокая урожайность 45 т/га зелёной массы сформировалась на фоне 2-й год последействия борофоски в дозе 920 кг/га.

Таблица 6 – Урожайность люцерно – кострцевой травосмесей V -го года жизни, т/га зелёной массы (в сумме за два укоса)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений			
	без борофоски + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	2-й год последействия P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая + кострец безостый	33,16	36,13	42,35	45,41
НСР <sub>05</sub>				0,34

Эффект от второго года последействия борофоски положительно отразился и на выходе сухого вещества люцерно – кострцевой травосмеси (рис. 4). На фоне последействие борофоски в дозе 272 кг/га выход сухого вещества составил 9,03 т/га. Последействие доз борофоски 545 и 920 кг/га совместно с азотной подкормкой обеспечивает выход сухого вещества от 10,59 до 11,35 т/га.

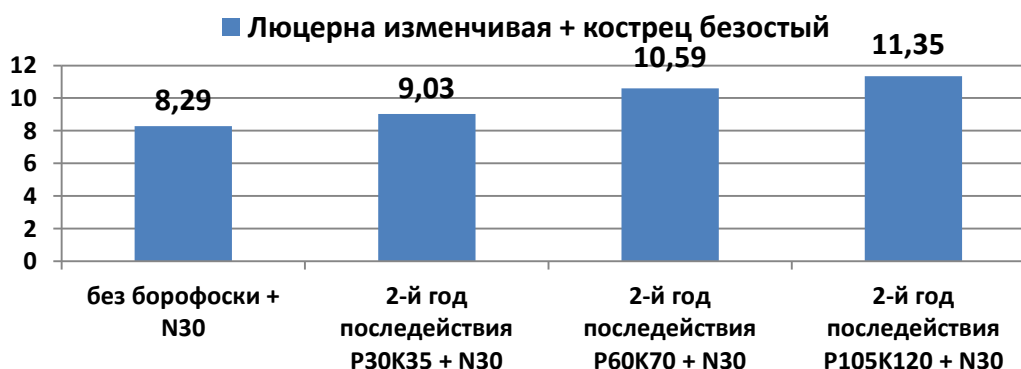


Рисунок 2 – Выход сухого вещества люцерно – кострцевой травосмеси V-го года жизни, т/га

Надо отметить, что последствие борофоски привело к некоторому изменению ботанического состава возрастных травостоев. Так применение удобрений способствовало увеличению доли бобового компонента с пропорциональным уменьшением доли злаковых трав (табл. 7 и 8).

Таблица 7 – Ботанический состав урожая зелёной массы люцерно – кострцевой травосмеси в среднем за IV и V-й год жизни (первый укос), в %

Травосмесь	Ботанический состав, в %	Фон минеральных удобрений			
		фон P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая + кострец безостый	Злаковые	24,0	19,4	24,6	26,9
	Бобовые	54,8	70,0	74,9	72,1
	Разнотравье	21,2	10,6	0,6	1,1

В зелёной массе бобово – злаковой травосмеси первого укоса преобладает люцерна изменчивая от 54,8-74,9% от общей массы, доля злакового компонента составляет от 19,4 до 26,9 %, удельный вес сорного разнотравья составляет от 0,6 до 21,2 %.

В надземной массе бобово - злаковой травосмеси второго укоса опять преобладает люцерна изменчивая от 66,2 – 77,2% от общей массы, доля злакового компонента составляет от 12,0 до 23,0 %, удельный вес сорного разнотравья составил около 11 % (табл. 8).

Таблица 8 – Ботанический состав урожая зелёной массы люцерно – кострцевой травосмеси в среднем за IV и V-й год жизни (второй укос), в %

Травосмесь	Ботанический состав, в %	Фон минеральных удобрений			
		фон P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>
Люцерна изменчивая + кострец безостый	Злаковые	23,0	22,4	17,5	12,0
	Бобовые	66,2	66,7	71,8	77,2
	Разнотравье	10,8	10,9	10,7	10,8

Важным аспектом научно-практического обоснования использования люцерно – злаковой травосмеси, как кормовой продукцией, является оценка по биохимическому составу её зелёной массы. С помощью биохимического анализа можно оценить питательность и кормовые достоинства урожая, определить выход энергии и кормовых единиц. Химические исследования урожая надземной массы люцерно – кострцевых травостоев показали, что использование фосфорно–калийно–борных удобрений способствует увеличения его кормовой и протеиновой ценности (табл. 9).

Таблица 9 – Биохимический состав надземной массы люцерно – кострцевой травосмеси в среднем за IV-V –й год жизни на различных фонах минеральных удобрений, (% в расчете на сухое вещество)

Фон минеральных удобрений	Сырой протеин, %	Жир, %	Зольность, %	Клетчатка, %	БЭВ, %
Люцерна изменчивая + кострец безостый					
P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	12,7	1,37	10,5	35,9	39,5
фон P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	14,1	1,26	10,4	36,3	37,9
фон P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	14,4	1,54	10,5	37,8	35,7
фон P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	14,8	1,53	9,8	38,3	35,6

Анализ биохимического состава надземной массы показал, что наивысший процент сырого протеина отмечен на варианте с (P<sub>105</sub>K<sub>120</sub>N<sub>30</sub>) равен - 14,8 %, а наименьший на контроле (без удобрений) – 12,7 %, на варианте с P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>N<sub>30</sub> отмечен самый высокий процент содержания жира – 1,54, а наименьшее содержание на варианте с внесением P<sub>30</sub>K<sub>35</sub>N<sub>30</sub> - 1,37%. Содержание зольных веществ, с наиболее высоким показателем, отмечен на агрофоне P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> N<sub>30</sub> P<sub>60</sub> и K<sub>70</sub>N<sub>30</sub> - 10,5%. Надо отметить, что доля клетчатки на всех вариантах варьирует в пределах от 35,9 до 38,3 %, а доля безазотистых экстрактивных веществ от 35,6 до 39,5 %.

Расчет экономических показателей возделывания многолетних трав на кормовые цели дает основание сделать вывод о высокой эффективности (табл. 10).



Таблица 10 – Экономическая эффективность возделывания люцерно – кострцевой травосмеси при разных дозах борофоски

Показатели	Фон минеральных удобрений			
	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>30</sub> K <sub>35</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>60</sub> K <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	фон P <sub>105</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>
Урожайность зеленой массы, т/га	32,8	37,2	42,6	43,8
Валовое производство, т. корм. ед.	6,56	7,44	8,52	8,76
Стоимость валовой продукции, руб/га	26240	29760	34080	35040
Производственные затраты, руб на га	7594	8726	10149	14145
Себестоимость 1 т продукции, руб.	231	235	238	323
Чистый доход, руб.	18646	21034	23931	20895
Рентабельность производства, %	245	241	235	147

Уровень рентабельности по предлагаемым вариантам опыта составил 235 до 245 %, причем этот показатель был наиболее высоким на контроле (без удобрений). Следует отметить, что применение борофоски и аммиачной селитры приводит к повышению себестоимости единицы продукции с 231,5,0 до почти 323,0 рублей за тонну. Из изучаемых доз удобрений экономически наиболее выгодным является применение борофоски в дозе 545 кг/га (фон P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>) в комплексе с аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>). Этот агротехнический прием дает возможность получить выход продукции более 42,4 тонн кормовых единиц с га и условно чистый доход 24 тыс. рублей с га, при себестоимости 238,0 руб. за 1 тонну.

#### Выводы:

1. В агроклиматических условиях Брянской области продуктивное долгодетие травостоев люцерны изменчивой и кострца безостого составляет не менее пяти лет, при этом возрастные травостои обеспечивают не менее двух укосов за вегетацию, при условии их проведения в фазу бутонизации – начала цветения бобового компонента.

2. Комплексное применение на возрастных люцерно-кострцевых травостоях борофоски и аммиачной селитры дает возможность существенно повысить их продуктивность. Внесение доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны P<sub>60</sub>K<sub>70</sub> и P<sub>105</sub>K<sub>120</sub>) совместно с аммиачной селитрой в среднем за два года дает прибавку урожайности от 8,7 до 11,6 т/га зелёной массы и от 2,0 до 2,4 т/га сухого вещества.

3. Внесение борофоски позволяет сохранить высокую долю бобового компонента от 55 до 77 % при возделывании люцерно - кострцевых травостоев IV и V-го года жизни, обеспечивая при этом высокую кормовую ценность надземной массы.

4. Последствие высоких доз борофоски совместно с аммиачной селитрой позволяет на 1,4-2,1 п.п. увеличить долю сырого протеина в надземной массе возрастных люцерно-кострцевых травостоев.

5. Использование возрастных люцерно-кострцевых травостоев на кормовые цели экономически целесообразно. Уровень рентабельности при этом составил 147– 245 %. Из изучаемых доз удобрений экономически наиболее выгодным является применение борофоски 545 кг/га (фон P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>) в комплексе с аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>).

**Предложения производству:** применять на люцерно – кострцевых травостоях третьего года жизни борофоску в дозе 545 кг/га (фон P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>), разово внося рано весной перед началом отрастания трав. В комплексе с борофоской рано весной ежегодно проводить подкормку стартовой дозой азотных удобрений, аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>).

#### Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
2. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макаревич, Л.Н. Гамко, Р.Ф. Бессарабова, Н.М. Курилова, И.В. Топорова: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 "Ветеринария". М., 2005. Сер. Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений.

3. Кормление высокопродуктивных молочных коров / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2015. 46 с.
4. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 7. С. 17.
5. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 36.
6. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.
7. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, И.Н. Белоус, К.Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.
8. Дьяченко О.В. Расширение посевных площадей как условие обеспечения продовольственной безопасности страны // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. Брянск, 2016. С. 82-87.
9. Дьяченко В.В., Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 53-56.
10. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.
11. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-18.
12. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 11. С. 53-55.
13. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязнённых территориях Брянской области // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 15-19.
14. Применение борофоски - эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, О.В. Дьяченко, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5 (51). С. 14-20.
15. Справочник по кормопроизводству / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова и др. М.: Россельхозакадемия, 2014. 715 с.
16. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.

### **References**

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. *Kormoproizvodstvo v sel'skom hozjajstve, `ekologii i ratsional'nom prirodopol'zovanii (teorija i praktika)*. M., 2014. 135 s.
2. *Praktikum po kormleniju zhivotnyh* / L.V. Toporova, A.V. Arhipov, N.G. Makar-tsev, L.N. Gamko, R.F. Bessarabova, N.M. Kurilova, I.V. Toporova: *uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajuschihjsja po spetsial'nosti 310800 "Veterinarija"*. M., 2005. Ser. *Uchebniki i uchebnye posobija dlja vysshih uchebnyh zavedenij*.
3. *Kormlenie vysokoproduktivnyh molochnyh korov* / G.G. Nuriev, L.N. Gamko, S.I. Shepelev, V.E. Podol'nikov. *Brjansk: Izd-vo Brjanskaja GSXA, 2015. 46 s.*
4. *Chirkov E.P. Resursnaja osnova zhivotnovodstva* // `*Ekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii*. 2007. № 7. S. 17.
5. *Hramoj V.K., Ivasjuk N.M., Ivasjuk E.V Osobennosti formirovanija travostoev ljutserny izmenchivoj (Medicago varia marlin) v chistom vide i v smeshannyh posevah s mjatlikovymi travami pri dvuhukosnom i trehukosnom ispol'zovanii* // *Izvestija Timirjazevskej sel'skohozjajstvennoj akademii*. 2012. № 6. S. 36.
6. *Isakov A.N Produktivnost' i kachestvo korma razlichnyh vidov travosmesej v uslovijah Tsentral'nogo Nechernozem'ja na dernovo-podzolistyh srednesuglinistyh pochvah* // *Izvestija Timirjazevskej sel'skohozjajstvennoj akademii*. 2009. № 1. S. 108-114.

7. Organizatsija sistemy vedenija lugovogo hozjajstva na osnove kombinirovannogo ispol'zovanija travostoev / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Dronov, I.N. Belous, K.Ju. Bychkova // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2015. № 5. S. 8-15.

8. D'jachenko O.V. Rasshirenie posevnyh ploschadej kak uslovie obespechenija prodo-vol'stvennoj bezopasnosti strany // Sotsial'no-`ekonomicheskie i gumanitarnye issledovanija: problemy, tendentsii i perspektivy razvitija: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Brjansk, 2016. S. 82-87.

9. D'jachenko V.V., Zubareva A.V., Karankevich T.N. Formirovanie urozhaja bobovo-zlakovyh travosmesej pervogo i vtorogo goda zhizni v agroklimaticeskikh uslovijah Brjanskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2014. № 6. S. 53-56.

10. D'jachenko V.V., Dronov A.V., D'jachenko O.V. Vysokourozhajnye bobovo-mjatlikovyje travosmesi dlja agroklimaticeskikh uslovij jugo-zapadnoj chasti Tsentral'nogo regiona // Zemledelie. 2016. № 7. S. 31-35.

11. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i prijomov poverhnostnogo uluchshenija pochvy na urozhaj i kachestvo zeljonoj massy mnogoletnih trav / N.M. Belous, L.P. Harkevich, V.F. Shapovalov, E.A. Krotova // Kormoproizvodstvo. 2010. № 4. S. 15-18.

12. Napravlenija povyshenija urozhajnosti kormovyh kul'tur i kachestva kormov v Nechernozjomnoj zone Rossii / A.D. Prudnikov, A.G. Prudnikova, A.Ju. Korzhov, E.A. Savina // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2014. T. 28. № 11. S. 53-55.

13. Prudnikov P.V., Sanzharova N.I., Prudnikov S.P. Ispytanie novyh melio-rantov na radioaktivno zagryzannnyh territorijah Brjanskoj oblasti // Agrohimicheskij vestnik. 2010. № 2. S. 15-19.

14. Primenenie borofoski - `effektivnyj agroprijom povyshenija urozhajnosti bobovo-mjatlikovyh travosmesej / V.V. D'jachenko, A.V. Dronov, O.V. D'jachenko, T.V. Ljashkova, V.A. Merkelova // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2015. № 5 (51). S. 14-20.

15. Spravochnik po kormoproizvodstvu / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova i dr. M.: Rossel'hoz'akademija, 2014. 715 s.

16. Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M.: Rossel'hoz'akademija, 1997. 156 s.

УДК 330:636.085./087

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

*Methodological Bases of Economic Evaluation of Forage Production Efficiency*

**Чирков Е.П.**, д.э.н., профессор, заслуженный экономист РФ, руководитель научно-исследовательского отдела «Экономика и предпринимательство в АПК» econpred@yandex.ru

**Храмченкова А.О.**, к.э.н., доцент кафедры экономики

*Chirkov E.P., Khramchenkova A.O.*

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»

*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** В статье рассматриваются методические основы оценки экономической эффективности кормопроизводства, которая представляет собой процесс расширенного воспроизводства, связанный с добавочными вложениями труда и средств. Повышение экономической эффективности кормопроизводства на основе интенсификации является важнейшим фактором, воздействующим на развитие производства кормов. Исходным моментом при выработке направлений интенсификации является определение показателей экономической эффективности. Уровень эффективности кормопроизводства характеризуется показателями продуктивности кормовой площади, количеством заготовленных кормов, их качеством и расходом животным, а также системой показателей, важнейшими из которых являются валовая продукция, валовой и чистый доход в расчёте на единицу затрат труда, единицу производственных фондов и капитальных вложений, единицу кормовой площади, себестоимость и рентабельность. В статье оценка экономической эффективности производства и использования кормов производится по ряду показателей в зависимости от исходного сырья, кормовых севооборотов, новых технологий производства и хранения объёмистых кормов и оптимизации рационов крупного рогатого скота. Каждому из них свойственны характерные особенности. Приводится методика определения цен на корма с учётом действующих цен на продукцию скотоводства. Таким обра-

зом, актуальность темы статьи объясняется не только многофункциональностью отрасли кормопроизводства, но и её существенным влиянием на развитие отрасли скотоводства – успешно расширять сферу хозяйственной деятельности и более интенсивно поощрять высокопроизводительный труд.

***Summary.** The article considers the methodological bases of evaluation of the economic efficiency of forage production, which is a process of expanded reproduction connected with additional investments of labour and funds. Increasing the economic efficiency of forage production on the basis of intensification is a major factor affecting the development of feed production. A starting point in the development of intensification directions is to determine economic efficiency indicators. The level of forage production efficiency is characterized by indicators of forage area productivity, quantity of harvested forages, their quality and consumption by animals, as well as a system of indicators, the most important of which are gross products, gross and net income per unit of labor costs, unit of production funds and capital investments, unit of fodder area, cost and profitability. In the article the estimation of the economic production efficiency and use of forages is made on a number of indicators depending on initial raw materials, feed crop rotations, new technologies of production and storage of bulky feeds and optimization of rations for cattle. The characteristic features are peculiar to each of them. The methods of feed price determination taking into account the current prices for livestock products are given. Thus, the relevance of the article topic is explained not only by multifunctionality of the forage production industry, but also by its significant impact on the development of the livestock industry, to expand a scope of economic activity successfully and promote high-performance labour more intensively.*

**Ключевые слова:** кормопроизводство, критерий эффективности кормопроизводства, экономическая оценка эффективности, показатели эффективности кормопроизводства.

**Keywords:** forage production, criterion of forage production efficiency, economic evaluation of efficiency, indicators of forage production efficiency.

**Введение.** Кормопроизводство в сельском хозяйстве, его экономика играет значительную и разностороннюю роль и является масштабной и значимой многофункциональной отраслью, представляющую собой часть сельскохозяйственного производства с присущими ей предметами и орудиями труда, используемой технологией, применяемой организацией труда, производимой продукцией. В настоящее время роль кормопроизводства возрастает, что определяет развитие отрасли скотоводства, оказывает существенное влияние на биологизацию и экологизацию земледелия и растениеводства, сохранение и воспроизводство плодородия почв. Кормопроизводство объединяет, связывает воедино земледелие, растениеводство, животноводство, экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды [1]. Многообразие и специфичность функциональных связей кормопроизводства с другими отраслями агропромышленного комплекса (далее АПК) требуют комплексного подхода к проблемам развития, повышения экономической эффективности и научного обеспечения отрасли.

Научное обеспечение производства высококачественных объёмистых и концентрированных кормов, кормовых добавок и биологических препаратов для животноводства необходимо с целью замещения импорта и полного обеспечения населения продукцией животноводства, поскольку обеспечение продуктами животного происхождения – одно из условий формирования здорового общества, важнейшего целевого ориентира стратегии кормопроизводства, повышения его экономической эффективности в данных природно-климатических условиях.

Для достижения этой цели необходимо выделить наиболее эффективные экономические, организационные, технико-технологические решения, нацеленные на экологически чистое сельское хозяйство, применение новых энерго-ресурсосберегающих технологий производства, хранения и использования различных видов кормов, создание устойчивых экосистем, способных предотвратить дальнейшую деградацию почв и противостоять неблагоприятному воздействию внешних техногенных факторов, цифровизацию для повышения производительности труда и управления [2].

**Методология и методы исследования.** Методологической основой исследования послужили разработки научно-исследовательских учреждений, отечественных учёных, изучающих проблемы оценки экономической эффективности сельского хозяйства, в том числе и кормопроизводства, которые представлены в литературных источниках [3,4,5,6,7,8,9]. В процессе исследования использовались специальные научные методы: монографический, абстрактно-логический, аналитический, а также общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение.

**Результаты исследования.** В условиях рыночной экономики проблема повышения эффективности сельского хозяйства и его отраслей продолжает оставаться актуальной, особенно её экономические и социальные аспекты. Определение повышения эффективности сельскохозяйственного

производства направленно на выявление основных направлений интенсификации, определяющих рост производства высококачественной продукции, сбережение ресурсов, развитие производственно-экономических отношений и социальной сферы.

Интенсификация сельского хозяйства, его отраслей, в том числе и кормопроизводства представляет процесс расширенного воспроизводства, связанной с добавочными затратами труда и средств на одну и ту же земельную площадь, позволяющими произвести дополнительное количество кормов и продукции скотоводства, уменьшить затраты на их получение, существенно повысить экономическую эффективность кормопроизводства и скотоводства. Этого можно достигнуть за счёт применения прогрессивных энерго-ресурсосберегающих технологий, форм организации производства и труда на основе достижений научно-технического процесса эффективного использования земельных, материальных, трудовых, финансовых и других ресурсов. Чем выше эффективность, тем ниже затраты на единицу продукции, что, в свою очередь ведет к увеличению прибыли и рентабельности, роста оплаты труда и улучшения социальных условий.

В связи с этим эффективностью кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях, производящих корма для собственного животноводства, является максимальный выход кормов с единицы кормовой площади при минимальных затратах труда и средств на единицу питательных веществ, а на предприятиях для продажи другим хозяйствам – прибыль на единицу кормовой площади, себестоимость и рентабельность.

При формировании системы показателей для экономической оценки эффективности кормопроизводства целесообразно использовать как обобщающие, так и более конкретные показатели, характеризующие его особенности. При интенсивном развитии отрасли система таких показателей, как и при характеристике других экономических процессов, должна включать в себя две группы: факторные и результативные. Они в свою очередь, подразделяются на стоимостные и натуральные, главные и дополнительные, общие и частные.

К факторным показателям, характеризующим уровень интенсивности кормопроизводства, развитие его материально-технической базы следует отнести следующие основные показатели: стоимость основных производственных фондов и оборотных средств (без амортизации) на 1 га кормовой площади; текущие производственные затраты (сумма потребляемых средств + сумма оплаты труда + амортизация основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения) на 1 га кормовой площади. Все факторы повышения эффективности кормопроизводства, в чём бы они не заключались, связаны в конечном счёте с ростом затрат материальных, трудовых, земельных, финансовых и других ресурсов в их стоимостном выражении. Как более крупной статьёй этих затрат являются вложения в основные производственные фонды, применение которых имеют свои особенности.

Второй показатель характеризует текущие затраты живого и овеществлённого труда (оплата труда, стоимость семян, удобрений, горючего и др.), без которого функционирование в сельском хозяйстве, в том числе и в кормопроизводстве, основных фондов невозможно, поэтому и применяется наряду с основным, дополняя тем самым понятие сущности производства.

Повышение эффективности добавочных вложений труда и средств производства к одной и той же земельной площади выражается не только в отношении к количеству новых вложений, но и ко всем производственным фондам. В одном случае чистый доход ко всем производственным затратам и производственным фондам, в другом – дополнительный доход относят к сумме добавочных вложений, в результате которых получен этот дополнительный чистый доход.

Вместе с тем следует отметить, что иногда последовательное увеличение затрат на единицу кормовой площади сопровождается повышением себестоимости кормов, поскольку темпы роста затрат были выше, чем соответствующие темпы повышения продуктивности гектара кормовой площади.

Проведенный анализ позволяет указать на причины данного явления, состоящие в том, что в конкретных производственных условиях дополнительные затраты потенциально не могут дать экономического эффекта, в смысле снижения себестоимости кормовой продукции, а в том, что увеличение затрат производилось на фоне низкого общего уровня культуры земледелия – отсутствие севооборотов, неудовлетворительного культур технического состояния естественных кормовых угодий, недостаточного применения достижений научно-технического прогресса, внедрения инновационных процессов. Зачастую неправильного и бессистемного применения органических и минеральных удобрений, средств защиты растений, запущенного состояния семеноводства кормовых культур, в отдельных случаях нарушения агротехники их возделывания.

Для оценки экономической эффективности кормопроизводства используются дополнительные показатели, наиболее важными из которых являются:

- наличие техники и оборудования в расчёте на 100 га кормовых угодий;

- затраты труда в расчете на 100 га кормовой площади;
- количество вносимых органических и минеральных удобрений, средств защиты растений в расчете на 1 га кормовой площади и химических консервантов на 1 тонну зеленой массы при заготовке её на сенаж и силос;
- коэффициент обеспеченности собственными кормами по сбалансированным рационам животноводства в течение всего производственного цикла.

В целях выявления экономической эффективности кормопроизводства необходимо применять результативные показатели, которые выражаются в количестве производимых кормов с единицы кормовой площади, полученной за счёт их животноводческой продукции:

- валовая продукция кормов в натуре и стоимостном выражении и полученная за счёт их животноводческая продукция в расчёте на 1 га кормовой площади;
- стоимость кормов в расчете на 100 руб. основных производственных фондов, производственных затрат и на отработанный чел-час в растениеводстве;
- чистый доход (прибыли) на единицу кормовой площади на 1 руб. основных производственных фондов, на 1 руб. текущих производственных затрат и единицу затраченного труда;
- снижение капитальных и производственных затрат в расчёте на 1 га мелиорируемых угодий;
- себестоимость производства 1 ц кормов в натуре 1 ц кормовых единиц и животноводческой продукции;
- рентабельность производства кормов и животноводческой продукции.

Кроме приведённых показателей, характеризующих повышение экономической эффективности кормопроизводства, могут быть использованы те, которые позволяют более полно отразить его состояние и динамику развития. К таким следует отнести:

- урожайность кормовых культур и продуктивность 1 га сенокосов и пастбищ (в натуре, сухом веществе, в корм. ед., переваримом протеине, обменной энергии (МДж);
- удельный вес кормовых угодий в структуре кормовой площади;
- выход животноводческой продукции с 1 га кормовой площади;
- трудоёмкость, материалоёмкость, энергоёмкость.

Важное значение в повышении экономической эффективности кормопроизводства имеют минеральные и органические удобрения, средства защиты растений, орошение, улучшенные сенокосы, культурные пастбища, уровень механизации возделывания и уборки кормовых культур и другие факторы интенсификации. Каждому из них свойственны характерные особенности и определенная группа показателей оценки экономической эффективности кормопроизводства (рис. 1).

В рыночных условиях сельскохозяйственного производства основным показателем экономической эффективности является прибыль от реализации продукции. В кормопроизводстве почти вся готовая продукция (корма) не реализуется на рынке. Во внутрихозяйственном обмене между кормопроизводством и отраслями животноводства рыночные рычаги и стимулы носят ограниченный и условно-расчётный характер. Общеизвестно, что если нет обоснованных цен, если не соблюдается принцип ценовой эквивалентности, то и хозяйственные решения не могут быть достаточно надёжными, а это способствует принятию субъективных решений. Лишь при условии обеспечения в цене на каждый вид продукции оптимальной нормы рентабельности достигается сопоставимость показателей фактического уровня эффективности и создаются равные экономические условия и стимулы его неуклонного повышения.

Сегодня экономические факторы развития кормопроизводства приобретают особое значение. Товарный характер промышленного производства концентрированных кормов, кормовых добавок оказывают непосредственное влияние на размещение и развитие свиноводства, птицеводства, мясного скотоводства. Особенно это появляется в крупных специализированных агропромышленных формированиях. Признаки товарных отношений проявляются при внутрихозяйственной, межхозяйственной и отраслевой специализации на кооперативной основе, когда корма передают в соответствии с договорами и расчетными чеками, с учетом их качества. Кроме того, процесс купли-продажи кормов объективно предполагает равноценное партнёрство, эквивалентные и выгодные отношения внутри кормопроизводства, между структурными отраслями хозяйственного образования, крупными аграрными формированиями.

Это связано, в первую очередь, связано со стремлением повысить продуктивность кормового сектора, улучшить качество кормов, во-вторых – снизить затраты на их производство и получить максимальную прибыль. Поэтому товарность – важнейший принцип устойчивости кормопроизводства, оказывающий положительное влияние на повышение эффективности животноводства.



Источник: авторское развитие

Рисунок 1 - Система показателей оценки экономической эффективности кормопроизводства

Принцип товарности может иметь место и при совершенствовании экономических взаимоотношений между производителями и потребителями объемистых (грубых, сочных) и зелёных кормов сельскохозяйственными организациями (предприятиями), специализированными растениеводческими и животноводческими подразделениями, объединенными структурами по производству кормов и молочно-мясной продукции [10].

Исходя из изложенного следует необходимость разработки специальных методических подходов и оценке экономической эффективности кормопроизводства, которая должна обеспечивать выявление эффективных затрат по основным показателям в кормопроизводстве, присущих товарному производству, тем более в современных условиях хозяйствования.

В большинстве случаев стоимость валовой продукции, прибыль в кормопроизводстве определяют по уровню сложившихся рыночных цен на сено. При заготовки других видов кормов (силос, сенаж и др.), цены на которые отсутствуют, определяются в кормовых единицах по цене овса. При этом 1 ц корм. ед. этих видов кормов приравниваются к закупочной цене 1 ц овса, питательная ценность которого составляет 1 ц корм. ед. при этом следует отметить, что существующие цены ещё далеко не отвечают законам рыночной экономики и поэтому не обеспечивают равных условий рентабельности. В необходимой степени они не отражают специфики кормопроизводства, а также не все-

гда, в должной мере, учитывают качество продукции. При исследовании экономической эффективности кормопроизводства возникает необходимость использовать нормативные показатели и оценки, например, в виде расчетных цен. Такие цены, если они базируются на принципе равной рентабельности обеспечивают соизмеримость, сравнимость показателей уровня экономической эффективности кормопроизводства.

Цены на корма можно рассчитать с учетом действующих цен на продукцию животноводства, для производства которых они используются, по следующей формуле:

$$Ц = \frac{Ц_{ед} \cdot В}{100 \cdot Р}, \quad (1)$$

где: Ц – цена 1 ц корм. ед., руб.;

Ц<sub>ед</sub> – фактическая реализационная цена на 1 ц продукции животноводства, руб.;

В – удельный вес кормов в себестоимости животноводческой продукции, %;

Р – расход кормов на производство 1 ц животноводческой продукции, ц корм. ед.

В укреплении кормовой базы важное значение имеет возделывание наиболее продуктивных кормовых культур, путём повышения их удельного веса в структуре кормового клина. Подбор оптимального соотношения культур окажет положительное влияние на выход кормов и повышение эффективности кормопроизводства. При экономической оценке кормовых культур следует исходить из определения роли главных групп получаемых кормов: концентрированных, грубых, сочных и зеленых (пастбищных), которые являются основой рациона крупного рогатого скота.

Существует ряд предложений по экономической оценке кормовых культур. Исследования показывают, что в настоящее время методика экономической оценки кормовых культур исходит в первую очередь из учёта величины урожайности в натуральном виде и продуктивности в кормовых единицах с 1 га и получения переваримого протеина, себестоимости и затрат труда на корма. Однако в силу противоречивости отдельных показателей и их применение не всегда даёт возможность правильно оценивать роль тех или иных кормовых культур. Действующая система экономической оценки прежде всего увязывается преимущественно с объёмом производства кормов в кормовых единицах, который не даёт чистого представления об энергетической питательности рационов.

Имеется не мало предложений по улучшению экономической оценки кормовых культур, использование которых в определенной степени позволяет охарактеризовать эффективность кормопроизводства. Одним из них является переход на качественно новую оценку кормов по объёмной энергии (в МДж), разработанную учёными ВНИИ кормом им. В.Р. Вильямса. Для сравнительной оценки различных кормовых культур используют отношение энергии, заключенной в молоке, и затраченной энергии на возделывание кормовых культур и заготовку из них объёмистых кормов (сено, сенаж, силос).

Исследования показывают, что заготовка кормов из трав в оптимальные фенологические фазы (злаковые – в фазу начала колошения или выметывания, бобовых в фазу цветения) обеспечивает максимальную концентрацию и сбор обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе корма, максимальный сбор обменной энергии и сырого протеина с единицы кормовой площади (при многоукосном использовании трав), максимальную эффективность продуктивного использования кормов в скотоводстве при сокращении затрат концентратов [11,12,13,14,15].

По содержанию обменной энергии (в МДж) и содержанию сырого протеина (в %) кормовые культуры можно разделить на следующие группы:

- энергонасыщенные культуры с низким содержанием протеина: ОЭ в 1 кг СВ содержится 10,5-14,2 МДж, сырого протеина 8,01-13,0% в кг сухого вещества. К таким культурам относятся: зерновые злаковые, включая кукурузу и сорговые травы на зерно, кукурузу и сорговые на силос в молочно-восковой и восковой спелости, кормовые корнеплоды (кормовая свекла), картофель;

- культуры со средним (9,0-10,0 МДж) обменной энергии и относительно высоким содержанием сырого протеина (15,0-20,0%) в 1 кг сухого вещества. К ним относятся: многолетние злаковые, убираемые в период трубкования, бобовые и бобово-злаковые травы, бобово-злаковые травосмеси однолетних трав;

- культуры с высоким содержанием обменной энергии (12,0-13,0 МДж) и сырого протеина (18,0-42,0 %) в 1 кг сухого вещества. К ним относятся семена крестоцветных, масличных и зернобобовых культур. Отходы переработки семян масличных культур, включенные в рационы кормления, определяют их белковую и энергетическую полноценность.

При подборе кормовых культур необходимо учитывать физиологические потребности животных к определенному соотношению кормов. Для жвачных животных соотношение объёмистых и



концентрированных кормов должно составлять по питательности в среднем 70,0-30,0 %. В данном случае расход концентратов для нормирования рационов крупного рогатого скота по содержанию обменной энергии находится в прямой зависимости от качества кормов. По данным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса для научно-обоснованного нормирования кормления крупного рогатого скота объёмистые корма должны содержать 10,5-11,0 МДж обменной энергии и 15,0-18,0 % (злаковые) и 18,0-23,0 % бобовые сырого протеина в 1 кг сухого вещества. Такие корма даже без концентратов могут обеспечить суточный удой 20-25 кг молока [2].

Экономическая оценка кормовых культур должна обеспечивать выявление эффективности затрат по основным показателям в кормопроизводстве, присущих товарному производству, обеспечивающих получение определенного уровня чистого дохода и рентабельности.

В научно-обоснованной системе кормопроизводства важная роль принадлежит севооборотам. Экономическое значение их в системе кормопроизводства, как фактора рационального использования земли, заключается в том, чтобы за счёт соответствующего подбора кормовых культур и их возделывания на высоком агротехническом фоне обеспечить получение максимального количества кормов при минимальных затратах труда и средств. Поэтому при выборе кормовых севооборотов необходимо применять систему экономических показателей для определения основных видов затрат и оценки их эффективности. Важнейшим экономическим показателем кормовых севооборотов служит уровень продуктивности кормовых культур, характеризуемый выходом кормовых единиц, а также количество производимых белковых кормов (в переваримом протеине на 100 га севооборотной площади). При возделывании в севооборотах различных кормовых культур следует дать оценку единице белковых кормов по показателям себестоимости весовой единицы переваримого протеина. Приведённые критерии оценки кормовых севооборотов следует дополнить показателями чистого дохода и рентабельности, позволяющими сопоставить экономику кормопроизводства с другими отраслями и получить наиболее правильную оценку эффективности севооборотов.

Одним из важнейших факторов повышения эффективности кормопроизводства является внедрение прогрессивных технологий консервирования растительного сырья, заготовка, хранение и использование кормов в составе рационов сельскохозяйственных животных.

Качество исходного растительного сырья для заготовки объёмистых кормов может быть коренным образом повышено за счёт возделывания новых высокобелковых бобовых трав, энергетическая питательность которых составляет в фазе начало и полной бутонизации (оптимальной фазы для их уборки) 0,88-0,94 корм. ед. при содержании 17,0-22,0 % сырого протеина в 1 кг сухого вещества.

Основной недостаток современных технологий заготовки и хранения кормов состоит в том, что они не обеспечивают уборку растений в оптимальной фазе вегетации, быстрый и современный подбор высушенной (проявленной) массы и надёжную высокую сохранность питательных веществ.

Во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса разработаны новые технологии приготовления объёмистых кормов из многолетних трав, обеспечивающих сокращение в 2,0-2,5 раза срока сушки (проявления массы), получение кормов из бобовых трав энергетической питательностью 0,8-0,32 корм. ед. в 1 кг сухого вещества при содержании 16-21 % сырого протеина и уборку бобовых культур в оптимальной фазе вегетации (начало и полная бутонизация), которые успешно прошли апробацию и внедряются в производства [11,12,13,14,15].

Для этого была проведена их экономическая оценка с использованием системы показателей:

- затраты денежных средств и энергетические затраты на выращивание бобовых трав в расчете на 1 га (руб., МДж);

В совокупных издержках производства животноводческой продукции основную долю занимают затраты на собственные корма, которые в целом при сложившейся системе ведения кормопроизводства дороги и не отвечают необходимым качественным параметрам. Расчёты экономистов-аграрников показывают, что и в перспективе доля кормов в структуре себестоимости животноводческой продукции будет составлять 55 % тогда как технологические факторы только 17 %, а разведение животных – 24 % [16].

- прямые затраты денежных средств и энергетические затраты на заготовку сена, сенажа и силоса из различных культур, в расчете на 1 га с 1 т (руб., МДж);

- прямые затраты денежных средств в расчете на 1 т корм. ед. по видам кормов, руб.;

- прямые затраты денежных средств в расчете на 1 т сырого протеина по видам кормов, руб.;

- энергетические затраты на заготовку сена, сенажа и силоса из различных культур в расчете на 1 га, МДж;

- энергетические затраты на заготовку 1 т кормов (сена, сенажа и силоса), МДж;

- энергетические затраты на заготовку 1 т ком. ед. по видам кормов, МДж;

- энергетические затраты на заготовку 1 т сырого протеина по видам кормов, МДж;
- совокупные денежные и энергетические затраты на выращивание бобовых трав и заготовки из них объемистых кормов;
- количество коров, в расчёте на 1 га, гол.;
- выход молока с 1 га, кг;
- прямые затраты денежных средств в расчете на 1 кг молока, руб.;
- коэффициент эффективности антропогенной энергии (КЭАЭ).

Себестоимость кормов является важнейшим показателем их экономической эффективности затраты, включаемые в себестоимость кормов, распределяются на материальные; оплату труда; начисления на заработную плату; амортизацию основных средств и прочие.

В свою очередь, материальные затраты отражают издержки на приобретение сырья и основных средств производства; покупных изделий и полуфабрикатов, вспомогательных материалов; топлива, энергии, воды; износ малоценных и быстроизнашивающихся средств труда; работ и услуг производственного характера, выполняемые сторонними организациями.

Текущие производственные затраты (издержки производства) могут быть прямыми или полными. Прямые затраты включают оплату труда рабочих, расходы на материалы (сена, удобрения, средства защиты растений и т.д.), амортизационные отчисления. Полные производственные затраты состоят из прямых общепроизводственных и общехозяйственных расходов. Общехозяйственные и общепроизводственные расходы распределяются пропорционально сумме прямой оплаты труда (заработной) платы, амортизационным отчислениям и расходам на текущий ремонт сельскохозяйственной техники. Производственные затраты рассчитывают на основе возделывания технологических кормовых культур и заготовки объемистых кормов по вариантам или отдельным мероприятиям на полный объём или единицу объёма работы.

Экономическую оценку новых технологий приготовления объемистых кормов можно определить по формуле:

$$\mathcal{E} = [K.E_{нт} - K.E_{от}] - Ц_{вх} - 3Д_{нт} \quad (2)$$

где:  $\mathcal{E}$  – экономический эффект применения новых технологий заготовки кормов в расчете на 1 га убираемых посевов кормовых культур;

$K.E_{нт}$  – выход корм. ед. с 1 га посева кормовых культур по новым технологиям;

$K.E_{от}$  – выход корм. ед. с 1 га посева кормовых культур по базовым технологиям;

$Ц_{вх}$  – внутрихозяйственная цена 1 ц корм. ед. объемистых кормов, руб.;

$3Д_{нт}$  – дополнительные затраты на заготовку объемистых кормов по новым технологиям, руб./га.

Для повышения эффективности получения животноводческой продукции важно определить оптимальное соотношение между производством кормов и потребностью в них определенного вида животных, выражающиеся в установлении экономически обоснованного типа кормления в стойловый и пастбищный периоды.

Тип кормления сельскохозяйственных животных, под которым понимается соотношение необходимых видов кормов на длительный период, определяется как зоотехническими нормами, так и условиями рационального производства кормов. Оптимальной структуры кормового рациона следует считать такой набор кормов, который по питательности соответствует зоотехническим требованиям кормления животных для запланированной продуктивности с наименьшими затратами кормов на единицу продукции. При этом издержки на производство самих кормов должны быть минимальными.

Высокая молочная продуктивность коров, наряду с генетическими факторами, определяется их кормлением, обеспечивающих потребности животных в энергии, питательных, биологически активных и минеральных веществ [17,18].

Сбалансированный рацион влияет не только на величину, но и определяет состав молока.

Задача оптимизации рационов состоит в том, чтобы из возможных вариантов выбрать зоотехнические полноценные, сбалансированные и экономически эффективные. В качестве основного показателя энергетической питательности кормов и рационов животных следует использовать величину обменной энергии в единице натурального корма или сухого вещества. Перевод кормовых единиц в обменную энергию осуществляют по формуле:

$$K.E. = 0,0081 \cdot O\mathcal{E}^2 \quad (3)$$

где: К.Е. – кормовая единица;  
ОЭ – обменная энергия.

Потребление сухого вещества зависит от ряда факторов: разнообразия кормов в рационе, структура рациона (типа кормления), концентрации энергии, качества кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки перед скармливанием, уровня продуктивности скота, переваримости питательных веществ и т.д.

Экономико-энергетическая оценка кормовых культур, севооборотов, новых технологий заготовки объемистых кормов и оптимизации рационов крупного рогатого скота позволяет получить необходимые данные по экономической эффективности намечаемых мероприятий. Чистый доход (прибыль) определяют как разницу между стоимостью продукции и затратами на её производство. Чистый доход рассчитывают как на единицу кормов, так и на единицу кормовой площади. Степень эффективности производства кормов выражается уровнем рентабельности. Применительно к кормопроизводству под рентабельностью или доходностью понимается отношение чистого дохода (прибыли) к производственным затратам на корма (себестоимости). Для определения эффективности вкладываемых средств в производство кормов рассчитывают их окупаемость. Срок окупаемости затрат исчисляется, как отношение дополнительных затрат к приросту чистого дохода или экономики текущих производственных затрат.

**Заключение.** Кормопроизводство сегодняшнего дня должно быть совершенно иным, чем прежде, и ориентироваться на более высокий уровень продуктивности скота, более высокий уровень рентабельности, ресурсо- и энергосбережения. Его ведение может быть обеспечено только планомерно. Как на краткосрочный период, так и в перспективе с учетом обширной деловой информации. Важен систематический, повседневный учет ценовой информации, кормов, продукции животноводства, позволяющей избегать неэффективное использование кормов.

#### Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. М.: ФГНУ «Росинформ-агротехник», 2009. 200 с.
2. Кормопроизводство России // Сельская жизнь. 2019. № 3 (24117). 24-30 янв.
3. Методические рекомендации комплексной оценки эффективности сельскохозяйственного производства. М.: 1998. 43 с.
4. Маслов А.А. О методике экономической оценки кормовых культур // Экономика сельского хозяйства. 1977. № 5. С. 14-16.
5. Гусманов Р.У., Галимова М.Т. Комплексный подход к сравнительной экономической оценке кормовых и зернофуражных культур // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. № 10. С. 14-16.
6. Ларетин Н.А., Чирков Е.П. Методические основы определения экономической эффективности сенокосов и пастбищ // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 8. С. 23-27.
7. Санду И.С., Прохорова Л.И. Повышение эффективности кормопроизводства. М.: ФГУ РЦСК. 2011. 152 с.
8. Чирков Е.П. Методологические подходы и методы региональных агроэкономических исследований // Вестник Брянской ГСХА. № 5 (2014). С. 59-66.
9. Полищук П.Н. Экономика и организация кормопроизводства. М.: «Медина-Принт». 2013. 243 с.
10. Чирков Е.П., Казимирова Н.П. Методические подходы между производителями и потребителями кормов // Кормопроизводство. 2006. № 6. С. 2-5.
11. Летунов И.И. Экономические и организационно-технологические аспекты повышения устойчивости и эффективности кормопроизводства в Нечерноземной зоне Российской Федерации. СПб.: Гос. аграрный ун-т. отд. Рос. Академии с.-х. наук по НЗ РФ, МП «ПИПП», 1994. 144 с.
12. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. М.: РАСХН ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1995. 175 с.
13. Благовещенский Г.В. Энергетическая эффективность производства кормов из трав // Вестник с.-х. науки. 1998. № 4. С. 61-67.
14. Григорьев Н.Г., Скоробагатых Н.Н., Косолапов В.М. Оценка качества кормов по обменной энергии // Кормопроизводство. 2008. № 9. С. 21-22.
15. Косолапов В.М., Бондарев В.А., Клименко В.П. Эффективность новых технологий приго-

товления кормов из трав // Достижения науки и техники в АПК. 2009. № 7. С. 39-42.

16. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 7. С. 17.

17. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Г. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Г. Лысик // Зоотехния. 2016. № 5. С. 6-7.

18. Витаминноминеральная добавка в рационе дойных коров / Д.В. Власенко, Л.Н. Гамко // Зоотехния. 2015. № 2. С. 15-16.

19. Васькин В.Ф. Сравнительная оценка эффективности разных форм хозяйствования // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1997. №12. С. 50-52.

### References

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. *Kormoproizvodstvo – strategicheskoe napravlenie v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii. Teorija i praktika*. M.: FGNU «Rosinform-agrotehnik», 2009. 200 s.

2. *Kormoproizvodstvo Rossii // Sel'skaja zhizn'*. 2019. № 3 (24117). 24-30 janv.

3. *Metodicheskie rekomendatsii kompleksnoj otsenki `effektivnosti sel'skhozjaj-stvennogo proizvodstva*. M.: 1998. 43 s.

4. Maslov A.A. *O metodike `ekonomicheskoy otsenki kormovyh kul'tur // `Ekonomika sel'skogo hozjajstva*. 1977. № 5. S. 14-16.

5. Gusmanov R.U., Galimova M.T. *Kompleksnyj podhod k sravnitel'noj `ekonomicheskoy otsenke kormovyh i zernofurazhnyh kul'tur // `Ekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajuschih predpriyatij*. 2007. № 10. S. 14-16.

6. Laretin N.A., Chirkov E.P. *Metodicheskie osnovy opredelenija `ekonomicheskoy `effektivnosti senokosov i pastbisch // `Ekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajuschih predpriyatij*. 2011. № 8. S. 23-27.

7. Sandu I.S., Prohorova L.I. *Povyshenie `effektivnosti kormoproizvodstva*. M.: FGU RTsSK. 2011. 152 s.

8. Chirkov E.P. *Metodologicheskie podhody i metody regional'nyh agro`ekonomicheskikh issledovanij // Vestnik Brjanskoj GSHA*. № 5 (2014). S. 59-66.

9. Polischuk P.N. *`Ekonomika i organizatsija kormoproizvodstva*. M.: «Medina-Print». 2013. 243 s.

10. Chirkov E.P., Kazimirova N.P. *Metodicheskie podhody mezhdru proizvoditeljami i potrebiteljami kormov // Kormoproizvodstvo*. 2006. № 6. S. 2-5.

11. Letunov I.I. *`Ekonomicheskie i organizatsionno-tehnologicheskie aspekty povyshenija ustojchivosti i `effektivnosti kormoproizvodstva v Nechernozemnoj zone Rossijskoj Federatsii*. SPb.: Gos. agrarnyj un-t. otd. Ros. Akademii s.-h. nauk po NZ RF, MP «PIPP», 1994. 144 s.

12. *Metodicheskoe posobie po agro`energeticheskoy i `ekonomicheskoy otsenke tehnologij i sistem kormoproizvodstva*. M.: RASHN VNII kormov im. V.R. Vil'jamsa, 1995. 175 s.

13. Blagoveschenskij G.V. *`Energeticheskaja `effektivnost' proizvodstva kormov iz trav // Vestnik s.-h. nauki*. 1998. № 4. S. 61-67.

14. Grigor'ev N.G., Skorobagatyh N.N., Kosolapov V.M. *Otsenka kachestva kormov po obmennoj `energii // Kormoproizvodstvo*. 2008. № 9. S. 21-22.

15. Kosolapov V.M., Bondarev V.A., Klimenko V.P. *`Effektivnost' novyh tehnologij prigotovlenija kormov iz trav // Dostizhenija nauki i tehniki v APK*. 2009. № 7. S. 39-42.

16. Chirkov E.P. *Resursnaja osnova zhivotnovodstva // `Ekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii*. 2007. № 7. S. 17.

17. *Kachestvennye korma – put' k polucheniju vysokoj produktivnosti zhivotnyh i ptitsy `ekologicheskoi chistoj produktsii / L.N. Gamko, V.G. Podol'nikov, I.V. Maljavko, G.G. Nuriev, A.G. Lysik // Zootehnija*. 2016. № 5. S. 6-7.

18. *Vitaminomineral'naja dobavka v ratsione dojnnyh korov / D.V. Vlasenko, L.N. Gamko // Zootehnija*. 2015. № 2. S. 15-16.

19. Vas'kin V.F. *Sravnitel'naja otsenka `effektivnosti raznyh form hozjajstvovanija // `Ekonomika sel'skhozjajstvennyh i pererabatyvajuschih predpriyatij*. 1997. № 12. S. 50-52.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ***Improvement of Technique for Determining Adhesive Strength of Glue Polymeric Composites*

**Михальченков А.М.**, д.т.н. профессор, **Феськов С.А.**, инженер,  
**Можейко А.В.**, **Смирнов А.Е.**, магистранты  
*Mikhalchenkov A.M., Feskov S.A., Mozheiko A.V., Smirnov A.E.*

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** В последнее время при выполнении ремонтных восстановительных операций стали широко использоваться самотвердеющие клеи полимерные композиционные материалы с различными видами наполнителей. Создание подобных материалов требует проведение широкого комплекса лабораторных исследований, в том числе и исследований по адгезионной прочности. Анализ существующих методов показал их недоработанность в плане качества проведения испытаний и сравнительно низкой производительности. Поэтому авторами разработан комплекс приспособлений для проведения испытаний на адгезионную прочность клеи-полимерных композитов с различными наполнителями, которые позволяют проводить исследования при наличии большого количества экспериментальных параметров. Устройства отличаются широкой универсальностью и простотой проведения испытаний.

**Summary.** *Recently self-hardening polymeric composite materials with various types of fillers have been widely used in the implementation of repair and restoration operations. The creation of such materials requires a wide range of laboratory studies. The analysis of existing methods showed their flaws in terms of quality tests and relatively low productivity. Therefore, the authors have developed a set of devices for testing the adhesive strength of glue-polymer composites with various fillers, which allow carrying out research in the presence of a large number of experimental parameters. The devices are characterized by wide versatility and ease of testing.*

**Ключевые слова:** адгезионная прочность, клеи-полимерные композиты, техника испытаний.

**Keywords:** *adhesive strength, glue polymeric composites, testing technique.*

**Введение.** Среди материалов, обеспечивающих защитные функции поверхностей трения особое место занимают композиты на клеевой основе с различного вида наполнителями [1,2,3]. Однако информация по данному вопросу не редко не полна, а порой и противоречива [4,5]. В то же время в последние годы появились публикации, рассматривающие возможности таких материалов в плане использования в качестве противоабразивных покрытий деталей технических систем, особенно рабочих органов почвообрабатывающих орудий [6,7]. В свою очередь, их разработка требует специальных лабораторных исследований адгезионной прочности.

**Постановка цели.** Имеющиеся методики и приспособления для изучения прочности сцепления покрытия не полностью отвечают предъявляемым требованиям, так как не охватывают всего комплекса показателей, влияющих на данный параметр. Например, распространенный способ, в котором цилиндрический стержень с нанесенным покрытием продавливается через матрицу, представляющую собой массив с отверстием [8], где прочность сцепления покрытия с подложкой оценивается касательными напряжениями имеет ряд недостатков, ограничивающих его использование. К ним относятся технологический трудности при формировании покрытия (наличие кольцевой формы, ее крепление на стержне и последующее удаление); необходимость механической обработки сформированного материала, исключаяющей смещение осевых линий стержня и покрытия; низкая универсальность, сказывающаяся при проведении исследований с широким диапазоном изучаемых характеристик; сложность обеспечения прохождения всего комплекса процессов, присущих явлению адгезии и высокая вероятность разрушения торцевой поверхности покрытия при ее контакте с опорной поверхностью матрицы из-за высокого уровня контактных напряжений. (Приведенные отрицательные факторы могут быть отнесены и к другим методам испытаний). Кроме того, ряд способов исследований не позволяет определять адгезионную прочность при наличии большого количества параметров, определяющих состав и структуру испытуемого композиционного вещества.

В результате широкомасштабных исследований, проведенных сотрудниками Брянского ГАУ предложена серия приспособлений для определения адгезионной прочности клеи-полимерных компо-

зиционных материалов, конструкции, которых усовершенствовались по мере улучшения качества проведения испытаний и ликвидации означенных ниже недостатков.

Поэтому излагаемые материалы носят методический характер и освещают процесс совершенствования конструкций для проведения испытаний на адгезионную прочность клееполимерных самотвердеющих композитов по мере устранения недостатков и обеспечения высокой достоверности получаемых экспериментальных данных при наличии значительного количества экспериментальных параметров (состав композита, вид наполнителя, материал и состояние поверхности подложки).

**Результаты проведенных изысканий.** На первом этапе исследований использовалось устройство, которое состоит из двух деталей: матрицы 1 и пуансона 2 (рисунок 1).

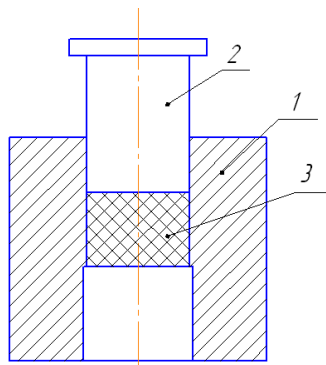


Рисунок 1 – Приспособление для определения адгезионной прочности клееполимерных дисперсных композитов (1 - матрица; 2 – пуансон; 3 – клееполимерный дисперсный композит)

Матрица изготавливается из материала в соответствии с задачами эксперимента и представляет собой цилиндр со ступенчатым отверстием, верхняя часть которого имеет меньший диаметр по сравнению с нижней частью. В верхней области отверстия осуществляется формирование дисперсного клеевого состава. Геометрические параметры области контакта должны иметь площадь соприкосновения «покрытие – подложка», достаточную для полного учета влияния дисперсных частиц наполнителя на адгезионную прочность с учетом их осаждения и реализации всех факторов, присущих процессу нарушения этой прочности. Т.е. высота и диаметр полимеризовавшегося материала относительно велики. Величина диаметра отверстия дает возможность получать поверхность с заданной шероховатостью и различными профилями, что позволяет обеспечивать максимально полное изучение влияния состояния поверхности на уровень адгезии. Формирование покрытия 3 (рисунок 1) не вызывает никаких трудностей технического и технологического порядка. Для удержания формируемого материала, находящегося в жидкой фазе, отверстие со стороны его нижней части заполняется легко удаляемым после затвердевания композита материалом (например, пластилином).

Способ и устройство позволяют формировать полимерный материал любого состава и строения. Выполнение нижнего отверстия большего диаметра обусловлено тем, что при продавливании образца опытного материала обеспечивается его беспрепятственное удаление. Размеры матрицы должны исключать ее деформирование, в противном случае эксперимент будет не действительным. Шток изготавливается из стали и имеет цилиндрическую ступенчатую форму. Верхняя часть имеет больший диаметр, чем непосредственно продавливающая часть, для обеспечения равномерного распределения нагрузки и увеличения площади контакта силового механизма с верхней поверхностью штока. Длина пуансона должна быть достаточной, чтобы осуществить полное выдавливание опытного материала. Наряду с этим его диаметр и высота выбираются из условия соблюдения прочностных показателей – отсутствия пластического деформирования и нарушения жесткости. Подвижное сопряжение поверхностей пуансона и отверстия не требует чрезмерно высокой точности изготовления, то есть достаточно чистового точения.

Хотя устройство отличается простой изготовления и учитывает определенную совокупность факторов, определяющих уровень адгезионной прочности, что обеспечивает достаточную достоверность результатов испытаний. Однако при испытаниях большого количества составов необходимо использовать несколько матриц, что существенно снижает универсальность приспособления. Так же имеются определенные ограничения при изучении комплекса процессов, присущих прочности сцепления. Например, исследование влияния состояния поверхности подложки (шероховатость, профиль)

на адгезионную прочность. Кроме того, присутствие в композите фракций наполнителя с размерами более 1 мм требует существенного увеличения геометрических параметров матрицы вследствие необходимости увеличения площади контактирования композита с подложкой матрицы при сохранении нужной жёсткости, что приводит к серьезным затруднениям при реализации испытаний и подготовке матриц, особенно в технологическом аспекте.

Устранение отмеченных недостатков достигается использованием приспособления, состоящего из цилиндрической полый матрицы, предназначенной для формирования опытного композита, закрепляемой в массивной обойме за счет резьбового соединения и штока для его выдавливания (рисунок 2).

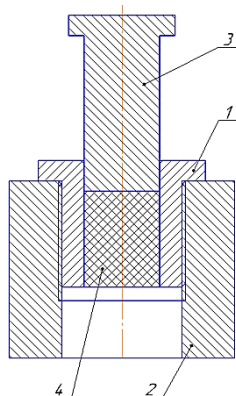


Рисунок 2 - Приспособление в сборе (1 – матрица; 2 – обойма; 3 – шток (пуансон); 4 – опытный композит)

Матрица изготавливается из материала, в соответствии с задачами эксперимента и представляет собой полый цилиндр с опорным буртом в верхней части (по примеру гильзовой втулки двигателя внутреннего сгорания), с нарезанной на наружной поверхности резьбой с мелким шагом, а внутренняя поверхность может иметь различные шероховатость и профиль в зависимости от цели исследования. Опорный бурт выполняется с двумя противоположно расположенными лысками под гаечный ключ. Наличие мелкого шага резьбы позволяет увеличить площадь контактов в витках соединения, повышая тем самым надежность конструкции. Размеры матрицы должны исключать ее пластическое деформирование в период выдавливания опытного композита, в противном случае результаты эксперимента будут ошибочными. Матрица является сменным элементом, что позволяет проводить исследования в широком диапазоне экспериментальных параметров и обеспечивает широкую универсальность приспособления.

Наличие мелкой резьбы усложняет технологию изготовления, а также процесс проведения эксперимента, так как каждый раз необходимо производить вкручивание и выкручивание матрицы.

Для устранения такого недостатка предложена конструкция приспособления, состоящее из сменной цилиндрической полый матрицы с опорным буртом, предназначенной для формирования опытного композита, и массивной обоймы, в полость которой устанавливается матрица (рисунок 3).

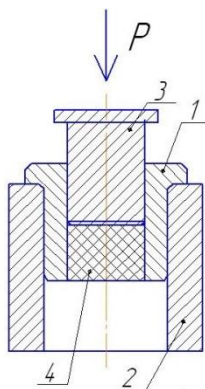


Рисунок 3- Схема проведения испытаний с приспособление в сборе (1 – матрица; 2 – обойма; 3 – шток (пуансон); 4 – опытный композит; P – сдвигающая нагрузка)

В соединении «внешняя поверхность матрицы-внутренняя поверхность обоймы» необходима переходная посадка Н7/к6, которая позволяет без затруднений приводить сборку и разборку конструкции. Шероховатость сопрягаемых поверхностей - Ra1,6.

Другим техническим решением является приспособление, состоящее из сменной цилиндрической полый матрицы, предназначенной для формирования опытного композита, и массивной полый обоймы, с двумя опорными поверхностями для установки и крепления матрицы, что позволяет повысить универсальность приспособления и производительность проведения исследований с большим количеством экспериментальных параметров (состав композита, дисперсность наполнителя, материал, состояние поверхности подложки) за один цикл испытаний.

В соединении «внешняя поверхность матрицы-внутренняя поверхность обоймы» необходима переходная посадка Н7/к6, которая позволяет без затруднений приводить сборку и разборку конструкции. Шероховатость сопрягаемых поверхностей - Ra1,6.

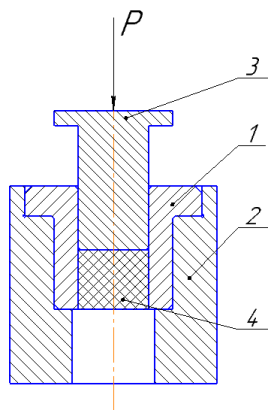


Рисунок 4 - Схема проведения испытаний с использованием приспособления в сборе:

1 – матрица; 2 – обойма; 3 – шток (пуансон); 4 – опытный композит;

Р – сдвигающая нагрузка

При помощи разработанных способа и приспособлений проводилось определение концентрации и дисперсности песка в композите на эпоксидной основе, обеспечивающих максимальное значение напряжения сдвига в области его контакта с внутренней поверхностью матрицы. Всего исследовалось 5 составов с 4-мя вариациями дисперсности частиц. Силовое воздействие на пуансон осуществлялось при помощи разрывной машины, входящей в исследовательский комплекс МИ20УМТ.

#### Выводы

1. Разработан комплекс приспособлений для проведения испытаний на адгезионную прочность клее полимерных композитов с различными наполнителями.
2. Приспособления позволяют проводить испытания пяти составов с четырьмя вариациями наполнителей при наличии большого количества экспериментальных параметров.
3. Устройства, изображенные на рисунках 3 и 4 отличаются широкой универсальностью и простотой проведения испытаний.

#### Библиографический список

1. Коноплин А.Ю., Баурова Н.И. Выбор материалов для клеесварных соединений // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2014. № 7. С. 40-44.
2. Малышева Г.В., Мотовилин Г.В. Классификация клеящих веществ // Материаловедение. 2005. № 6. С. 38-40.
3. Михальченков А.М., Феськов С.А., Анищенко А.В. Упрочнение стрелчатой лапы посевного комплекса "Моррис" // Сельский механизатор. 2017. № 10. С. 34-35.
4. Мостовой А.С. Модифицирование эпоксидных полимерных материалов олеиновой кислотой // Перспективные материалы. 2015. № 4. С. 33-37.
5. Пинкас М.В., Плакунова Е.В., Панова Л.Г. Физическая модификация эпоксидных компаундов с целью улучшения эксплуатационных свойств // Пластические массы. 2008. № 1. С. 11-13.
6. Способ повышения ресурса плужных лемехов песчано-клеевыми композициями: пат. 2463754 Рос. Федерация / Михальченков А.М., Михальченкова М.А., Кожухова Ю.И., Козарез И.В. 2008.



7. Феськов С.А., Орехова Г.В., Дьяченко А.В. Износы стрелчатых лап и возможности использования компенсирующих элементов при их восстановлении // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2016. № 1 (15). С. 159-165.
8. Хасуи А., Мorigаки О. Наплавка и напыление / пер. с яп. В.Н. Попова; под ред. В.С. Степина, Н.Г. Шестеркина. М.: Машиностроение. 1985- 240 с.
9. Михальченков А.М., Соловьев Р.Ю., Бирюлина Я.Ю. Восстановление отвалов абразивостойким дисперсионно-упрочненным композитом на основе эпоксидной смолы // Тракторы и сельхозмашины. 2015. №3. С. 49-51.

### **References**

1. Konoplin A.Ju., Baurova N.I. Vybora materialov dlja kleesvarnyh soedinenij // Vse materialy. `Entsiklopedicheskij spravocnik. 2014. № 7. S. 40-44.
2. Malysheva G.V., Motovilin G.V. Klassifikatsija klejaschih veschestv // Materialovedenie. 2005. № 6. S. 38-40.
3. Mihal'chenkov A.M., Fes'kov S.A., Anischenko A.V. Uprochnenie strel'chatoj lapy posevnogo kompleksa "Morris" // Sel'skij mehanizator. 2017. № 10. S. 34-35.
4. Mostovoj A.S. Modifikirovanie `epoksidnyh polimernyh materialov oleinovej kislotoj // Perspektivnye materialy. 2015. № 4. S. 33-37.
5. Pinkas M.V., Plakunova E.V., Panova L.G. Fizicheskaja modifikatsija `epoksidnyh kompaundov s tsel'ju uluchshenija `ekspluatatsionnyh svoystv // Plasticheskie massy. 2008. № 1. S. 11-13.
6. Sposob povyshenija resursa pluzhnyh lemehov peschano-kleevymi kompozitsijami: pat. 2463754 Ros. Federatsija / Mihal'chenkov A.M., Mihal'chenkova M.A., Kozhuhova Ju.I., Kozarez I.V. 2008.
7. Fes'kov S.A., Orehova G.V., D'jachenko A.V. Iznosy strel'chatyh lap i vozmozhnosti ispol'zovanija kompensirujuschih `elementov pri ih vosstanovlenii // Konstruirovanie, ispol'zovanie i nadezhnost' mashin sel'skohozjajstvennogo naznachenija. 2016. № 1 (15). S. 159-165.
8. Hasui A., Morigaki O. Naplavka i napylenie / per. s jap. V.N. Popova; pod red. V.S. Stepina, N.G. Shesterkina. M.: Mashinostroenie. 1985- 240 s.
9. Mihal'chenkov A.M., Solov'ev R.Ju., Birjulina Ja.Ju. Vosstanovlenie otvalov abrazivostojkim dispersionno-uprochnennym kompozitom na osnove `epoksidnoj smoly // Traktory i sel'hozmashiny. 2015. № 3. S. 49-51.

**УДК 636.52/.58:612.3:636.52/.58.087.7**

### **ДИНАМИКА МАКРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЕЗЕНКИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ БАД «КОВЕЛОС-СОРБ» И «ЭКОСТИМУЛ-2»**

*Dynamics of Macrometric Parameters of the Chicken Spleen  
When Introducing Biologically Active Additives «Kovelos-Sorb» and «Ecostimul-2» in the Diet*

**Адельгейм Е.Е.**, к.вет.н., доцент, zheny-rodina@yandex.ru

**Хотмирова О.В.**, к.б.н., доцент, hotmirova29@rambler.ru

*Adelgeim E.E., Khotmirova O.V.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** Актуальность выбранной темы заключается в том, что интенсивность распространения микотоксинов в природе, а также их способность поражать различные корма на любом этапе их заготовки и производства, вызвала необходимость поиска средств, повышающих устойчивость птиц к микотоксинам и внедрению в промышленное птицеводство. Микотоксины снижают резистентность к заболеваниям различной этиологии, увеличивают материальные затраты на лечение и профилактические мероприятия. Селезенку считают «зеркалом инфекции». Этот орган у птиц является исключительно иммунокомпетентным органом, отражающим общее физиологическое состояние организма, обеспечивающим защиту от чужеродных веществ и клеток. В настоящее время в условиях промышленного птицеводства применяют ряд препаратов естественного происхождения, которые оказывают стимулирующий эффект на рост, онтогенетическое развитие и продуктивность птицы, а также повышают резистентность и улучшают общее физиологическое состояние организма. К таким

препаратам относят «Ковелос-Сорб», который способствует выведению из организма микотоксинов, тяжелых металлов и их снижение в продуктах животноводства. С целью повышения защитных сил организма, продуктивности животных и птицы все чаще применяют кормовые добавки, обладающие антиоксидантным действием. В группу таких добавок можно отнести «Экостимул-2». В статье рассматривается влияние БАД «Ковелос-Сорб» и «Экостимул 2» на динамику массы, длины, ширины, толщины и обхвата у цыплят-бройлеров в исследуемые периоды. Результаты исследований могут применяться при выращивании бройлеров для увеличения наращивания их живой массы, сохранности численности и профилактики микозов и микотоксикозов. В связи с этим для введения в рацион предложена оптимальная дозировка БАД «Ковелос-сорб» в дозировке 0,18 г и «Экостимул-2» в дозировке 0,05 г на 1 кг живой массы птицы в сутки.

*Summary. The relevance of the chosen subject is that intensity of distribution of mycotoxins in the nature and their ability to spoil various fodders at any stage of their laying-in and production caused the necessity to search the means increasing mycotoxins resistance of birds and their application in industrial poultry farming. Mycotoxins reduce the resistance to diseases of various etiology, increase material inputs on treatment and preventive actions. The spleen is considered "an infection mirror". This birds' organ is extremely immunocompetent reflecting the general physiological state of an organism, protecting from alien substances and cells. At present in the conditions of industrial poultry farming a number of natural preparations are used. They produce a stimulating effect on growth, ontogenetic development and poultry productivity, as well as increase the resistance and improve the general physiological state of an organism. One of such preparations is "Kovelos-Sorb". It promotes the elimination of mycotoxins and heavy metals from the organism and their decrease in livestock products. To improve the protective forces of the organism, as well as farm animals and poultry productivity, the feed additives with an antioxidant action are applied with increasing frequency. "Ecostimul-2" could be referred to this group. The influence of biologically active additives "Kovelos-Sorb" and "Ecostimul 2" on dynamics of weight, length, width, thickness and girth of broilers during the periods of study is considered in the article. The research results can be applied in broiler production to increase liveweight, to preserve poultry stock and prevent it from mycoses and mycotoxicoses. In this regard the optimum doses of the biologically active additive "Kovelos-Sorb" of 0.18 g and "Ecostimul 2" of 0.05 g per 1 kg of liveweight a day are offered.*

**Ключевые слова:** рацион, БАВ, цыплята-бройлеры, селезенка, линейные промеры.

**Keywords:** diet, biologically active substance (BAS), broiler chickens, spleen, linear measurements.

**Введение.** Одним из высокоэффективных направлений птицеводства является бройлерное производство, которое позволяет получать рентабельную мясную продукцию. Промышленное производство мяса птицы во всем мире основано на выращивании высокопродуктивной и скороспелой птицы различных кроссов. На птицефабриках РФ для этих целей используют зарубежные кроссы Кобб – 500, Росс – 308, Хаббард [1] и некоторые другие.

В последнее время, при промышленном выращивании птицы озабоченность вызывает возрастающая тенденция загрязнения кормов микотоксинами. На практике зачастую недооценивают опасность, от развития микотоксинов, количество которых к настоящему времени насчитывают свыше 300. В условиях промышленного птицеводства токсикологическое исследование кормов проводят по некоторым из них. Циркуляция микотоксинов в живом организме приводит к миграции их в ткани, органы и биологические жидкости, а также к снижению иммунитета, повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям, дистрофии тканей и органов, воспалительным процессам в слизистых желудочно-кишечного тракта и др. Одной из распространенных мер борьбы с микотоксинами, до последнего времени, было использование связывающих агентов. Но молекулы микотоксинов существенно различаются по своему строению, что составляет огромную разницу в их химических, физических и биохимических свойствах.

Вишняков А.И., Торшков А.А. и др. в своих исследованиях отмечают что «при промышленном выращивании птицы в настоящее время применяют ряд препаратов естественного происхождения, которые способствуют улучшению поедаемости и усвояемости кормов, оказывают стимулирующий эффект на рост, развитие и продуктивные качества птицы, а также улучшают общее физиологическое состояние организма птицы, повышают резистентность» [2, 3, 4, 5].

Как отмечает Юрина Н.А. с соавторами, «в число таких препаратов входит «Ковелос-Сорб». Он способствует выведению из организма и снижению содержания в продуктах животноводства микотоксинов, тяжелых металлов, в результате чего повышается продуктивность животных, птиц и рыб, увеличивается сохранность поголовья, эффективность производства продукции животноводства, птицеводства и рыбоводства, повышается усвояемость кормов» [6, 7].

Для повышения резистентности, продуктивности птицы считают целесообразным вводить в кормовые рационы добавки, обладающие антиоксидантным эффектом. Одной из таких добавок считается «Экостимул-2», основным компонентом которого является дигидрокверцетин.

Кандидат вет. наук Степанова Е.В. и др. считает что «селезенка - многофункциональный орган, «зеркало инфекции». Если селезенка млекопитающих в первую очередь является депо крови, то селезенка птиц является исключительно иммунокомпетентным органом, отражающим общее физиологическое состояние организма» [8, 9, 10, 11, 12].

**Цель исследований.** Изучение динамики макрометрических показателей селезенки цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в возрастном аспекте и под влиянием биологически активных добавок «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2».

**Материалы и методы.** Часть опыта по введению в рацион птицы изучаемых БАД выполнена на базе ООО «Брянский бройлер» БЦ №4. Для исследований было сформировано 4 группы по 40 цыплят в каждой гибридную птицы кросса «Ross 308». Цыплята содержались в клеточных батареях «ПАТИО» со свободным доступом к корму и воде. Параметры микроклимата: влажность воздуха, температурный и световой режимы, фронт кормления и поения соответствовали параметрам, рекомендуемым для промышленного птицеводства [6].

Таблица 1 - Схема опыта

Группа птицы	Количество голов	Условие кормления
Контрольная	40	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	40	ОР + «Ковелос-Сорб» - 0,14 г/гол. + «Экостимул-2» - 0,05 г/гол.
2-я опытная	40	ОР + «Ковелос-Сорб» - 0,1 г/гол. + «Экостимул-2» - 0,05 г/гол.
3-я опытная	40	ОР + «Ковелос-Сорб» - 0,18 г/гол. + «Экостимул-2» - 0,05 г/гол.

В течение 40 дней наблюдали за физиологическим состоянием птицы, заболеваемостью. Каждые 10 дней проводили убой трех голов из каждой группы. Массу органа определяли на электронных весах Ohaus Scout Pro SPU123, линейные промеры селезенки снимали при помощи циркуля, транспортира, сантиметровой ленты [13, 14, 15].

Цифровой материал статистически обработан с помощью персонального компьютера Samsung RV 513 в операционной системе Windows XP при использовании программ Microsoft Word, Microsoft Excel, Adobe Photoshop 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования отмечено, что сохранность цыплят во второй, третьей и четвертой группах была выше на 1 %, по сравнению с первой группой.

Селезенка, извлеченная из грудобрюшной полости цыплят имела округлую форму, красновато – коричневый цвет, располагалась между железистой и мышечной частями желудка.

Масса селезенки опытных групп под влиянием БАД «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» варьирует по сравнению с контролем. Отмечен максимум ( $0,40 \pm 0,01$  г) массы селезенки у 10-суточных цыплят второй опытной группы, а минимум –  $0,28 \pm 0,01$  г – у цыплят третьей опытной группы.

В 20-суточном возрасте масса селезенки у цыплят контрольной группы гораздо меньше ( $0,47 \pm 0,03$  г), чем в опытных группах. Масса селезенки у особей первой опытной группы равна  $0,60 \pm 0,01$  г, что в 1,2 раза; у особей второй опытной группе -  $0,66 \pm 0,03$ г, что в 1,4 раза; у особей третьей опытной группе -  $0,82 \pm 0,02$ , что в 1,7 раза больше, чем в контрольной соответственно.

У цыплят в 30 суток масса селезенки в 1-й опытной группе составила  $1,30 \pm 0,05$  г, во 2-й -  $2,25 \pm 0,03$  г, а в 3-й -  $1,91 \pm 0,03$  г, что в 1,3; 2,3 и 1,9 раза больше, чем у цыплят контрольной группы соответственно.

У цыплят в 40 суток масса селезенки минимальна у особей контрольной группы, а именно меньше в 1,03 у особей 1-й и 2-й опытных групп и в 1,7 раза у особей 3-й опытной группы.

Макрушин П.В. и Демкин Г.П. в своих исследованиях отметили что «абсолютная масса селезенки к моменту вылупления цыпленка составляет  $0,022 \pm 0,0005$  г, и достигает максимального значения ( $2,44 \pm 0,08$ ) к 90-суточному возрасту».

Анализ линейных промеров селезенки под влиянием «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» показал, что значения длины, ширины, толщины и обхвата подвержены изменениям.

Анализ значений ширины селезенки показал, что она максимальна у особей контрольной группы 10-суточного возраста -  $0,93 \pm 0,02$  мм. В опытных группах ширина селезенки варьирует: в 1-й - составляет  $0,78 \pm 0,01$  мм, во 2-й -  $0,79 \pm 0,03$  мм, и в 3-й -  $0,83 \pm 0,01$  мм, что меньше по сравнению с контрольной соответственно на 0,15 мм, 0,14 мм и 0,1 мм.

Анализ значений ширины селезенки у цыплят 20 суток показал, что минимальна она у особой контрольной группы -  $0,91 \pm 0,02$  мм. Максимальное значение ширины селезенки зафиксировано у цыплят третьей опытной группы -  $1,23 \pm 0,01$  мм, что больше чем в контрольной группе на  $0,32$  мм. У цыплят 1-й и 2-й опытных групп значения ширины селезенки на  $0,25$  см и  $0,11$  см меньше, чем в третьей.

Таблица 2 – Макрометрические показатели селезенки

Показатель	Исследуемая группа птиц	Возраст птицы, сут.			
		10	20	30	40
Абсолютная масса, г	Контрольная (n=3)	$0,32 \pm 0,01^*$	$0,47 \pm 0,03^*$	$0,98 \pm 0,04^*$	$2,16 \pm 0,05^*$
	1(n=3)	$0,30 \pm 0,01^*$	$0,60 \pm 0,01^*$	$1,30 \pm 0,05^*$	$2,24 \pm 0,05^*$
	2(n=3)	$0,40 \pm 0,01^{**}$	$0,66 \pm 0,03^*$	$2,25 \pm 0,03^{***}$	$2,95 \pm 0,06^{**}$
	3(n=3)	$0,28 \pm 0,01^*$	$0,82 \pm 0,02$	$1,91 \pm 0,03^{**}$	$3,73 \pm 0,03^{***}$
Ширина, см	Контрольная (n=3)	$0,93 \pm 0,02^*$	$0,91 \pm 0,02^*$	$1,16 \pm 0,03^*$	$1,41 \pm 0,02^*$
	1(n=3)	$0,78 \pm 0,01^{**}$	$0,98 \pm 0,01^*$	$1,03 \pm 0,04^*$	$1,5 \pm 0,01^*$
	2(n=3)	$0,79 \pm 0,03^*$	$1,12 \pm 0,01^{**}$	$1,29 \pm 0,02^*$	$1,26 \pm 0,02^*$
	3(n=3)	$0,83 \pm 0,01^*$	$1,23 \pm 0,01^{**}$	$2,04 \pm 0,07^{**}$	$1,91 \pm 0,03^{***}$
Длина, см	Контрольная (n=3)	$1,07 \pm 0,06^*$	$1,26 \pm 0,03^*$	$1,68 \pm 0,03^*$	$2,15 \pm 0,02^*$
	1(n=3)	$0,98 \pm 0,01^*$	$1,49 \pm 0,02^*$	$1,8 \pm 0,03^*$	$2,58 \pm 0,04^{**}$
	2(n=3)	$1,32 \pm 0,01^*$	$1,61 \pm 0,01^{**}$	$2,36 \pm 0,04^{***}$	$2,16 \pm 0,05^*$
	3(n=3)	$1,33 \pm 0,02^*$	$1,02 \pm 0,04$	$1,84 \pm 0,03^*$	$2,6 \pm 0,01^{***}$
Обхват, см	Контрольная (n=3)	$2,07 \pm 0,04^*$	$2,83 \pm 0,02^*$	$3,63 \pm 0,02^*$	$4,85 \pm 0,03^*$
	1(n=3)	$2,67 \pm 0,03^{***}$	$2,77 \pm 0,02^*$	$4,41 \pm 1,13^*$	$4,72 \pm 0,01^*$
	2(n=3)	$2,29 \pm 0,04^*$	$3,86 \pm 0,04^{***}$	$4,45 \pm 0,03^{***}$	$4,34 \pm 0,02^{***}$
	3(n=3)	$1,67 \pm 0,22^*$	$1,64 \pm 0,02^{***}$	$4,25 \pm 0,03^{***}$	$5,46 \pm 0,03^{***}$
Толщина, см	Контрольная (n=3)	$0,39 \pm 0,01^*$	$0,55 \pm 0,01^*$	$0,88 \pm 0,02^*$	$0,79 \pm 0,06^*$
	1(n=3)	$0,60 \pm 0,01^{***}$	$0,63 \pm 0,01^*$	$0,96 \pm 0,01^*$	$1,12 \pm 0,01^*$
	2(n=3)	$0,64 \pm 0,02^{**}$	$0,80 \pm 0,01^{***}$	$1,07 \pm 0,03^*$	$1,08 \pm 0,02^*$
	3(n=3)	$0,84 \pm 0,11^*$	$0,79 \pm 0,01^{**}$	$1,02 \pm 0,02^*$	$1,56 \pm 0,03^{**}$

Примечание: \*) – Достоверность (P) < 0,05; \*\*) - P < 0,01; \*\*\*) - P < 0,001

Анализ значений ширины исследуемого органа у особей 30 суток показал, что минимальные значения отмечены в первой опытной группе –  $1,03 \pm 0,04$  мм. Максимальные - в 3-й опытной группе и составили  $2,04 \pm 0,07$  мм, а это на  $1,01$  мм больше чем 1-й опытной группе. Ширина селезенки у цыплят контрольной группы составила  $1,16 \pm 0,03$  мм, что на  $0,88$  мм меньше чем в 3-й опытной группе; во 2-й опытной группе ширина составила –  $1,29 \pm 0,02$  мм, что больше чем в контрольной и 1-й опытной группе на  $0,13$  и соответственно  $0,26$  мм, но на  $0,75$  мм меньше чем у цыплят 3-й опытной группы.

У 40-суточных цыплят ширина селезенки минимальна во 2-й опытной группе. Максимального значения этот показатель отмечен у цыплят 3-й контрольной группы –  $0,91 \pm 0,03$ , что больше чем в контрольной, 1-й и 2-й группах на  $0,5$ ,  $0,41$  и  $0,26$  мм соответственно.

Анализируя динамику длины селезенки отмечено, что у цыплят в 10 суток значения этого показателя варьирует от  $0,98$  мм в 1-й опытной группе, до  $1,33$  мм в 3-й опытной группе.

В 20-ти суточном возрасте минимальные значения длины отмечены в 3-й опытной группе -  $1,02 \pm 0,04$  мм, а максимальные – во 2-й -  $1,61 \pm 0,01$  мм. В 30-ти суточном возрасте минимальные значения длины селезенки имеют цыплята контрольной группы –  $1,68 \pm 0,03$  мм, а максимальные – во 2-й опытной группе –  $2,36 \pm 0,04$  мм. Значения этого же показателя первой и третьей опытных группах на  $0,56$  мм и  $0,52$  мм меньше чем во 2-й соответственно. В 40-ка суточном возрасте у цыплят 3-й опытной группы отмечена наибольшая длина, которая составила  $2,6 \pm 0,01$  см. Длина селезенки у цыплят контрольной группы наименьшая и составляет  $2,15 \pm 0,02$  мм.

Обхват селезенки минимальный отмечен у цыплят 10-ти суточного возраста третьей опытной группы -  $1,67 \pm 0,22$  мм, а максимальный - у цыплят 1-й опытной группы -  $2,67 \pm 0,03$  мм, что больше по сравнению с контрольной и 2-й опытной группами на  $0,6$  мм и  $0,38$  мм соответственно. У цыплят двадцатисуточного возраста минимальный обхват селезенки зафиксирован в 3-ей опытной группе и составил  $1,64 \pm 0,02$  мм, максимальный же обхват зафиксирован у 2-й опытной группы -  $3,86 \pm 0,04$  мм, что больше на  $1,03$  и  $0,09$  мм чем у цыплят контрольной и 1-й опытной групп.

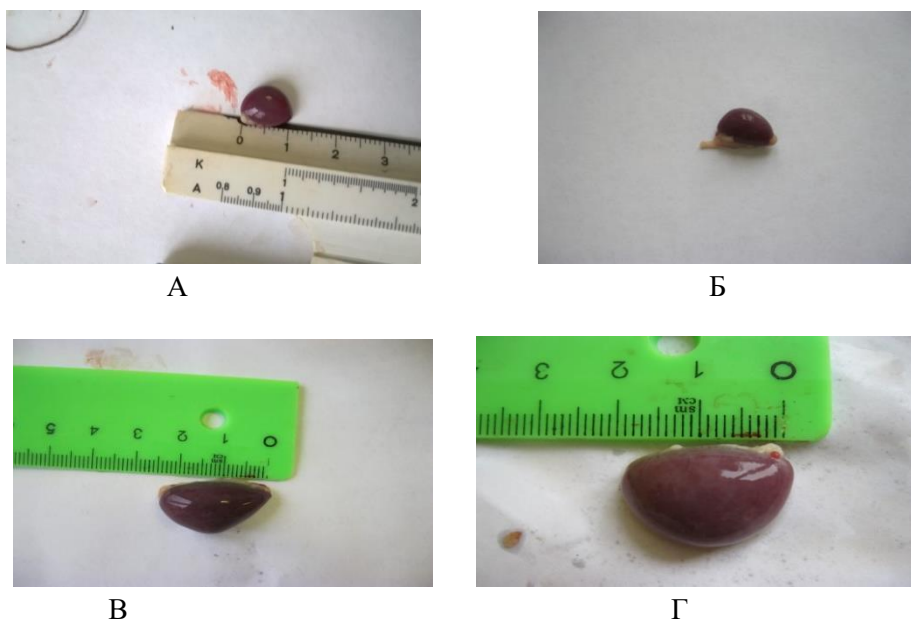


Рисунок 1 –Динамика длины селезенки цыплят-бройлеров:  
 А – 10 суток; Б – 20 суток; В – 30 суток; Г – 40 суток

В группе 30-ти суточных цыплят минимальный обхват селезенки отмечен в контрольной группе ( $3,63 \pm 0,02$  мм), а максимальный – во 2-й опытной группе -  $4,45 \pm 0,03$  мм, что выше на 0,04 и 0,2 мм, чем в 1-й и 3-й опытной группах.

В возрасте 40 суток минимальные значения обхвата селезенки отмечены у цыплят 2-й опытной групп ( $4,34 \pm 0,02$  мм), а максимальные у цыплят 3-й опытной группы и составляет ( $5,46 \pm 0,03$  мм), что на 0,61 и 0,74 мм больше по сравнению с контрольной и 1-й опытной группами.

Наименьшее значение толщина селезенки зафиксирована у цыплят 10-ти суток контрольной группы, которое составило  $0,39 \pm 0,01$  мм, что больше на 0,24 и 0,20 мм по сравнению с цыплятами 1-й и 2-й опытной группы. Максимальных значений этот показатель отмечен у цыплят 3-й опытной группы ( $0,84 \pm 0,11$  мм).

Минимальные значения толщины селезенки у цыплят 20 суток зафиксированы в контрольной группе ( $0,05 \pm 0,01$  мм), а максимальные - у 2-й опытной группы -  $0,8 \pm 0,01$  мм.

В 30-ти суточном возрасте минимальное значение толщины отмечено у цыплят контроля, которое составило  $0,88 \pm 0,02$  мм. Максимальные цифровые данные по толщине селезенки зафиксированы у цыплят 2-й опытной группы -  $1,07 \pm 0,02$  мм.

У птицы кросса «Росс – 308» в возрасте 40 суток толщина селезенки минимальна у особей контрольной группы ( $0,79 \pm 0,06$  мм), а максимальна – у 3-й опытной группы ( $1,56 \pm 0,03$  мм), что на 0,44 и 0,48 мм больше по сравнению с 1-й и 2-й опытными группа.

**Выводы.** При изучении массы и линейных промеров селезенки цыплят-бройлеров под влиянием препаратов «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» была отмечена их изменчивая динамика как внутри исследуемых групп, так и в возрастном аспекте.

Масса селезенки у цыплят контрольной группы меньше, чем у цыплят каждой из трех опытных групп.

Максимальные параметры линейных промеров исследуемого органа в основном отмечались у цыплят третьей опытной группы, а минимальные у цыплят контрольной группы.

**Исходя из результатов исследований, можно рекомендовать** введение в рацион цыплят-бройлеров добавок «Экостимул-2» в дозе 0,05 г на кг живой массы/сут. и «Ковелос-сорб» в дозировке 0,18 г для повышения общей резистентности организма, профилактики микотоксикозов, сохранности поголовья, увеличения мясной продуктивности птицы, повышения устойчивости организма к стресс-факторам в условиях промышленного выращивания.

#### Библиографический список

1. Стрельцов В. А., Рябичева А.Е. Продуктивность бройлеров кросса «КОББ-500», полученных от разных родительских стад // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 6 (70). С. 40-43.

2. Вишняков А.И., Торшков А.А. Последствия антропогенного влияния на состав крови цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 24. С. 166–167.
3. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецев, Л.Н. Гамко, Р.Ф. Бессарабова, Н.М. Курилова, И.В. Топорова: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 "Ветеринария". М., 2005. Сер. Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений.
4. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.С. Морфофункциональные показатели цыплят - бройлеров при скормливании биологически активных веществ // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6 (64). С. 22-30.
5. Рост и развитие цыплят бройлеров при включении в рацион диоксида кремния и биофлавоноида / П.П. Донских, Е.С. Бас, А.А. Исаченко, В.Н. Минченко, Е.В. Горшкова, Е.Е. Адельгейм, Л.В. Ткачева // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIII научно-практической конференции студентов и аспирантов. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. С. 98-101.
6. Научное обоснование применение сорбента «Ковелос – Сорб» и энергетической кормовой добавки «Ковелос – Энергия» в рационах сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, З.В. Псахцева, Е.А. Максим, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин. М.: Краснодар, 2014. 167 с.
7. Сравнительная макроморфология селезёнок цыплят-бройлеров кросса "Смена-7" и цыплят кросса Хайсекс Браун / Е.В. Горшкова, С.В. Копылова, А.С. Копылов, Е.В. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 27-31.
8. Степанова Е.В. Морфология селезенки кур кросса Хайсекс Браун в постнатальном онтогенезе: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02. Брянск, 2006. 142 с.
9. Степанова Е. Морфология селезенки кур кросса «Хайсекс Браун» в постнатальном онтогенезе // Птицеводство. 2007. № 3. С. 34.
10. Степанова Е.В. Морфология селезенки кур кросса хайсекс браун в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02. – патология, онкология и морфология животных. Брянск, 2006. 19 с.
11. Прудников В.С., Бирман Б.Я., Громов И. Н. Патоморфологическая диагностика инфекционных болезней птиц. Минск: Бизнесофсет, 2004. 120 с.
12. Экологические проблемы морфологии животных / А.А. Бобунов, Л.П. Тельцов, Е.В. Зайцева, В.В. Пронин // Вестник Брянского государственного университета. Серия Точные и естественные науки. 2012. № 4. С. 161-164.
13. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. М.: КолосС, 2003. 77 с.
14. Профилактическое действие бифинорма при желудочно-кишечных болезнях цыплят / Г.Ф. Бовкун, А.Н. Нигманов, В.Ф. Семенихина, И.В. Рожкова, А.Н. Борисенкова // Ветеринария. 1998. № 7. С. 44-47.
15. Пробиотики на смену антибиотикам / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина, Ю.Н. Черненко. Брянск, 2015.

### **References**

1. Strel'tsov V. A., Rjabicheva A.E. Produktivnost' brojlerov krossa «KOBБ-500», po-luchennyh ot raznyh roditel'skih stad // Vestnik Brjanskoj GSHA. 2018. № 6 (70). S. 40-43.
2. Vishnjakov A.I., Torshkov A.A. Posledstviya antropogenogo vlijaniya na sostav krovi tsypljat-brojlerov // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. № 24. S. 166–167.
3. Praktikum po kormleniju zhivotnyh / L.V. Toporova, A.V. Arhipov, N.G. Makartsev, L.N. Gamko, R.F. Bessarabova, N.M. Kurilova, I.V. Toporova: uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajuschihhsja po spetsial'nosti 310800 "Veterinarija". M., 2005. Ser. Uchebniki i uchebnye posobija dlja vysshih uchebnyh zavedenij.
4. Minchenko V.N., Donskih P.P., Bas E.S. Morfofunktsional'nye pokazateli tsypljat - brojlerov pri skarmlivanii biologicheski aktivnyh veschestv // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2017. № 6 (64). S. 22-30.
5. Rost i razvitie tsypljat brojlerov pri vkljuchenii v ratsion dioksida kremnija i bioflavonoida / P.P. Donskih, E.S. Bas, A.A. Isachenko, V.N. Minchenko, E.V. Gorshkova, E.E. Adel'gejm, L.V. Tkacheva // Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy XXXIII nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i aspirantov. Brjansk: Izd-vo Brjanskogo GAU, 2017. S. 98-101.
6. Nauchnoe obosnovanie primeneniya sorbenta «Kovelos – Sorb» i `energeticheskoi kormovoi

добавки «Kovelos – `Energija» v ratsionah sel'skohozhajstvennyh zhivotnyh / N.A. Jurina, Z.V. Pshatsieva, E.A. Maksim, N.N. Esaulenko, V.V. Erohin. M.: Krasnodar, 2014. 167 s.

7. Sravnitel'naja makromorfologija selezjonok tsyplyat-brojlerov krossa "Smena-7" i tsyplyat krossa Hajseks Braun / E.V. Gorshkova, S.V. Kopylova, A.S. Kopylov, E.V. Zajtseva // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozhajstvennoj akademii. 2014. № 2. S. 27-31.

8. Stepanova E.V. Morfologija selezenki kur krossa Hajseks Braun v postnatal'nom ontogeneze: dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.02. Brjansk, 2006. 142 s.

9. Stepanova E. Morfologija selezenki kur krossa «Hajseks Braun» v postnatal'nom ontogeneze // Ptitsevodstvo. 2007. № 3. S. 34.

10. Stepanova E.V. Morfologija selezenki kur krossa hajseks braun v postnatal'nom ontogeneze: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.02. – patologija, onkologija i morfologija zhivotnyh. Brjansk, 2006. 19 s.

11. Prudnikov V.S., Birman B.Ja., Gromov I. N. Patomorfologicheskaja diagnostika infektsionnyh boleznej ptits. Minsk: Biznesofset, 2004. 120 s.

12. `Ekologicheskie problemy morfologii zhivotnyh / A.A. Bobunov, L.P. Tel'tsov, E.V. Zajtseva, V.V. Pronin // Vestnik Brjanskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Toch-nye i estestvennye nauki. 2012. № 4. S. 161-164.

13. Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov S.B. Ptitsevodstvo. M.: KolosS, 2003. 77 s.

14. Profilakticheskoe dejstvie bifinorma pri zheludochno-kishechnykh boleznyah tsyp-ljat / G.F. Bovkun, A.N. Nigmanov, V.F. Semehina, I.V. Rozhkova, A.N. Borisenkova // Ve-terinarija. 1998. № 7. S. 44-47.

15. Probiotiki na smenu antibiotikam / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, T.L. Talyzina, Ju.N. Chernenok. Brjansk, 2015.

УДК 636.52/.58:611.3:636.52/.58.087.7

#### ДИНАМИКА МАКРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЫШЕЧНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН БАД

*Dynamics of Morphometric Indicators of the Muscular Stomach Segment of Broiler Chickens When Introducing Biologically Active Additives in the Diet*

Горшкова Е.В., к.вет.н., доцент e-mail: elena-valentina@yandex.ru  
Gorshkova E.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
Bryansk State Agrarian University

**Реферат.** В статье рассматриваются вопросы морфологии мышечного отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в их рацион биологически активных добавок в различных дозах. С целью повышения защитных сил организма, продуктивности животных и птицы все чаще применяют кормовые добавки, обладающие антиоксидантным действием. К категории таких добавок относится «Экостимул-2». В статье рассматривается влияние биологически активных добавок «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» на динамику массы птицы и мышечного отдела желудка, длины, ширины, толщины и обхвата органа у цыплят-бройлеров в разные возрастные периоды. Установлена оптимальная доза введения в основной рацион исследуемых биологически активных добавок, положительно повлиявших на структурные показатели органа.

**Summary.** The article deals with the morphology of the muscular stomach part of broiler chickens when introducing in their diet biologically active additives in different doses. In order to improve the protective forces of the organism, as well as farm animals and poultry productivity, the feed additives with an anti-oxidant action are applied with increasing frequency. "Ecostimul-2" is referred to them. The influence of biologically active additives "Kovelos-Sorb" and "Ecostimul 2" on dynamics of weight, length, width, thickness and girth of broilers during the periods of study is considered in the article. The optimum doses of the studied biologically active additive are established, due to their positive influence on the structural parameters of the organ.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, мышечный отдел желудка, морфометрические показатели, биологически активные добавки.

**Keywords:** broiler chickens, the muscular division of the stomach, morphometric parameters, biologically active additive.

**Введение.** Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает население ценными продуктами питания, а легкую промышленность – пером и пухом. Выращивание и содержание птицы требует меньших затрат живого труда и материальных средств на единицу продукции, чем в других отраслях животноводства [1].

Птицеводство России вносит весомый вклад в продовольственную безопасность страны как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает % за счет потребления яиц и мяса птицы [2, 3, 4].

Гущин В.В., Лищенко В.Ф. в своей статье отмечают «Есть все основания считать, что у российского мясного птицеводства есть большое будущее. В мировом рейтинге стран – производителей мяса птицы Россия входит в первую пятерку. Мясо птицы за последние годы стало самым популярным в России по сравнению с другими видами мяса, и его потребление постоянно росло» [5].

**Цель исследования** - изучение возрастных морфометрических особенностей мышечного отдела желудка цыплят - бройлеров кросса Росс-308 при добавлении в их рацион биологически активных добавок «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2». Определить оптимальную дозу указанных добавок.

**Материал и методы исследования.**

Часть опыта по введению в рацион птицы изучаемых БАД выполнена на базе ООО «Брянский бройлер» БЦ №4. Для исследований использовали гибридную птицу мясного кросса «Ross 308». Цыплята содержались в клеточных батареях «ПАТИО» со свободным доступом к воде и кормосмеси. Кормили птицу готовыми сухими комбикормами (старт, рост, финиш) в зависимости от возраста. Световой и температурный режимы, влажность воздуха, плотность посадки в клетках, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым параметрам. Для проведения эксперимента было сформировано 4 группы по 40 цыплят в каждой [6].

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа		Рацион
Контроль		Основной рацион (ОР)
Опыт	№1	ОР + «Ковелос-сорб» 0,1 г + «Экостимул-2» 0,05 г
	№2	ОР + «Ковелос-сорб» 0,14 г + «Экостимул-2» 0,05 г
	№3	ОР + «Ковелос-сорб» 0,18 г + «Экостимул-2» 0,05 г

Каждые 10 дней проводили отбор 3-х цыплят из каждой группы (12 голов), взвешивание, убой и отбор материала.

**Результаты исследования.**

Проведя анализ данных, представленных в таблице 2, можно отметить, что в возрастном аспекте происходит равномерный естественный рост массы цыплят-бройлеров. В контрольной группе к 40-суточному возрасту показатель увеличился в 6 раз по сравнению с 10-суточным возрастом; в 1 опытной группе – в 5 раз; во 2 и 3 опытной группах – в 6 раз.

Таблица 2 – Динамика абсолютной массы тела цыплят

Возраст птицы, суток	Абсолютная масса тела цыплят, г, M±m, n=3			
	Контрольная группа	Опытная группа №1	Опытная группа №2	Опытная группа №3
10	385,96±5,22	456,73±6,03**	395,86±4,15*	421,93±5,49*
20	737,36±7,44	805,06±8,59**	895,76±13,76***	716,73±3,37*
30	1597,23±0	1604,93±6,49*	1489,73±9,81**	1509±9,81**
40	2405,13±7,42	2479,66±7,74**	2496,83±7,79**	2551,53±13,06***

**Примечание:** здесь и далее \*) - P < 0,05; \*\*) - P < 0,01; \*\*\*) - P < 0,001

При сравнении значений показателя опытных групп по сравнению с контрольной нет однозначной тенденции. Так, в возрасте 10 суток наибольшее значение показателя отмечено в 1 опытной группе – на 70,77 г (по сравнению с контрольной); в 20-суточном возрасте – во 2 опытной группе – на 158,4 г; в 30-суточном возрасте – в 1 опытной группе - на 7,7 г. Вероятно, что снижение интенсивности роста связано с окончанием ювенальной линьки. В конце опыта (40 суток) – наибольшее значение



отмечено в 3 опытной группе – на 146,4 г.

В литературных источниках есть данные по макро- и микроскопическому строению желудка птиц [7, 8, 9, 10] и по влиянию различных кормовых добавок на их структуру [11, 12].

Изучив данные по массе мышечного отдела желудка (таблица 3), отметим, что наибольшие приросты значений показателя наблюдались в третьей опытной группе в возрасте 10, 20 и 40 суток по сравнению с контрольной и составили 10,83, 18,35 и 28,16 г соответственно. В 30-суточном возрасте максимум значения был отмечен в первой опытной группе – на 7,19 г по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Динамика массы мышечного отдела желудка

Возраст птицы, суток	Масса мышечного отдела желудка, г, $M \pm m$ , $n=3$			
	Контрольная группа	Опытная группа №1	Опытная группа №2	Опытная группа №3
10	10,42 ± 0,01	10,58 ± 0,01***	10,72 ± 0,01***	10,83 ± 0,01***
20	14,68 ± 0,01	15,86 ± 0,01***	17,22 ± 0,01***	18,35 ± 0,01***
30	22,27 ± 0,01	29,46 ± 0,01***	25,03 ± 0,01***	24,6 ± 0,06***
40	26,16 ± 0,58	26,66 ± 0,28	27,66 ± 0,39	28,16 ± 0,57

В целом, отмечен прирост в возрастном аспекте к 40-суточному возрасту: в 2,51 раза в контрольной группе; в 2,52 раза – в 1 опытной группе; в 2,58 – во 2 опытной группе и в 2,6 раза в 3 опытной группе по сравнению с 10-суточным возрастом.

При изучении изменения длины исследуемого отдела желудка (таблица 4), отметим, что значения показателя в опытных группах превышают показатели контрольной группы во все возрастных периодах. В 10- и 20-суточном возрасте – максимум отмечен в 3 опытной группе (на 0,56 см и 0,3 см), к 30 суткам – во 2 опытной группе (на 0,59 см) и во 2 опытной группе – к 40-суточному возрасту – на 1,13 см по сравнению с контролем.

В целом, в возрастном аспекте (с 1 по 40 сутки) отмечено естественное равномерное увеличение значений показателя длины мышечного желудка. Так в контрольной группе к 40 суткам (по сравнению с 10 сутками) он вырос на 1,23 см, в первой опытной – на 1,62 см, во второй – на 1,93 см, в третьей опытной – на 1,2 см.



Рисунок 1 – Мышечный отдел желудка цыпленка-бройлера 30-суточного возраста

Анализируя данные по ширине желудка, можно отметить превышение значений показателя в опытных группах по сравнению с контролем. Так, в 10-суточном возрасте максимум отмечен во 2 опытной группе (на 0,27 см больше, чем в контрольной), в 20 и 30 суток – в 3 опытной группе (на 0,42 см и 0,48 см), к концу опыта в возрасте 40 суток – в 1 и 3 опытных группах были отмечены максимальные значения, превышающие контрольные на 0,26 см.

Таблица 4 – Динамика морфометрических показателей мышечного отдела желудка, см (M±m, n=3)

Показатель	Группа	Сутки			
		10	20	30	40
Длина	Контроль	3,67 ± 0,09	4,37 ± 0,03	4,84 ± 0,04	4,9 ± 0,06
	№ 1	4,03 ± 0,09	4,6 ± 0***	4,7 ± 0,05	5,65 ± 0***
	№ 2	4,1 ± 0,06*	4,53 ± 0,03*	5,43 ± 0,02***	6,03 ± 0,03***
	№ 3	4,23 ± 0,09*	4,67 ± 0,03**	5,31 ± 0,22	5,43 ± 0,03**
Ширина	Контроль	2,93 ± 0,03	3,2 ± 0	3,32 ± 0,06	3,61 ± 0,01
	№ 1	3,1 ± 0,06	3,32 ± 0,02	3,72 ± 0***	3,87 ± 0,03**
	№ 2	3,2 ± 0,06*	3,28 ± 0,07	3,4 ± 0,06	3,68 ± 0**
	№ 3	3,13 ± 0,09	3,62 ± 0,04	3,8 ± 0,06**	3,87 ± 0,03**
Обхват	Контроль	6,73 ± 0,03	8,8 ± 0,06	9,13 ± 0,03	10,13 ± 0,09
	№ 1	8,7 ± 0,06***	9,65 ± 0,01***	9,73 ± 0,23	11,03 ± 0,03***
	№ 2	8,17 ± 0,03***	9,5 ± 0,06**	10,17 ± 0,03***	10,2 ± 0,06
	№ 3	7,03 ± 0,09*	9,2 ± 0,06*	10,5 ± 0,06***	10,6 ± 0,06*
Толщина	Контроль	1,4 ± 0,06	2 ± 0,06	2,2 ± 0,06	2,5 ± 0,02
	№ 1	1,9 ± 0,06**	2,12 ± 0	2,57 ± 0,03**	2,58 ± 0,01*
	№ 2	1,67 ± 0,03*	2,21 ± 0	2,5 ± 0,01	2,67 ± 0,03**
	№ 3	1,63 ± 0,09	2,3 ± 0,06*	2,7 ± 0,06*	2,73 ± 0,03**

В возрастном аспекте установлен естественный равномерный рост значений показателя (с 1 по 40 сутки) во всех четырех группах. Так, в контрольной группе ширина мышечного отдела желудка к 40-суточному возрасту увеличилась на 0,68 см; в 1 опытной группе – на 0,77 см; во 2 опытной группе – на 0,48 см и в 3 опытной группе – на 0,74 см.

При анализе данных по обхвату желудка можно отметить наибольшие значения в 1 опытной группе по сравнению с контрольной в 10, 20 и 40 суток. В 30-суточном возрасте максимальное значение было в 3 опытной группе. В целом с 1 по 40 сутки установили рост значений показателя. Так в контрольной группе произошло увеличение на 3,4 см, в 1 опытной группе – на 2,33 см, во 2 опытной группе – на 2,03 см и в 3 опытной группе - на 3,57 см.

Анализируя данные по толщине мышечного желудка, была отмечена следующая динамика: в возрасте 10 суток толщина желудка в первой опытной группе была на 0,5 см больше, в 20 суток - на 0,3 (в третьей опытной группе), в 30 суток – на 0,5 см (в той же группе) и в 40-суточном возрасте – на 0,23 см (в той же группе). В целом в возрастном аспекте (с 1 по 40 сутки) отмечено естественное увеличение значений показателя. Так, в контрольной группе толщина мышечного отдела желудка возросла на 1,1 см, в 1 опытной группе – на 0,68 см, во 2 опытной группе – на 1 см и в 3 опытной группе – на 1,1 см.

#### Выводы:

1. Применение биологически активных добавок «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» в рационе цыплят-бройлеров отразилось на макрометрических показателях мышечного отдела желудка. Максимальные параметры линейных промеров исследуемого органа в основном отмечались у цыплят третьей опытной группы, а минимальные у цыплят контрольной группы.

2. В возрастном аспекте происходит равномерное увеличение значений показателей как в контрольной, так и в трех опытных группах..

Таким образом, можно рекомендовать введение в основной рацион птицы биологически активные добавки в наиболее оптимальных дозах: 0,18 г «Ковелос-Сорб» + «Экостимул-2» в дозе 0,05 мг на 1 голову.

#### Библиографический список

1. Влияние биологически активной добавки «Тенториум плюс» на качественные показатели мяса птицы / Т.А. Малахова, Л.В. Волощенко, О.Г. Федорченко и др. // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 3 (34). Ч. 1. С. 43-44.
2. Состояние и перспективы развития мясного птицеводства / В.С. Буяров, А.В. Буяров, И.С. Клейменов, О.А Шалимова // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 1 (34). С. 49-61.
3. Родина Т.Е. Продовольственная безопасность региона: проблемы и перспективы развития // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 2-3 (56). С. 49-50
4. Родина Т.Е. Социальные ресурсы и методы их увеличения // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2010. № 5. С. 120-126.

5. Гушин В.В., Лищенко В.Ф. Мясоное птицеводство России: уроки прошлого, достижения и перспективы // Птица и птицепродукты. 2012. № 5. С. 20-22.
6. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.С. Морфофункциональные показатели цыплят - бройлеров при скормливании биологически активных веществ // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6 (64). С. 22-30.
7. Зайцева Е., Родина Е. Возрастная гистология железистого желудка кур // Птицеводство. 2006. № 9. С. 34-35.
8. Морфологическая характеристика желудка кур / Е.Е. Родина, Е.Н. Вахромов, Н.М. Жилкина и др. // Наука и эпоха: монография. Воронеж: ВГПУ, 2010.
9. Родина Е.Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун: дис. ... канд. вет. наук. Брянск, 2006. 149 с.
10. Родина Е.Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Брянск, 2006. 24 с.
11. Минченко В.Н., Донских П.П., Бас Е.С. Влияние биологически активных веществ на морфофункциональные показатели цыплят - бройлеров // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 17-24.
12. Жирнова О.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков // Зоотехния. 2016. № 5. С. 26-27.
13. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецов, Л.Н. Гамко, Р.Ф. Бессарабова, Н.М. Курилова, И.В. Топорова: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 "Ветеринария". М., 2005. Сер. Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений.
14. Профилактическое действие бифинорма при желудочно-кишечных болезнях цыплят / Г.Ф. Бовкун, А.Н. Нигманов, В.Ф. Семенихина, И.В. Рожкова, А.Н. Борисенкова // Ветеринария. 1998. №7. С. 44-47.
15. Пробиотики на смену антибиотикам / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина, Ю.Н. Черненко. Брянск, 2015.

#### **References**

1. Vlijanie biologicheski aktivnoj dobavki «Tentorium pljus» na kachestvennye pokazateli mjasa ptitsy / T.A. Malahova, L.V. Voloschenko, O.G. Fedorchenko i dr. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2015. № 3 (34). Ch. 1. S. 43-44.
2. Sostojanie i perspektivy razvitija mjasnogo ptitsevodstva / V.S. Bujarov, A.V. Buja-rov, I.S. Klejmenov, O.A. Shalimova // Vestnik Orel GAU. 2012. № 1 (34). S. 49-61.
3. Rodina T.E. Prodovol'stvennaja bezopasnost' regiona: problemy i perspektivy razvitija // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2017. № 2-3 (56). S. 49-50
4. Rodina T.E. Sotsial'nye resursy i metody ih uvelichenija // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo sotsial'nogo universiteta. 2010. № 5. S. 120-126.
5. Guschin V.V., Lischenko V.F. Mjasnoe ptitsevodstvo Rossii: uroki proshlogo, dostizhenija i perspektivy // Ptitsa i ptitseprodukt. 2012. № 5. S. 20-22.
6. Minchenko V.N., Donskih P.P., Bas E.S. Morfofunktsional'nye pokazateli tsypljat - brojlerov pri skarmlivanii biologicheski aktivnyh veschestv // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2017. № 6 (64). S. 22-30.
7. Zajtseva E., Rodina E. Vozrastnaja gistologija zhelezistogo zheludka kur // Ptitsevodstvo. 2006. № 9. S. 34-35.
8. Morfologicheskaja harakteristika zheludka kur / E.E. Rodina, E.N. Vahromov, N.M. Zhilkina i dr. // Nauka i `epoha: monografija. Voronezh: VGPU, 2010.
9. Rodina E.E. Vozrastnye osobennosti zheludka kur krossa Hajseks Braun: dis. ... kand. vet. nauk. Brjansk, 2006. 149 s.
10. Rodina E.E. Vozrastnye osobennosti zheludka kur krossa Hajseks Braun: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. Brjansk, 2006. 24 s.
11. Minchenko V.N., Donskih P.P., Bas E.S. Vlijanie biologicheski aktivnyh veschestv na morfofunktsional'nye pokazateli tsypljat - brojlerov // Agrokonsul'tant. 2017. № 6. S. 17-24.
12. Zhirnova O.V., Gamko L.N., Shepelev S.I. Produktivnost' tsypljat-brojlerov pri periodicheskom vypaivanii fitobiotikov // Zootehnija. 2016. № 5. S. 26-27.
13. Praktikum po kormleniju zhivotnyh / L.V. Toporova, A.V. Arhipov, N.G. Makar-tsev, L.N. Gamko, R.F. Bessarabova, N.M. Kurilova, I.V. Toporova: uchebnoe posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajuschihsjja po spetsial'nosti 310800 "Veterinarija". M., 2005. Ser. Uchebniki i uchebnye

posobija dlja vysshih uchebnyh zavedenij.

14. Profilakticheskoe dejstvie biffinorma pri zheludochno-kishechnyh boleznyah tsyplyat / G.F. Bovkun, A.N. Nigmanov, V.F. Semehina, I.V. Rozhkova, A.N. Borisenkova // *Ve-terinarija*. 1998. № 7. S. 44-47.

15. Probiotiki na smenu antibiotikam / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, T.L. Talyzina, Ju.N. Chernenok. Brjansk, 2015.

УДК 631.312.021.3

**СПЕЦИФИКА ГЕОМЕТРИИ ИЗНОСА ЦЕЛЬНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
ЛЕМЕХОВ ПЛУГОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВ С ВЫСОКОЙ  
ИЗНАШИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ**

*Specifics of Wear Geometry of All-Metal Ploughshares when Cultivating  
the Soils with High Wear Ability*

**Михальченков А.М.**, д.т.н., проф., **Козарез И.В.**, к.т.н., доцент

**Пешко А.В., Жуков А.Б.**, магистранты

*Mikhalchenkov A.M., Kozarez I.V., Peshko A.V., Zhukov A.B.*

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»

*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** Наличие в супесчаных почвах большого количества кварцевых составляющих приводит к значительной интенсивности изнашивания лемехов плужных корпусов и влечет за собой неоправданно высокие экономические потери в хозяйствах производителях продукции. Разработка же технологий, повышающих ресурс данных деталей, требует определенных знаний, относящихся к специфике геометрии их износа применительно к почвам подобного рода. Имеющиеся в открытом информационном поле сведения нельзя назвать достаточными. Поэтому была проведена серия испытаний для устранения этого пробела. Износы исследовались в полевых условиях на цельнометаллических лемехах отечественного производства путем периодического фиксирования изменения размеров заглубляющей части и фотографирования. В результате проведенных наблюдений установлено, что вспашка сопровождается высоким темпом изнашивания полевого обреза, заглубляющей части носка и образованием лучевидного износа. Зафиксирована значительная площадь рабочей поверхности, занятая лучевидным износом. Износ и наработка связаны между собой прямолинейной зависимостью. Интенсивность изнашивания не является постоянной величиной, что обусловлено процессом самоорганизации поверхности трения детали к свойствам истирающей среды.

**Summary.** A large number of quartz components in the sandy soils leads to a significant intensity of the share wear of the plow bodies and entails unreasonably high economic losses in the farms. The development of technologies that increase the resource of these parts requires certain knowledge concerning the specificity of the wear geometry in relation to soils of this kind. Data available in the open information space is not sufficient. Therefore, a series of tests was carried out to eliminate this gap. Wears were studied in the field on all-metal sharers of domestic production by periodically recording changes in the dimensions of the deepening part and taking photographs. As a result of the observations, it was established that plowing is accompanied by a high wear rate of the leading edge, the deepening part of the plow point and the radial wear. The considerable area of the working surface is occupied with radial wear. Depreciation and operating time are related by direct dependence. The wear intensity is not constant due to the process of self-organization of the friction surface of the part to the properties of the abrasive environment.

**Ключевые слова:** геометрия износа, цельнометаллические лемеха, супесчаные почвы, лучевидный износ, износ носка, наработка, самоорганизация изнашивания.

**Key words:** wear geometry, all-metal plowshares, sandy soils, radial wear, nose wear, operating time, wear self-organization.

**Введение.** Известно, что в нечерноземной зоне РФ около 30% пашни занимают супесчаные почвы [1], которые обладают высокой изнашивающей способностью, достигающей до 450 г/га, при наличии физического песка 95-100% [2]. В случае обработки подобных почв наработка на отказ лемеха, как правило, не превышает 7 га, что приводит к огромному расходу этих деталей. Разработка же технологий, обеспечивающих повышение ресурса прежде всего связана с изучением условий работы и специфики геометрии износа лемехов. Нужно отметить отсутствие достаточно подробных

исследований, направленных на рассмотрение поставленного выше вопроса, хотя известны работы по моделированию геометрии износов носовой области плужных лемехов [3,4].

**Цель исследования.** Изучение специфики геометрии износа цельнометаллических лемехов плугов при обработке почв с высокой изнашивающей способностью.

**Материалы. Техника испытаний.** В качестве опытных образцов использовались цельнометаллические плужные лемеха отечественного производства. Они изготавливались на ЗАО «Рубцовский завод запасных частей», входящий в объединение алтайских машиностроительных заводов. Изделия производятся из лемешной стали Л53, а их лезвийная часть подвергается наплавке абразивостойким сплавом – сормайт.

Испытания проводились в реальных условиях на одном поле, почва которого представляла собой легкие супеси. Количество одновременно изучаемых лемехов составляло 15 единиц, что позволило получить достоверные данные.

При испытании лемехов периодически фиксировалась величина износа заглубляющей части (И) в зависимости от наработки. Путем фотографирования и визуального наблюдения отмечались заметные изменения геометрии полевого обреза, износ (лучевидный) поверхности носовой части, изломы и формоизменение заглубляющей области. Измерение износа проводилось при помощи штангенциркуля, по сечению первое крепежное отверстие (база) – заглубляющая область. Применение подобной техники испытаний опиралось на известные работы ряда ученых [5,6].

Вспашка проводилась оборотным семякорпусным плугом «Пересвет», который агрегатировался трактором К-744Р.

**Результаты экспериментов и их анализ.** Анализ полученных данных будет проводиться в два этапа: качественный (описательный) анализ в соответствии с фотографиями; количественный анализ по износам и интенсивности изнашивания в динамике.

Визуальное наблюдение за развитием износа, а также параллельное его измерение позволило установить, что затупление заглубляющей части фиксируется уже при наработке 0,57 га (таблица 1). На ряду с этим отмечается образование износа полевого обреза и первоначальное проявление лучевидного износа. При наработке 2,3 га имеет место интенсивное развитие лучевидного износа, что обусловлено самоорганизацией изнашивания. Дальнейшая наработка до 4,3 га приводит к обламыванию заглубляющей части, и это указывает на чрезмерно высокий износ металла лемеха в данной области при сохранении с тыльной стороны сплава «сормайт» в истонченном виде. Тонкий слой твердого сплава не способен выдержать давление со стороны почвы и происходит его скалывание. Такую специфику износа наблюдали авторы [7,8] при исследованиях на суглинистых почвах. Следует полагать, что подобный процесс износа при пахоте супесей будет интенсифицироваться. В этом случае нужно сказать, что наличие процесса скалывания является характерным фактором при эксплуатации лемехов на любых типах почв.







Продолжение опытной вспашки, как следует из фотографий (6 га и 7,5 га), приводит к возрастанию темпа развития лучевидного износа в плане его распространения по носовой части опытной детали. На ряду с этим отмечается износ заглубляющей части сопровождающийся ее скруглением, что связано с отсутствием с тыльной стороны слоя сормайт, который фактически изнашивался.

Предельное состояние опытного лемеха было достигнуто при вспашке семи с половиной гектар – износ составил 50мм. По нормативам, установленным хозяйством, где проходили испытания, такой износ должен находиться в пределах 45-50 мм.

Кроме предельного износа заглубляющей части лемех имеет ярко выраженный лучевидный износ. Дополнительные измерения остаточной толщины этого вида износа позволили установить, что он составляет менее 2 мм, то есть деталь должна быть выбракована и не подлежит восстановлению в связи с невозможностью применения сварочно-наплавочных методов. При этом трапециевидной формы не наблюдается, как это имеет место при вспашке суглинистых тяжелых почв.

Таким образом вспашка почв с высокой изнашивающей способностью сопровождается интенсивным изнашиванием полевого обреза, заглубляющей части носка и образованием лучевидного износа, который распространяется на значительную площадь лемеха. Особо нужно отметить, что большой объем поверхности, занятый лучевидным износом связан с веерным перемещением почвенной массы, в определенной мере, представляющей собой псевдосжиженный слой, с наличием огромного количества абразивных частиц в виде диоксида кремния.

Таблица 1 – Динамика износа опытного лемеха заводского исполнения в фотографиях

Наработка Т, га	Величина износа заглубляющей части И, мм	Состояние лемехов, фотографии
0	0	
0,57	3	
2,3	14	
4,3	29	
6	40	
7,5	50	

Определённый интерес представляло рассмотрение, в графическом варианте, зависимостей износа от наработки и интенсивности изнашивания от того же параметра.

Зависимость  $I=f(T)$  как и ожидалась имеет прямолинейный характер (рисунок 1), подтверждая тем самым классические воззрения на связь между износом и количеством произведенной пахоты [9]. Причем подобная зависимость получена, когда в качестве предельного состояния рассматривается износ заглубляющей части, превышающий 45 мм.

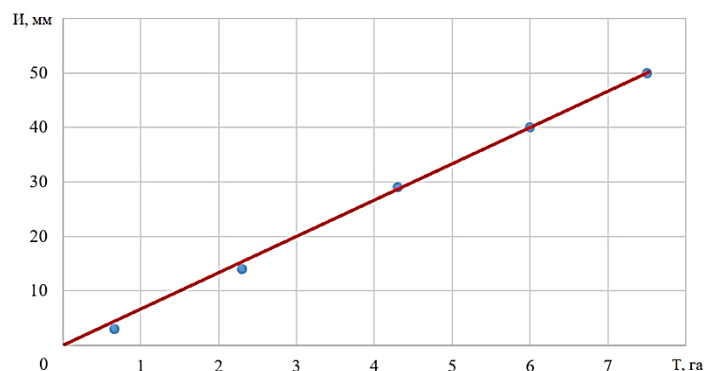


Рисунок 1 – Зависимость износа от наработки

Интенсивность изнашивания ( $i$ ), выражающаяся отношением износа заглубляющей части к наработке представлена на рисунке 2.

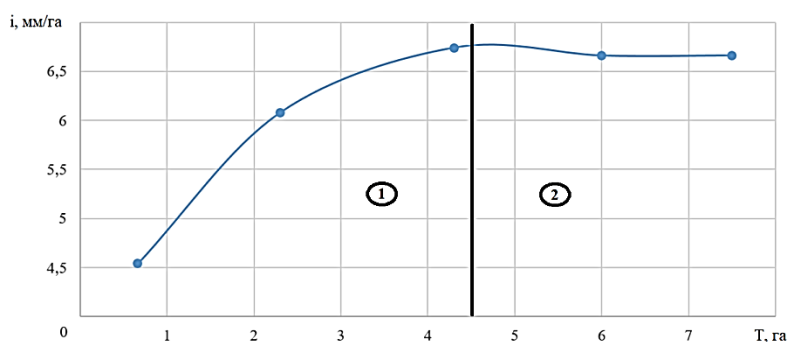


Рисунок 2 – Изменение интенсивности изнашивания в процессе пахоты

График (рисунок 2) имеет две четко выраженные области. Область 1 – высокий темп нарастания интенсивности и 2 – стабилизация. Подобный характер  $i=f(T)$  обусловлен самоорганизацией процесса износа, когда обеспечивается совместимость поверхности трения лемеха и свойств изнашивающей среды. Однако нужно заметить, что подобный процесс при наличии пары трения (в данном случае она отсутствует) выражается не так заметно.

#### Выводы:

1. Вспашка почв с высокой изнашивающей способностью сопровождается интенсивным изнашиванием полевого обреза, заглубляющей части носка и образованием лучевидного износа, который распространяется на значительную площадь лемеха.

2. Отмечается большой объем поверхности трения, занятый лучевидным износом, связанный с веерным перемещением почвенной массы, в определенной мере, представляющей собой псевдосжиженный слой, с наличием огромного количества абразивных частиц в виде диоксида кремния.

3. Зависимость между износом и наработкой имеет «классический» характер и представляет собой прямолинейную зависимость.

4. Интенсивность изнашивания сопровождается ее нарастанием с последующей стабилизацией, которая обусловлена процессом адаптации поверхности трения детали к свойствам изнашивающей среды.

#### Библиографический список

1. Глинка К.Д. Почвоведение. Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2014. 720 с.
2. К вопросу о форме частиц кварцевой фракции почвы и их влиянии на изнашивание деталей рабочих органов почвообрабатывающих орудий / А.М. Михальченков, А.А. Локтев, С.А. Феськов, Т.А. Ермакова // Труды ГОСНИТИ. 2017. Т. 129. С. 142-147.
3. Способ повышения ресурса плужных лемехов песчано-клеевыми композициями: пат. Рос. Федерация 2463754 / Михальченков А.М., Михальченкова М.А., Кожухова Ю.И., Козарез И.В. 2008. Бюл. № 13.
4. Возобновление ресурса лемехов / А.М. Михальченков, В.П. Лялякин, Н.Ю. Кожухова, Р.В. Горбачев // Сельский механизатор. 2013. № 2. С. 34-35.
5. Михальченков А.М., Феськов С.А., Рыжик В.Н. Компьютерные технологии при измерении износов стрелчатых лап культиваторов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 89-93.
6. Коломейченко А.В., Титов Н.В., Виноградов В.В. Результаты производственных испытаний стрелчатых лап зарубежной почвообрабатывающей техники, упрочненных методом КВДУ // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 119. С. 170-175.
7. Кожухова Н.Ю. Наплавочное армирование рабочих органов почвообрабатывающих машин, эксплуатирующихся на тяжелых почвах (на примере плужных лемехов): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2011. 18 с.
8. Ерохин М.Н., Новиков В.С. Повышение прочности и износостойкости лемеха плуга // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2008. № 3 (28). С. 100-107.
9. Обоснование и разработка нового плужного лемеха конструкции ВИМ / И.В. Лискин, Д.А. Миронов, С.А. Сидоров, С.Н. Поткин, П.А. Ерёмин // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. 2014. С. 101-104.

## References

1. Glinka K.D. *Pochvovedenie. Elektron. dan. Sankt-Peterburg: Lan'*, 2014. 720 s.
2. *K voprosu o forme chastits kvartsevoj fraktsii pochvy i ih vlijanii na iznashivanie detalej rabochih organov pochvoobrabatyvajuschih orudij* / A.M. Mihal'chenkov, A.A. Loktev, S.A. Fes'kov, T.A. Ermakova // *Trudy GOSNITI*. 2017. T. 129. S. 142-147.
3. *Sposob povyshenija resursa pluzhnyh lemehov peschano-kleevymi kompozitsijami: pat. Ros. Federatsija 2463754* / Mihal'chenkov A.M., Mihal'chenkova M.A., Kozhuhova Ju.I., Kozarez I.V. 2008. *Bjul. № 13*.
4. *Vozobnovlenie resursa lemehov* / A.M. Mihal'chenkov, V.P. Ljaljakin, N.Ju. Kozhuhova, R.V. Gorbachev // *Sel'skij mehanizator*. 2013. № 2. S. 34-35.
5. Mihal'chenkov A.M., Fes'kov S.A., Ryzhik V.N. *Komp'juternye tehnologii pri izmerenii iznosov strel'chatyh lap kul'tivatorov* // *Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'-skohozjajstvennoj akademii*. 2016. № 2 (54). S. 89-93.
6. Kolomejchenko A.V., Titov N.V., Vinogradov V.V. *Rezultaty proizvodstvennyh ispytanij strel'chatyh lap zarubezhnoj pochvoobrabatyvajuschej tehniki, uprochnennyh metodom KVDU* // *Trudy GOSNITI*. 2015. T. 119. S. 170-175.
7. Kozhuhova N.Ju. *Naplavochnoe armirovanie rabochih organov pochvoobrabatyvajuschih mashin, `ekspluatirujushisja na tjazhelyh pochvah (na primere pluzhnyh lemehov): avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. – M., 2011. 18 s.*
8. Erohin M.N., Novikov V.S. *Povyshenie prochnosti i iznosostojkosti lemeha pluga* // *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdenija vysshego professional'nogo obrazovanija Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet im. V.P. Gorjachkina*. 2008. № 3 (28). S. 100-107.
9. *Obosnovanie i razrabotka novogo pluzhnogo lemeha konstruksii VIM* / I.V. Liskin, D.A. Mironov, S.A. Sidorov, S.N. Potkin, P.A. Erjomin // *Innovatsionnoe razvitie APK Rossii na baze intellektual'nyh mashinnyh tehnologij: sbornik nauchnyh dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferentsii*. 2014. S. 101-104.

УДК 634.7: 631.317

### РАЗРАБОТКА ФРЕЗЫ ДЛЯ ЯГОДНИКОВ *Development of Tillage Cutters for Berries*

Ожерельев В.Н., д.с.-х.н., профессор, vicoz@bk.ru.  
*Ozherelev V.N.*

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет  
*Bryansk State Agrarian University*

**Реферат.** В статье представлена трансформация концепции об оптимальном комплексе почвообрабатывающих машин для ягодных плантаций. В первую очередь учитывалось соответствие качественных показателей обработки специфическим требованиям биологии и агротехники ягодных культур. Сделан вывод о целесообразности разделения обработки почвы на основной ширине междурядья и в прикустовой зоне, что способствует уменьшению ширины защитных зон и снижению трудоемкости ручной прополки. Для этой цели модернизирована дисковая борона и разработана фреза с ножевым ротором, ось вращения которого наклонена вперед и в сторону трактора. В результате работы указанных машин поперечный профиль поверхности междурядий поддерживается в приемлемом состоянии на протяжении всего срока эксплуатации плантации. Этому способствует и то, что смонтированные впереди ротора колеса прикатывают длинностебельные сорняки, не позволяя им наматываться на рабочие органы. Отбрасыванию почвы в сторону ряда препятствует отбойный щиток.

**Summary.** *The article presents the transformation of the concept of an optimal set of tillage machines for berry plantations. First of all, the compliance of the quality indicators of processing with the specific requirements of the biology and agrotechnology of berry crops was taken into account. It was concluded that it is expedient to separate the tillage at the main width of the aisle and in the near-bush zone, which contributes to the lessening of the width of protective zones and the reduction in the labor intensity of manual weeding. For this purpose, the disc harrow has been modernized and a mill with a blade rotor has been developed, the axis of rotation of which is tilted forward and in the direction of the tractor. As a result of the work of these machines, the cross-sectional profile of the row spacing is maintained in an acceptable condition throughout the life of the plantation. This is facilitated by the fact that the wheels mounted in front of the*



*rotor roll long-stem weeds, not allowing them to be wound on the working bodies. Bump guard prevents the soil from dropping towards the row.*

**Ключевые слова:** обработка почвы, фреза, ягодные кустарники, дисковая борона.

**Keywords:** tillage, tillage cutter, berry bushes, disc harrow.

В 70-х – 80-х годах XX века в СССР формировалась система машин, предназначенных для работы в крупных общественных хозяйствах, имеющих большие массивы садов, виноградников и ягодников. Наличие такой исходной предпосылки предопределяло специфический характер научной и конструкторской концепции средств механизации садоводства и ягодоводства. В частности, предполагалась возможность опоры на многочисленный и разномарочный состав машинного парка крупного хозяйства. Поэтому одна машина комплекса по уходу за многолетними насаждениями могла агрегатироваться, например, с гусеничным трактором класса 20 кН, а следующая за ней в технологической цепочке – с колесным трактором класса 6 кН [1].

Деградация в России на рубеже веков крупного товарного ягодоводства и появление мелких производителей этой продукции существенно усложнило работу конструкторов, поскольку потребовало нового подхода к экономическому обоснованию технических решений. Это обусловлено, в частности, тем, что, как правило, такой ягодовод владеет всего одним трактором небольшой мощности класса тяги не более 6 кН.

Указанная проблема в полной мере может быть отнесена к специализированным почвообрабатывающим машинам. Специфической особенностью этой группы машин является необходимость их адаптации к работе в условиях плантаций многолетних растений (в садах, ягодниках и виноградниках). Растения на таких плантациях высаживают рядами, расстояния между которыми варьируется (в зависимости от культуры) в пределах от 1,8 до 6 метров. В условиях Средней полосы России наиболее перспективными многолетними насаждениями принято считать ягодники [2]. Если при этом сузить задачу до обработки почвы только на плантациях ягодных кустарников (смородины, малины, голубики), то конструкцию необходимо адаптировать к междурядьям шириной 2,5 – 3 м.

Что касается земляники садовой и плодовых питомников, то эти насаждения имеют слишком большие отличия от ягодных кустарников и винограда. Прежде всего, это касается ширины междурядий. Как правило, растения в питомниках и на плантациях земляники высаживают с шириной междурядий порядка 0,9 м. При этом, срок нахождения растений на одном месте ограничен двумя-тремя годами. В связи с этим, ученые, работающие в области механизации садоводства, считают целесообразным выделить машины для плодовых питомников и земляники садовой в особую группу, с использованием для обработки почвы в этих узких междурядьях секций от пропашной горизонтальной фрезы (типа КФ – 5,4). При работе на питомниках такие рабочие органы удобнее всего агрегатировать с высококлиренсным шасси [3, 4].

По ряду причин агробиологического характера при разработке почвообрабатывающей техники для междурядий ягодных кустарников предпочтение было отдано фрезе с вертикальной осью вращения ротора. Отчасти это обусловлено необходимостью выравнивания поперечного профиля поверхности междурядья и поддержания его в этом состоянии практически на протяжении всего срока эксплуатации плантации. Сочетание разнонаправленных процессов поперечного перемещения почвы дисковыми орудиями и вертикальным ротором фрезы дает, в этом смысле, хороший агротехнический эффект [5 - 8].

Актуальность проблемы обусловлена тем, что вследствие маломощности почвенного слоя в большинстве районов Нечерноземья, корни, например, смородины располагаются, в основном, в пахотном горизонте, то есть, на глубине 0,2 ... 0,22 м, причем до 30% всех корней лежит в нулевом горизонте [9]. Поэтому вытеснение почвы из центра междурядья к основаниям кустов дисковыми орудиями, традиционно применявшимися для междурядной обработки ягодных насаждений, приводит к обнажению корней, и даже к их уничтожению летом и подмерзанию зимой.

Похожие данные для растущего в условиях Москвы крыжовника приводит Е.К. Киртбая [10]. По ее данным, более 50% корней находится на глубине 0,1 ... 0,2 м. Аналогичное соотношение между глубиной залегания и общей длиной корней приводит В.Г. Хомко [11]. При этом он отмечает, что с удалением от основания куста в сторону междурядья количество корней в верхнем слое уменьшается не вследствие биологических особенностей растений, а из-за их периодического уничтожения рабочими органами почвообрабатывающих орудий. В этой связи ситуация с корневой системой малины представляется еще более проблематичной, поскольку эта культура стремится дать поросль по всей ширине междурядья.

Ввиду такого характера распределения корней ягодных кустарников М. Худзинский, В. Жуля и

М. Адаскалицкий предложили перейти к дифференциации ширины защитной зоны, по мере роста плантации. При трёхлетнем возрасте растений следует проводить обработку не ближе чем в 0,4 ... 0,45 м и от основания куста, 0,6...0,65 м - при пятилетнем возрасте и 0,95...1,0 м – на девятилетней плантации, на глубину 0,08...0,1 м, постепенно увеличивая её до 0,2...0,22 м к середине междурядья [12].

При традиционном использовании для обработки почвы в междурядьях ягодных кустарников не модернизированной соответствующим образом дисковой бороны происходит возникновение и рост сплошных почвенных валов по сторонам междурядья, что не только обнажает корни, но и способствует иссушению почвы, так как при этом площадь поверхности испарения значительно увеличивается. Замеры влажности почвы на плантациях малины Кокинского опорного пункта ВСТИСП свидетельствуют о том, что на глубине 0,15 м на почвенном валу этот показатель на 7% ниже, чем в центре междурядья.

Таким образом, к почвообрабатывающей машине (или комплексу машин), предназначенных для работы на ягодной плантации, предъявляются очень жёсткие требования, к которым следует отнести и стремление к снижению энергоёмкости машин, а также к уменьшению их металлоёмкости. По мере накопления практического опыта в связи с многолетней работой в КФХ «Ягодное» (Выгоничский район Брянской области) компоновочная концепция как фрезы, так и всего комплекса машин по уходу за плантацией малины прошла несколько этапов трансформации в сторону оптимизации, заключающейся в улучшении качества работы, и удобства эксплуатации, а также в уменьшении стоимости и энергоёмкости.

На первом этапе исследований предполагалось, что всем агротехническим и экономическим требованиям одновременно может соответствовать фрезерный культиватор, обрабатывающий за один проход всю ширину междурядья. Для этого он должен иметь два ротора, с регулируемыми диаметрами и выглублением ножей в задней половине окружности, описываемой ими в относительном движении. Для обеспечения зоны перекрытия между роторами расстояние между осями их вращения также должно регулироваться. Уравновешивание машины в поперечном направлении обеспечивается вращением роторов навстречу друг другу.

Анализ кинематических схем приводов вертикально-фрезерных культиваторов позволил выбрать в качестве прототипа американскую фрезу, снабжённую двумя коническими редукторами, повёрнутыми навстречу друг другу входными валами [13]. Для улучшения поперечной уравновешенности (в отличие от прототипа), редукторы на новой машине были установлены по одной линии, перпендикулярной продольной оси агрегата, а между ними был смонтирован продольный контрприводной вал, от которого они приводились во вращение посредством цепных передач [14]. В целях обеспечения минимальной энергоёмкости машины ее роторы снабжены  $L$ -образными, наружу отогнутыми ножами [15]. В качестве опорного устройства был применен решетчатый каток, установленный за роторами, как это практикуется в большинстве подобных фрез для сплошной обработки почвы [16].

Практическая эксплуатация машины показала, что она удовлетворительно выполняет технологический процесс, однако отсутствует возможность гибкой адаптации ее ширины захвата к нестабильному расстоянию между основаниями рядов на реальной плантации. Вследствие этого местами возможно появление слишком широких необработанных зон, тогда как в отдельных случаях наблюдалось повреждение культурных растений. Кроме того, машина достаточно сложная и имеет массу, превышающую грузоподъемность навесной системы трактора класса 6 кН.

При более глубокой оценке агротехнических и экономических приоритетов был сделан вывод о том, что целесообразно разделить на отдельные операции обработку почвы в междурядье и обработку прикустовой полосы с одновременным ограничением ширины ряда (на плантации малины) [17, 18]. В частности, за счет это можно свести к минимуму ширину защитной зоны вдоль стеблей малины или оснований кустов смородины и существенно уменьшить трудоемкость ручной прополки плантации первого – второго года после посадки.

Что касается обработки основной ширины междурядья, то путем модернизации дисковой бороны удалось обеспечить надежное управление процессом поперечного перераспределения почвы, что практически исключило ее забрасывание в кусты и образование вследствие этого традиционных для ягодных плантаций 70-х годов прошлого столетия почвенных валов [5, 6, 8]. Для этого оказалось достаточно снабдить орудие отбойным щитком особой формы, установленным под определенным углом к траектории отбрасывания почвы крайним диском передней батареи [7]. Стабильность качественных показателей работы модернизированной дисковой бороны не зависит при этом от степени засоренности междурядий и влажности почвы.

На первом этапе работы над фрезой для обработки прикустовых зон была принята концепция одновременной обработки ряда с двух сторон [19]. По сути, идея была унаследована от принятой во

ВСТИСП (НИЗИСНП) концепции агрегатирования всего комплекса машин для питомников и ягодников с высококлиренсным шасси [3, 4]. Ее авторами были И.И. Чухляев и А.А. Цымбал [20]. В дальнейшем были предприняты несколько попыток адаптировать идею к агрегатированию двухроторной фрезы с обычным пропашным трактором класса 6 кН. Для этого были использованы оригинальные арочные конструкции, навешивавшиеся на трактор сзади либо сбоку [21, 22].

В результате производственных испытаний было установлено, что некоторое увеличение производительности труда при использовании двухроторной машины не окупает существенное увеличение сложности и цены оборудования. Кроме того, минимальную ширину защитных зон без повреждения стеблей малины удастся выдерживать только при непосредственном визуальном копировании плодовой стенки с одной стороны. Положение второго ротора в результате этого оказывается ни как не связанным с задачей минимизации ширины защитной зоны на второй стороне обрабатываемого ряда. Вследствие этого, начиная с 1992 года, фреза эксплуатировалась в фермерском хозяйстве «Ягодное» в однороторном варианте.

За прошедшие 27 лет машина прошла несколько этапов модернизации, каждый из которых был реакцией и ответом на проблемы, выявлявшиеся в результате ее практического использования. В настоящее время эксплуатируется вариант конструкции, изображенный на рисунке [23].

Определенные проблемы в течение всего периода практической эксплуатации фрезы создавало наматывание отдельных длинностебельных сорняков на ее ротор. При вращении последнего стебли хлестали по ряду малины, вызывая повреждения поверхности у молодых побегов, что способствовало развитию грибных заболеваний вследствие инфицирования растений через поврежденные участки поверхностного слоя стеблей. Проблема была решена за счет внесения в конструкцию двух изменений. Во-первых, опорные колеса 18 (рис. 1а, б) были смонтированы впереди ножей ротора. В первом варианте конструкции они располагались за ротором, что, отчасти, было обусловлено некритичным заимствованием зарубежного опыта, а, отчасти, мотивировалось тем, что поскольку обработанная поверхность более ровная, то проще поддерживать стабильную глубину обработки. Перенос колес позволил наклонить вперед и прижать к поверхности почвы полосу сорных растений шириной  $b$  (рис. 1б), что исключило преждевременный контакт с ножами 2 их стеблей, обладающих повышенной способностью зависать на вращающихся деталях (рис. 1а). Таким образом, ножи 2 в этом случае могут контактировать только с корневой системой сорняков, что способствует надежному самоочищению от них ротора за счет центробежной силы.

Следует заметить, что даже после установки колес впереди ротора полностью исключить захват сорняков его ножами не представляется возможным, поэтому дополнительной гарантией защиты для молодых побегов от повреждений их поверхности является специальный щиток 20, способный также исключить забрасывание внутрь рядов части почвы, что не исключается в его отсутствие, особенно при значительной величине угла  $\alpha$  (рис. 1в).

Модернизированная таким образом фреза [23] включает ротор 1, снабженный четырьмя  $L$ -образными наружу отогнутыми ножами 2 и смонтированный на раме 3 с возможностью принудительного вращения посредством механического привода, в частности, не показанного на схеме конического редуктора, относительно наклонной оси 4 (рис. 1а) выходного вала которого и осуществляется вращение. Ось вращения 4 ротора 1 наклонена вперед на угол  $\beta$  и в сторону трактора 5 на угол  $\alpha$  (рис. 1а, в). Рама 3 соединена с оловом трактора 5 посредством кронштейнов 6, продольной оси 7, поперечины 8, гидроцилиндра 9, а также консольного рычага 10 и дугообразных пластин 11 и 12, приваренных к раме 3 и рычагу 10, соответственно и соединенных между собой болтами 13 (рис. 1в). В совокупности детали 3, 10, 11 и 12 образуют рукоять, внешняя часть которой может посредством гидроцилиндра 9 подниматься и опускаться, переводя фрезу из рабочего положения в транспортное и обратно.

В пластинах 11 и 12 выполнены два вертикальных ряда отверстий (на схеме не показаны), позволяющих соединять их между собой в разных положениях друг относительно друга путем поворота вокруг общего центра кривизны 14 (рис. 1в) вместе с рамой 3 и ротором 1. При этом пластины 11 и 12 ориентированы так, что их общий центр кривизны 14 расположен в продольной плоскости, содержащей ось вращений 4 ротора 1, а горизонтальная образующая цилиндрической поверхности составляет угол  $\gamma$  с продольной осью трактора 5 (рис. 1а). В кронштейнах 15 рамы 3 с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси смонтирован рычаг 17 опорных колес 18, снабженный регулировочным винтовым механизмом 19. При этом суммарная ширина  $b$  двух колес 18 примерно равна половине диаметра  $D$  ротора 1 (рис. 1б). Кроме того, на раме 3 смонтирован отбойный щиток 20 криволинейной формы, установленный с поперечным наклоном в сторону трактора 5 на угол  $\delta$  (рис. 1в). При этом задняя кромка щитка 20 смещена в сторону трактора 5 (рис. 1б).



этом винтовым механизмом 19 устанавливают высоту колес 18 относительно ротора 1 таким образом, чтобы каждый нож 2 выглублялся из почвы, не доходя  $40 - 50^\circ$  до крайней задней точки траектории его вращения в относительном движении. Вследствие этого отброс почвы ножами 2 происходит под острым углом к продольной оси агрегата, поэтому ее большая часть (рис. 2б) остается в пределах ширины захвата  $B$  ротора 1 (поверхность ограничена пунктирной линией 23 на рис. 1в).

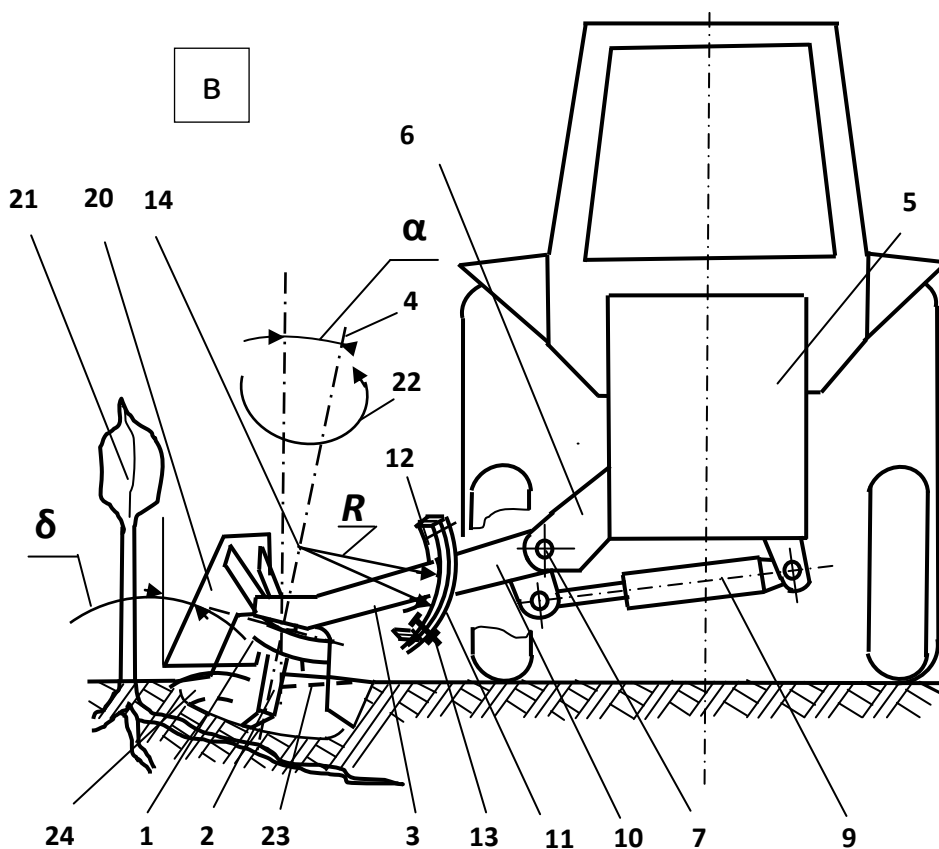


Рисунок 1в - Принципиальная схема модернизированного варианта фрезы: вид спереди (привод и опорные колеса не показаны, обозначения позиций в тексте)

Часть почвы неизбежно получает импульс движения избыточной величины, но ее чрезмерную кинетическую энергию гасит отбойный щиток 20, полностью перекрывающий сектор отброса. Ударившись об его наклонную поверхность, почва осыпается вниз, заполняя выемку 24 (рис. 1в), временно образовавшуюся в прикустовой зоне за счет изъятия из нее части почвы ножами 2 вращающегося ротора 1.

Поскольку исходный профиль поверхности междурядья, влажность и твердость почвы, а также степень засоренности обрабатываемой полосы 25 могут варьироваться в широких пределах, иногда целесообразно изменять соотношения между углами поперечного и продольного наклона оси вращения ротора. Для этого достаточно отвернуть болты 13 и переместить пластины 11 и 12 друг относительно друга до совпадения между собой очередных четырех пар отверстий. После этого болты 13 устанавливают во вновь совпавшие отверстия, и производят их затяжку. Поскольку образующая поверхностей пластин 11 и 12 имеет наклон по отношению к продольной оси трактора на угол  $\gamma$ , процесс присоединения фрезы к трактору 5 существенно упрощается. Трактор перемещается до упора пластины 11 в поверхность пластины 12, после чего достаточно поправить контактирующие поверхности вручную и вставить болты в совпавшие отверстия.

**Заключение.** Многолетняя практическая эксплуатация фрезы в КФХ «Ягодное» позволила выявить большинство недостатков конструкции. В результате нескольких этапов модернизации их удалось устранить и обеспечить оптимальное качество технологического процесса, а также приемлемые удобства для механизатора при агрегатировании и эксплуатации машины.

### Библиографический список

1. Ожерельев В.Н. Инженерно-технологические предпосылки фермеризации производства ягод малины // Ягодводство в нечерноземье: сб. научных трудов ВСТИСП. М., 1993. С. 61 – 69.
2. Ожерельева М.В. Теоретические, методические и прикладные аспекты размещения предприятий плодово-ягодного подкомплекса АПК в Центральном федеральном округе РФ: дис. ... д-ра экон. наук / ФГОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия». Курск, 2008. 312 с.
3. Бычков В.В. Специализированные технические средства для механизации трудоёмких процессов в садоводстве // Плодоводство и яговодство России. 2012. Т. 29, № 1. С. 83-90.
4. Бычков В.В., Кадыкало Г.И. Новые специализированные машины для механизации садоводства // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 1 (38). С. 52-56.
5. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР. Тула, 1989.
6. Никитин В.В. Улучшение качества обработки междурядий ягодных кустарников в условиях суглинистых почв повышенной влажности путем совершенствования конструктивно-режимных параметров дисковой бороны: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Брянск, 2009. 165 с.
7. Ожерельев В.Н., Никитин В.В. Управление перераспределением почвы по ширине междурядья малины // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2011. № 4. С. 13-15.
8. Приспособление к дисковому почвообрабатывающему орудью: пат. 2344586 Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А01В 5/00, А01В 7/00 / В.Н. Ожерельев, В.В. Никитин; опубл. 27.01.2009, Бюл. № 3.
9. Ожерельев В.Н., Никитин В.В. Особенности работы дисковой бороны в междурядьях ягодных кустарников при экстремальных условиях // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 6. С. 29-30.
10. Дубовик И.К. Рост активных корней черной смородины на дерново-подзолистой почве в Ленинградской области // Записки Ленингр. с.-х. ин-та. Л., 1971. С. 71–75.
11. Киртбая Е.К. Рост и развитие корневой системы у различных сортов крыжовника // Проблемы садоводства Сев. Кавказа. Краснодар, 1970. С. 75–84.
12. Хомко В.Г. Развитие корневой системы смородины и крыжовника на остепнённом черноземе второй надпочвенной террасы. Сборник работ по селекции и агротехнике плодовых и ягодных культур. Воронеж, 1969. С. 372–382.
13. Худзинский М., Жуля В., Адакалицкий М. Некоторые вопросы агротехники черной смородины // Сельское хозяйство Молдавии. 1970. № 1. С. 22–23.
14. Пат. №3115190 (США), НКИ 172 - 49. Rotari tiller. 1963.
15. Почвообрабатывающая фреза: пат. 2603914 Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А01В 33/06, 39/16, 49/02. / В.Н. Ожерельев. Опубл. 10.12.16, Бюл. №34.
16. Мостовский В.Б. Исследование процесса обработки приствольных полос в интенсивных садах вертикальными фрезами и обоснование типов и параметров их рабочих органов: автореф. дис. ... канд. тех. наук. Киев, 1980. 22 с.
17. Фреза для обработки почвы <http://www.rzsm.ru/freza.html>.
18. Ожерельева М.В. Совершенствование технологии возделывания малины в условиях средней полосы России: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. Брянск, 2001. 148 с.
19. Ожерельев В.Н. Технологические процессы и средства механизации производства ягод малины: дис. ... д-ра. с.-х. наук: 05.20.01 / Ожерельев Виктор Николаевич. Брянск, 2001. 312 с.
20. Блохин В.Н. Исследование процесса и рабочего органа для ухода за межкустовой зоной на ягодниках: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Блохин Валерий Николаевич. М., 1993. 22с.
21. Цымбал А.А. Механизированные технологические комплексы для интегрированного садоводства: дис. ... д-ра с.-х. наук: 05.20.01 / Цымбал Александр Андреевич. М., 1998. 110с.
22. А.с. 1794335. СССР, МПК<sup>3</sup> А01В 59/04, 59/06, 39/16. Агрегат для возделывания высокостебельных культур / В.Н. Ожерельев, В.Н. Блохин, Ю.П. Густов, Н.М. Кувшинов (СССР). Опубл. 15.02.93, Бюл. № 6.
23. А.с. 1724040. СССР, МПК<sup>3</sup> А01В 59/04, А01Д 46/28. Агрегат для ухода за высокостебельными культурами / В.Н. Блохин, В.Н. Ожерельев, А.А. Цымбал (СССР). Опубл. 07.04.92, Бюл. № 13.
24. Ротационное почвообрабатывающее орудие: пат. 2466521 Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А01В 39/16, 33/06 / В.Н. Ожерельев, Н.В. Ожерельева, М.В. Ожерельева. Опубл. 20.11.12, Бюл. № 32.

### References

1. Ozherel'ev V.N. Inzhenerno-tehnologicheskie predposylki fermerizatsii proizvodstva jagod maliny // Jagodovodstvo v nechernozem'e: sb. nauchnyh trudov VSTISP. M., 1993. S. 61 – 69.
2. Ozherel'eva M.V. Teoreticheskie, metodicheskie i prikladnye aspekty razmeschenija predpriyatij

plodovo-jagodnogo podkompleksa APK v Tsentral'nom federal'nom okrugu RF: dis. ... d-ra `ekon. nauk /FGOU VPO «Kurskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija». Kursk, 2008. 312 s.

3. Bychkov V.V. Spetsializirovannye tehicheskie sredstva dlja mehanizatsii trudojomkih protsessov v sadovodstve // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. 2012. T. 29, № 1. S. 83-90.

4. Bychkov V.V., Kadykalo G.I. Novye spetsializirovannye mashiny dlja mehaniza-tsii sadovodstva // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka. 2014. № 1 (38). S. 52-56.

5. Kazakov I.V. Seleksija maliny v srednej polose RSFSR. Tula, 1989.

6. Nikitin V.V. Uluchshenie kachestva obrabotki mezhdurjadij jagodnyh kustarnikov v uslovijah suglinistyh pochv povyshennoj vlazhnosti putem sovershenstvovanija konstruktivno-rezhimnyh parametrov diskovoj borony: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.20.01. Brjansk, 2009. 165 s.

7. Ozherel'ev V.N., Nikitin V.V. Upravlenie pereraspredeleniem pochvy po shirine mezhdurjad'ja maliny // Mehanizatsija i `elektrifikatsija sel'skogo hozjajstva. 2011. № 4. S. 13-15.

8. Prispособlenie k diskovomu pochvoobratyvajuschemu orudiju: pat. 2344586 Ros. Federatsija: MPK7 A01B 5/00, A01B 7/00 / V.N. Ozherel'ev, V.V. Nikitin; opubl. 27.01.2009, Bjul. № 3.

9. Ozherel'ev V.N., Nikitin V.V. Osobennosti raboty diskovoj borony v mezhdurjad'jah jagodnyh kustarnikov pri `ekstremal'nyh uslovijah // Mehanizatsija i `elektrifikatsija sel'skogo hozjajstva. 2007. № 6. S. 29-30.

10. Dubovik I.K. Rost aktivnyh kornej chernoj smorodiny na dernovo-podzolistoj pochve v Leningradskoj oblasti // Zapiski Leningr. s.-h. in-ta. L., 1971. S. 71-75.

11. Kirtbaja E.K. Rost i razvitie kornevoj sistemy u razlichnyh sortov kryzhovnika // Problemy sadovodstva Sev. Kavkaza. Krasnodar, 1970. S. 75-84.

12. Homko V.G. Razvitie kornevoj sistemy smorodiny i kryzhovnika na ostepnjonnom chernozeme vtoroj nadpochvennoj terrasy. Sbornik rabot po seleksii i agrotehnike plodovyh i jagodnyh kul'tur. Voronezh, 1969. S. 372-382.

13. Hudzinskij M., Zhulja V., Adaskalitskij M. Nekotorye voprosy agrotehniki chernoj smorodiny // Sel'skoe hozjajstvo Moldavii. 1970. № 1. S. 22-23.

14. Pat. №3115190 (SShA), NKI 172 - 49. Rotari tiller. 1963.

15. Pochvoobratyvajuschaja freza: pat. 2603914 Ros. Federatsija: MPK7 A01B 33/06, 39/16, 49/02. / V.N. Ozherel'ev. Opubl. 10.12.16, Bjul. №34.

16. Mostovskij V.B. Issledovanie protsessa obrabotki pristvol'nyh polos v intensivnyh sadah vertikal'nymi frezami i obosnovanie tipov i parametrov ih rabochih organov: avtoref. dis. ... kand. teh. nauk. Kiev, 1980. 22s.

17. Freza dlja obrabotki pochvy <http://www.rzsm.ru/freza.html>.

18. Ozherel'eva M.V. Sovershenstvovanie tehnologii vzdelyvanija maliny v uslo-vijah srednej polosy Rossii: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.07. Brjansk, 2001. 148 s.

19. Ozherel'ev V.N. Tehnologicheskie protsessy i sredstva mehanizatsii proizvodstva jagod maliny: dis. ... d-ra. s.-h. nauk: 05.20.01 / Ozherel'ev Viktor Nikolaevich. Brjansk, 2001. 312s.

20. Blohin V.N. Issledovanie protsessa i rabocheho organa dlja uhoda za mezhkustovoj zonoj na jagodnikah: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk / Blohin Valerij Nikolaevich. M., 1993. 22s.

21. Tsymbal A.A. Mehanizirovannye tehnologicheskie komplekсы dlja integrirovannogo sadovodstva: dis. ... d-ra s.-h. nauk: 05.20.01 / Tsymbal Aleksandr Andreevich. M., 1998. 110s.

22. A.s. 1794335. SSSR, MPK3 A01B 59/04, 59/06, 39/16. Agregat dlja vzdelyvanija vysokostebel'nyh kul'tur / V.N. Ozherel'ev, V.N. Blohin, Ju.P. Gustov, N.M. Kuvshinov (SSSR). Opubl. 15.02.93, Bjul. № 6.

23. A.s. 1724040. SSSR, MPK3 A01B 59/04, A01D 46/28. Agregat dlja uhoda za vysoko-stebel'nymi kul'turami / V.N. Blohin, V.N. Ozherel'ev, A.A. Tsymbal (SSSR). Opubl. 07.04.92, Bjul. № 13.

24. Rotatsionnoe pochvoobratyvajushee orudie: pat. 2466521 Ros. Federatsija: MPK7 A01B 39/16, 33/06 / V.N. Ozherel'ev, N.V. Ozherel'eva, M.V. Ozherel'eva. Opubl. 20.11.12, Bjul. № 32.

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ИНТЕГРИРОВАННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ***Complex Assessment of the Efficiency of Integrated Formation Functioning*<sup>1</sup>Лукашевич Т.Н., к. э. н., доцент, <sup>2</sup>Егорова О.В., аспирант  
*Lukashevich T.N., Egorova O.V.*<sup>1</sup>УО «Полесский государственный университет»  
*Polessky State University*<sup>2</sup>ГНУ «Институт экономики Национальной академии наук Беларуси»  
*Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus*

**Реферат.** В статье выполнена оценка эффективности функционирования интегрированных предприятий по предложенной методике, выявлена степень устойчивости существующих хозяйственных связей, обоснована возможность расширения связей между сферами производства и переработки молока, выявлена целесообразность дальнейшего развития интеграционных процессов, указана степень и направленность воздействия. Отличительной особенностью предлагаемой системы комплексного анализа интеграционных процессов, выступает охват всех сторон и этапов интеграционной деятельности, ориентация на достижение основных целей деятельности предприятия, принятия долгосрочных управленческих решений и обоснование необходимости развития межотраслевых связей.

**Summary.** *The article presents the assessment of the efficiency of integrated enterprises functioning according to the proposed methodology. The degree of stability of existing economic relations has been revealed; the possibility of expanding the links between the spheres of production and milk processing has been substantiated. In addition, the expediency of further development of integration processes has been identified as well as the degree and focus of impact have been indicated. A distinctive feature of the proposed system of the complex analysis of integration processes is the coverage of all aspects and stages of integration activity, the orientation towards achieving the main goals of an enterprise, the adoption of long-term managerial decisions, and the substantiation of the development of cross-industry relationships.*

**Ключевые слова:** эффективность, интеграция, концентрация, надежность связей, устойчивость.

**Key words:** *efficiency, integration, concentration, reliability of links, stability.*

**Введение.** Одной из ключевых проблем молочного подкомплекса, ограничивающего возможности стратегического развития, эффективного использования ресурсного потенциала, инновационной модернизации является проблема структурной дезорганизации межотраслевого взаимодействия предприятий аграрного сектора, отсутствием системности в управлении данным процессом. Не перешли из состояния дискуссии в область практической реализации меры, направленные на коренное совершенствование организационной структуры отрасли. Пока они сводятся главным образом к укрупнению организаций под управлением преобразованных в государственные холдинги региональных государственных мясо-молочных объединений. Безусловно, эти шаги способны обеспечить позитивные изменения, однако системные проблемы остаются нерешенными, а в некоторых случаях даже усугубляются. Так, по мнению В.И. Бельского создание государственных холдингов на базе областных объединений – смена вывески, которая не решает стратегических задач развития отрасли [1].

Учитывая многосторонний, комплексный характер интеграции, для обоснования проводимых интеграционных преобразований и своевременного принятия корректирующих мер развития молочного подкомплекса необходимо иметь соответствующий инструмент позволяющий проводить мониторинг интеграционных процессов, охватывающий все его этапы и направления. В данной связи совершенствование методических разработок, а также конкретных рекомендаций по совершенствованию механизма функционирования молочного подкомплекса представляется своевременными и актуальными.

**Материалы и результаты исследований.** Для анализа эффективности функционирования интегрированных формирований важным моментом является определение существующего уровня интегрированности, оценки потенциала и перспектив развития интеграции.

Ряд авторов для оценки уровня интегрируемости применяют следующие показатели: удельный вес валовой (товарной) продукции интегрированных предприятий к общему объему валовой (товарной) продукции региона, зоны, страны; удельный вес сырья собственного производства в общем объеме переработанного сырья [3, 4, 7, 8, 9]. Приближение указанных показателей к единице свиде-



тельствует о высоком уровне производственных связей и развитой агропромышленной интеграции, при этом каждый из них анализируется, как правило, по отдельности. Однако, сами по себе указанные показатели без рассмотрения их во взаимосвязи не могут характеризовать степень интегрированности предприятий в технологической цепи «производство – переработка – реализация».

В данной связи, предлагается оценку интеграционных процессов проводить, интерпретируя два разработанных нами комплексных показателя: уровень интегрированности, учитывающий степень задействования основного сырья и трудовых ресурсов отрасли региона в конкретном интегрированном формировании или организации и комплексный показатель результатов деятельности, учитывающий также долю формирования в достижении ключевых производственно-экономических показателей (для современного этапа развития экономики страны) регионального подкомплекса.

Для расчета уровня интегрированности использовалась следующая формула:

$$Y_I = \sqrt{D_c D_p}, \quad (1)$$

где  $Y_I$  – уровень интегрированности;

$D_c$  – доля основного сырья региона (сырьевой зоны), переработанного интегрированным формированием;

$D_p$  – доля численности работающих в отрасли региона, занятых в интегрированном формировании.

Определение комплексного показателя результатов деятельности проводилось по формуле:

$$П.Д. = \sqrt[3]{D_e D_n D_3}, \quad (2)$$

где  $П.Д.$  – комплексный показатель результатов деятельности;

$D_e$  – доля выручки молокоперерабатывающей организации (интегрированного формирования) по отношению к совокупной выручке молокоперерабатывающих организаций региона;

$D_n$  – доля прибыли полученная интегрированным формированием;

$D_3$  – доля экспорта интегрированного формирования.

Результаты проведенного анализа показали, что ОАО «Савушкин продукт» и ОАО «Березовский сыродельный комбинат» имеют лучший уровень интегрированности в сравнении с другими предприятиями Брестского региона, однако синергетический эффект (по критериям анализа) реализован только ОАО «Савушкин продукт» (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка степени интегрированности и результатов деятельности предприятий молочного подкомплекса Брестской области

Предприятие	$D_c$	$D_p$	$Y_I$	$D_e$	$D_n$	$D_3$	$П.Д.$
ОАО «Барановичский МК»	0,0950	0,0828	0,0887	0,0743	0,0776	0,0802	0,0773
ОАО «Березовский СК»	0,2263	0,2100	0,2180	0,1960	0,2233	0,1890	0,2022
ОАО «Кобринский МСЗ»	0,0804	0,0933	0,0866	0,0509	0,0773	0,0893	0,0705
ОАО «Лунинецкий МЗ»	0,0515	0,0462	0,0488	0,0325	0,0139	0,0361	0,0254
ОАО «Ляховичский МЗ»	0,0432	0,0291	0,0354	0,0378	0,0325	0,0890	0,0478
ОАО «Пружанский МК»	0,0783	0,0623	0,0698	0,0602	0,0734	0,0817	0,0712
ОАО «Савушкин продукт»	0,3736	0,4363	0,4038	0,5084	0,4677	0,3752	0,4468
СОАО «Беловежские сыры»	0,0516	0,0400	0,0455	0,0399	0,0344	0,0596	0,0434

Причем рассмотрение показателей эффективности в динамике характеризует ОАО «Савушкин продукт» как динамично развивающееся предприятие. ОАО «Савушкин продукт» использовал 37,4 % сырья и 43,6 % работающих в отрасли по региону. При этом, итоговый коэффициент эффективности сложился на уровне 44,7 %. В его составе выделяются показатели, характеризующие долю выручки и прибыли, которые сформировались на уровне соответственно 50,8 и 46,8, что существенно превышает процент задействованных ресурсов (уровень выручки и прибыли в расчете на тонну переработанного сырья выше средних показателей по области соответственно на 34,0 и 23,3 %).

Доля предприятия в региональном экспорте сложилась в пропорции 1 : 1 по отношению к уровню переработанного молока. Нами рассчитано соотношение коэффициента эффективности и уровня

интегрированности. По убыванию значения этого показателя предприятия расположились следующим образом: ОАО «Ляховичский МЗ» (1,3503); ОАО «Савушкин продукт» (1,1065); ОАО «Пружанский МК» (1,0201); СОАО «Беловежские сыры» (0,9538); ОАО «Березовский СК» (0,9275); ОАО «Барановичский МК» (0,8715); ОАО «Кобринский МСЗ» (0,8141); ОАО «Лунинецкий МЗ» (0,5205).

Лидерство ОАО «Ляховичский МЗ» объясняется высокой долей экспорта животного масла и казеина, на производстве которых он специализируется. Однако показатели его удельной выручки и прибыли меньше средних значений по региону.

Одним из общих показателей степени достижения целей интеграции является рыночная доля предприятия на рынке сырья, которая отражает уровень доминирования предприятия на рынке. Рыночная доля предприятия свидетельствует о его возможности влиять на объемные и структурные характеристики спроса и предложения рассматриваемого рынка.

Для оценки монополизации рынка молока вследствие интеграционных процессов следует проанализировать показатели рыночной концентрации, к которым относятся: коэффициент рыночной концентрации (*CR*) и индекс рыночной концентрации Герфиндаля – Гиршмана (*HHI*) [10, с. 71].

Показатели рыночной концентрации дают возможность сделать предварительную оценку степени монополизации рынка, равномерности (или неравномерности) присутствия на нем хозяйствующих субъектов. Чем больше продавцов с равномасштабной поставкой продукции действует на рынке, тем меньше значение соответствующих показателей.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что в исследуемый период в молочной отрасли Брестской области наблюдается устойчивый рост концентрации переработки сырья. Доля самого крупного предприятия молочной промышленности региона ОАО «Савушкин продукт» увеличилась за исследуемый период на 19%, три наиболее крупных предприятия переработали 71 % молока, произведенного в регионе. Индексы Герфиндаля – Гиршмана незначительно превысили 2000 (2010 г. – 2045, 2017 г. – 2318). В данной связи локальный рынок характеризуется как весьма концентрированный. Однако, учитывая развитие транспортной инфраструктуры, возможности сельхозтоваропроизводителей по реализации продукции не ограничиваются рамками региона. В данной связи в отрасли следует продолжить процессы концентрации, не опасаясь нерегулируемых процессов монополизации.

Таблица 2 - Показатели концентрации переработки молока

Показатель	Год				
	2000	2005	2010	2015	2017
<i>CR-1</i>	0,20	0,28	0,38	0,37	0,39
<i>CR-2</i>	0,35	0,43	0,57	0,60	0,62
<i>CR-3</i>	0,46	0,52	0,66	0,69	0,71
HHI	1196	1453	2045	2196	2318

В современных условиях эффективность функционирования отрасли зависит от надежности и тесноты сложившихся хозяйственных связей.

Характеристиками надежности для всех субъектов являются полнота и своевременность выполнения своих обязательств. Для определения надежности хозяйственных связей предприятий молочного подкомплекса Брестской области с партнерами мы предлагаем адаптировать методику сравнительной оценки надежности связей взаимодействующих субъектов хозяйствования, предложенную Д.С. Пасхальным [5, с. 25–28].

Технологическая взаимосвязь молочного скотоводства и молокоперерабатывающей промышленности предопределяет необходимость формирования надежных устойчивых связей, которые определяются степенью исполнения своих обязательств, в частности, договоров контрактации молока.

Надежность взаимодействия перерабатывающих предприятий с сельскохозяйственными предприятиями предлагается рассчитывать по формуле (3):

$$K_{н.н} = \frac{ДП_{исп}}{ДП_{факт}}, \quad (3)$$

где  $K_{н.н}$  – коэффициент надежности исполнения обязательств по договору контрактации;

$ДП_{исп}$  – план поставок сырья по договорам контрактации;

$ДП_{факт}$  – фактический объем поставленного на переработку молока.

При оценке надежности взаимодействия перерабатывающих предприятий с потребителями целесообразно руководствоваться аналогичным подходом, используя формулу (4). При этом отдель-

но могут вестись расчеты по договорам реализации продукции на внешний и внутренний рынок. Надежность исполнения договоров реализации в определенной степени может рассматриваться как критерий насыщенности рынка.

$$K_{н.р} = \frac{ДР_{исп}}{ДР_{закл}}, \quad (4)$$

где  $K_{н.р}$  – коэффициент надежности исполнения обязательств по договорам реализации;  
 $ДР_{исп}$  – количество договоров реализации, исполненных в срок;  
 $ДР_{закл}$  – количество заключенных договоров реализации.

Взаимодействие предприятий с кредитными организациями оценивается долей просроченной и отсроченной кредиторской задолженности в общем объеме произведенной продукции, взаимодействие с научно-исследовательскими организациями – долей инновационной продукции в общем объеме произведенной продукции.

Результаты расчетов по вышеперечисленным критериям приведены в таблице 3, данные которой свидетельствуют о положительной тенденции стабилизации договорных отношений и достаточно высокой надежности хозяйственных связей по договорам контрактации и договорам реализации на внутреннем рынке.

Таблица 3 - Оценка надежности хозяйственных связей предприятий Брестской области

Показатель	Год				
	2000	2005	2010	2015	2017
Коэффициент надежности исполнения обязательств по договорам контрактации	0,984	0,971	0,991	н.д.	н.д.
Коэффициент надежности исполнения обязательств по договору реализации на внутреннем рынке	0,923	0,919	0,927	0,962	0,943
Коэффициент надежности исполнения обязательств по договорам реализации на внешнем рынке	0,627	0,887	0,776	0,876	0,786
Коэффициент надежности исполнения обязательств по кредитным договорам сельхозпредприятий	0,768	0,667	0,743	0,923	0,847
Коэффициент надежности исполнения обязательств по кредитным договорам перерабатывающих предприятий	0,850	0,866	0,881	0,961	0,934
Коэффициент связи с научно-исследовательскими институтами	0,22	0,18	0,27	0,07	0,16

Однако колебательные значения коэффициента надежности исполнения обязательств по договору реализации на внешнем рынке указывают на необходимость принятия конструктивных мер по стабилизации отношений с внешними партнерами.

Низкий коэффициент надежности исполнения обязательств по кредитным договорам перерабатывающих предприятий свидетельствует о недоиспользовании имеющихся внутренних резервов.

Полученные коэффициенты связи с научно-исследовательскими институтами характеризует совместную деятельность с научными организациями как крайне недостаточную. Однако, с нашей точки зрения, такой низкий показатель выпуска инновационной продукции обусловлен не только динамикой внедрения новейших разработок, но и недостаточно четкими критериями отнесения производимой продукции к инновационной.

Установлено, что сложившиеся хозяйственные связи в молочном подкомплексе региона пока неустойчивые и непостоянные, наиболее уязвимыми являются связи между производством сырья и переработкой, а также переработкой и реализацией. Это объясняется отсутствием единых экономических интересов у партнеров по производству и доведению конечного продукта до потребителя, что способствует возникновению диспропорций внутри сфер подкомплекса и между ними, нарушению эквивалентности межотраслевого обмена, игнорированию основного рыночного закона соответствия спроса и предложения. Необходимыми мерами выхода из сложившейся ситуации являются поиск и реализация на практике эффективной интеграционной модели с учетом оптимального количества участников, обеспечивающих каждому из них рентабельную деятельность [2].

Возможность расширения связей между сферами производства и переработки молока можно оценить, используя формулу коэффициента потенциала расширения связи, предложенную Н.Д. Ульяновой [6]:

$$K_{p.c} = 1 - \frac{V_{в.п.}}{V_{пр}} - \frac{V_{заг}}{V_{пр}} \times \frac{V_{пер}}{V_{заг}}, \quad (5)$$

где  $K_{p.c}$  – коэффициент потенциала расширения связей;

$V_{в.п.}$ ,  $V_{заг.}$ ,  $V_{пер.}$ ,  $V_{пр.}$  – соответственно объемы внутрихозяйственного потребления, заготовок, переработки и производства.

Положительное значение коэффициента потенциала свидетельствует о возможностях расширения связей между производством и переработкой молока. При этом, чем выше положительное значение потенциала, тем больше эти возможности, отрицательное значение потенциала означает отсутствие производственных ресурсов для расширения связей. В таблице 4 приведены исходные данные для подсчета и рассчитанный по формуле 5 коэффициент потенциала.

Таблица 4 - Оценка потенциала расширения связей между сферами производства и переработки молока Брестской области

Показатель	Год					
	2007	2008	2009	2010	2015	2017
Объем производства молока, т	957,00	1034,00	1065,70	1286	1493,5	1605
Объем внутрихозяйственного потребления, т	189,00	237,00	247,00	238,00	369	518
Объем заготовки, т	963,30	1036,00	1074,46	1147,00	1123	1423
Объем переработки, т	830,19	921,44	940,45	1087,00	1176	118
Коэффициент потенциала расширения связей	-0,06	-0,12	-0,11	-0,19	-0,03	-0,06

Отрицательное значение коэффициента потенциала расширения связей между сферами производства и переработки молока свидетельствует, что в течение анализируемого периода отсутствовала возможность наращивания объемов производства молочных продуктов за счет сырья, производимого в регионе, что доказывает необходимость расширения интеграционных процессов на основе увязки программ развития производителей молока и перерабатывающих предприятий.

**Выводы и рекомендации.** Оценка интеграционных процессов показала, что молочный подкомплекс в современных экономических условиях в виде законченной вертикально интегрированной агропромышленной системы еще не сформировался. Экономические и организационно-правовые связи характеризуются несовершенством, несбалансированностью, неравномерными темпами развития комплексобразующих отраслей, производств и видов деятельности, достигнутые параметры концентрации производства не критичны с точки зрения монополизации рынка. В данной связи укрупнение молочных предприятий может быть продолжено. Несмотря на достигнутые успехи, мощные возможности интеграции реализованы действующими в регионе интегрированными компаниями не в полной мере. Часть предприятий, вошедших в состав интегрированных формирований, имеют низкие темпы роста. Наиболее значимыми причинами этого являются: отсутствие экономического обоснования создания интегрированных структур; игнорирование планирования и целенаправленного формирования синергитического эффекта; недостаточная инвестиционная и инновационная составляющая интеграционных процессов.

#### Библиографический список

1. Бельский В.И. Экономический механизм государственного регулирования сельскохозяйственного производства: теория, методология, практика. Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2018. 265 с.
2. Лукашевич Т.Н. Обоснование интеграционной формы развития молочного подкомплекса // Экономика и банки. 2012. № 2. С. 23–30.
3. Фролова А.О., Кулькова Н.С. Проблемы и перспективы развития интегрированных структур в АПК // Вектор науки ТГУ. Сер. Экономика и управление. 2015. № 1(20). С. 47–49.
4. Запольский М.И. Научные основы интеграционных процессов в АПК Беларуси // Вес. Нац.

акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. 2015. № 2. С. 30–35.

5. Пасхальний Д.С. Теоретико-методологические основы исследования хозяйственных связей. Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2008. 75 с.

6. Ульянова Н.Д. Производственно-экономические связи молокоперерабатывающих предприятий с производителями молока в Брянской области // Российский аграрнопромышленный комплекс и мировые продовольственные рынки: труды Независимого Экон. Об-ва / под ред. А.М. Гатаулина. М.: Изд-во МСХА, 2000. Т. III. С. 74–78.

7. Шмидт Ю.Д., Романова И.М., Михина И.С. Комплексная методика оценки эффективности интеграционных процессов на предприятиях хлебопекарной промышленности // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 30. С. 13–19.

8. Методические рекомендации и меры по повышению эффективности и конкурентоспособности производства и переработки молока (молокопродуктового подкомплекса) / А.П. Шпак [и др.]. Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2014. 183 с.

9. Винничек Л.Б., Футина Е.В. Экономические интересы субъектов хозяйствования в производстве и переработке молока / М-во с. х. РФ. Пенза: РИО ПГСХА, 2010. 192 с.

10. Бурба В.В., Ломовцева О.А. Основы антимонопольной деятельности: учебное пособие. Волгоград: Изд-во Волгоградского государственного университета, 2001. 116 с.

11. Васькин В.Ф. Сравнительная оценка эффективности разных форм хозяйствования // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1997. № 12. С. 50–52

### References

1. Bel'skij V.I. *Ekonomicheskij mehanizm gosudarstvennogo regulirovanija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: teorija, metodologija, praktika*. Minsk: In-t sistem. issled. v APK NAN Belarusi, 2018. 265 s.

2. Lukashevich T.N. *Obosnovanie integratsionnoj formy razvitija molochnogo pod-kompleksa* // `Ekonomika i banki. 2012. № 2. S. 23–30.

3. Frolova A.O., Kul'kova N.S. *Problemy i perspektivy razvitija integrirovannyh struktur v APK* // *Vektor nauki TGU. Ser. `Ekonomika i upravlenie*. 2015. № 1(20). S. 47–49.

4. Zapol'skij M.I. *Nauchnye osnovy integratsionnyh protsessov v APK Belarusi* // *Ves. Nats. akad. navuk Belarusi. Ser. agrar. navuk*. 2015. № 2. S. 30–35.

5. Pashal'nyj D.S. *Teoretiko-metodologicheskie osnovy issledovanija hozjajstvennyh svjazej*. Saratov: FGOU VPO «Saratovskij GAU», 2008. 75 s.

6. Ul'janova N.D. *Proizvodstvenno-`ekonomicheskie svjazi molokopererabatyvajuschih predpriyatij s proizvoditeljami moloka v Brjanskoj oblasti* // *Rossijskij agrarnopromyshlennyj kompleks i mirovye prodovol'stvennye rynki: trudy Nezavisimogo `Ekon. Ob-va / pod red. A.M. Gataulina*. M.: Izd-vo MSHA, 2000. T. III. S. 74–78.

7. Shmidt Ju.D., Romanova I.M., Mihina I.S. *Kompleksnaja metodika otsenki `effektivnosti integratsionnyh protsessov na predpriyatijah hlebopekarnoj promyshlennosti* // *Ekonomicheskij analiz: teorija i praktika*. 2009. № 30. S. 13–19.

8. *Metodicheskie rekomendatsii i mery po povysheniju `effektivnosti i konkurento-sposobnosti proizvodstva i pererabotki moloka (molokoproduktovogo podkompleksa)* / A.P. Shpak [i dr.]. Minsk: In-t sistem. issled. v APK NAN Belarusi, 2014. 183 s.

9. Vinnichek L.B., Fudina E.V. *`Ekonomicheskie interesy sub"ektov hozjajstvovanija v proizvodstve i pererabotke moloka* / M-vo s. h. RF. Penza: RIO PGSHA, 2010. 192 s.

10. Burba V.V., Lomovtseva O.A. *Osnovy antimonopol'noj dejatel'nosti: uchebnoe posobie*. Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001. 116 s.

11. Vas'kin V.F. *Sravnitel'naja otsenka `effektivnosti raznyh form hozjajstvovanija* // *Ekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajuschih predpriyatij*. 1997. № 12. S. 50–52.

## Содержание

<b>Бельченко С.А., Ториков В.Е., Белоус И.Н., Наумова М.П., Поцепай С.Н.</b> Развитие АПК Брянской области - 2018 год	3
<b>Пасынкova Е.Н., Завалин А.А., Пасынков А.В.</b> Динамика минерального азота в почве при возделывании яровой пшеницы по пласту клевера	9
<b>Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е.</b> Совершенствовать технологию возделывания продовольственного и семенного картофеля	15
<b>Мамеев В.В., Нестеренко О.А.</b> Реализация потенциальной продуктивности озимой ржи в почвенно-климатических условиях Брянской области	20
<b>Дьяченко В.В., Дьяченко О.В., Козловская Н.И., Седова С.С.</b> Кормовая продуктивность люцерно-кострецовой травосмеси на фоне пролонгированного действия борофоски в условиях серых лесных почв Центрального региона	27
<b>Чирков Е.П., Храмченкова А.О.</b> Методические основы экономической оценки эффективности кормопроизводства	35
<b>Михальченков А.М., Феськов С.А., Можейко А.В., Смирнов А.Е.</b> Совершенствование техники определения адгезионной прочности клеполимерных композитов	45
<b>Адельгейм Е.Е., Хотмирова О.В.</b> Динамика макрометрических показателей селезенки цыплят при использовании в рационе бад «Ковелос-сорб» и «Экостимул-2»	49
<b>Горшкова Е.В.</b> Динамика макрометрических показателей мышечного отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в рацион бав	55
<b>Михальченков А.М., Козарез И.В., Пешко А.В., Жуков А.Б.</b> Специфика геометрии износа цельнометаллических лемехов плугов при обработке почв с высокой изнашивающей способностью	60
<b>Ожерельев В.Н.</b> Разработка фрезы для ягодников	64
<b>Лукашевич Т.Н., Егорова О.В.</b> Комплексная оценка эффективности функционирования интегрированных формирований	72

## Soderzhanie

<b>Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Belous I.N., Naumova M.P., Potsepai S.N.</b> <i>Development of Agro-Industrial Complex of the Bryansk Region in 2018</i>	3
<b>Pasynkova E.N., Zavalin A.A., Pasynkov A.V.</b> <i>Dynamics of Mineral Nitrogen in Soil when Cultivating Spring Wheat on the Clover Layer</i>	9
<b>Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.</b> <i>Improving the Technology of Cultivation of Food and Seed Potatoes</i>	15
<b>Mameev V.V., Nesterenko O.A.</b> <i>Realization of Potential Productivity of Winter Rye in Soil Climate Conditions of the Bryansk Region</i>	20
<b>Dyachenko V.V., Dyachenko O.V., Kozlovskaya N.I., Sedova S.S.</b> <i>Forage Productivity of Alfalfa-Brome Grass Mixtures on the Background of the Prolonged Action of Borophoska in the Conditions of Grey Forest Soils of the Central Region</i>	27
<b>Chirkov E.P., Khramchenkova A.O.</b> <i>Methodological Bases of Economic Evaluation of Forage Production Efficiency</i>	35
<b>Mikhailchenkov A.M., Feskov S.A., Mozheiko A.V., Smirnov A.E.</b> <i>Improvement of Technique for Determining Adhesive Strength of Glue Polymeric Composites</i>	45
<b>Adelgeim E.E., Khotmirova O.V.</b> <i>Dynamics of Macrometric Parameters of the Chicken Spleen When Introducing Biologically Active Additives «Kovelos-Sorb» and «Ecostimul-2» in the Diet</i>	49
<b>Gorshkova E.V.</b> <i>Dynamics of Morphometric Indicators of the Muscular Stomach Segment of Broiler Chickens When Introducing Biologically Active Additives in the Diet</i>	55
<b>Mikhailchenkov A.M., Kozarez I.V., Peshko A.V., Zhukov A.B.</b> <i>Specifics of Wear Geometry of All-Metal Ploughshares when Cultivating the Soils with High Wear Ability</i>	60
<b>Ozherelev V.N.</b> <i>Development of Tillage Cutters for Berries</i>	64
<b>Lukashevich T.N., Egorova O.V.</b> <i>Complex Assessment of the Efficiency of Integrated Formation Functioning</i>	72

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Брянской ГСХА» публикует результаты завершенных оригинальных, теоретических и методических исследований, обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики.

### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Тексты статей представляются в только программе Microsoft Word. Формат страницы А4, поля по 2 см, шрифт Times New Roman 11, межстрочный интервал 1,0. Выравнивание по ширине с установкой переносов, отступ в начале абзаца 1,25. Объем статьи не менее 4 не более 7 страниц, включая реферат, литературу, таблицы, графики и рисунки и подписи под рисунками. Размер каждого рисунка и таблицы не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего объема могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

### СТРУКТУРА СТАТЬИ

1) **УДК** (в верхнем левом углу); 2) **Название статьи** (на русском языке заглавными буквами, на английском языке строчными каждое на отдельной строке, расположение по центру); 3) **инициалы и фамилия** (фамилии) автора (авторов) с указанием ученой степени, звания, должности и e-mail (строчными буквами по центру на русском и английском языке); 4) **полное название учреждения** и почтовый адрес (строчными буквами по центру, отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают на русском и английском языке); 5) **реферат и ключевые слова на русском языке**, 6) **реферат и ключевые слова на английском языке**; 7) **статья**; 8) **библиографический список** на русском и английском языках (транслитерация). Выполнить транслитерацию на сайте ЦНСХБ по ссылке <http://www.cnsxb.ru/translit/translit.aspx>.

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК. Названия разделов печатаются заглавными буквами.

**Требования к составлению реферата.** Оформляется согласно ГОСТ 7.9-95. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). Вначале не повторяется название статьи. Реферат не разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит фактографию, обоснованные выводы, рекомендации и т.п. Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, в 1-й раз дается полностью, сокращение - в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов. **Перевод реферата на английский язык.** Недопустимо, использование машинного перевода!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: WTO-WTO, FAO-FAO и т.п.).

Библиографический список нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки с указанием страниц, например, [1, с. 37], [3, с. 25-26; 5, с. 30-35]. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 для затекстовых ссылок. **Допускается доля самоцитирования не более 20 % и цитирования работ сотрудников учреждения где выполнена работа не более 30 %.**

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования (экспертной оценки) и проверку информационной системой на наличие **неправомерных заимствований**.

Статьи (**1 экземпляр в печатном виде и на электронном носителе**) следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, Брянский ГАУ, главному редактору Торикову В.Е. или E-mail: [torikov@bgsha.com](mailto:torikov@bgsha.com) с указанием темы «статья в журнале Вестник Брянской ГСХА». Также направляется сопроводительное письмо, оформленное на бланке соответствующего учреждения с рекомендацией к публикации, если предоставляемые материалы являются результатом работы, выполненной в этой организации. **При отправке по E-mail представлять печатный экземпляр необязательно.** Так же можно отправить по E-mail отсканированный вариант рецензии. **С аспирантов плата за публикацию рукописей не взимается.**

Вестник Брянской ГСХА  
№ 2 (72) 2019 года

Главный редактор Ториков В.Е.  
Editor-in-Chief *Torikov V.E.*

Редколлегия:  
Editorial Staff:

Осипов А.А. – ответственный редактор  
Osipov A.A. - Chief editor

Шматкова И.А. – редактор  
Shmatkova I.A. – editor

Лебедева Е.М. - технический редактор  
Lebedeva E.M. – technical editor

Резунова М.В. – корректор переводов  
Rezunova M.V. – translator

Кудрина А.А. – библиограф  
Kudrina A.A. - librarian

Подписано к печати 16.04. 2019 г.  
Signed to printing – 16.04.2019

Формат 60x84.  $\frac{1}{16}$ . Бумага печатная. Усл. п. л. 4,65. Тираж 250 экз.  
Format 60x84.  $\frac{1}{16}$ . Printing paper. Nom. print. p. 4,65. Ex. 250.

Выход в свет 22.04.2019 г.  
Release date 22.04.2019

«Свободная цена»  
Free price

16+