



# Аграрный вестник Юго-Востока

Всероссийский научно-практический журнал

№ 2 (22), 2019



# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ЮГО-ВОСТОКА»

## Цели издания журнала:

- публикация результатов научно-исследовательских работ, теоретических и экспериментальных исследований, выполняемых в научно-исследовательских институтах сельского хозяйства, в учреждениях Российской Академии наук, на предприятиях, высших учебных заведениях, в российских организациях и за рубежом, а также результатов исследований, выполненных по личной инициативе авторов;
- публикация статей, освещающих современное состояние отдельных проблем и достижения сельскохозяйственной науки;
- публикация материалов научных конференций, симпозиумов, совещаний и информации о российских и зарубежных научных школах;
- освещение результатов внедрения в производство научных работ, передового отечественного и зарубежного опыта.

Рекомендуемые научные направления статей для опубликования в журнале: селекция и семеноводство, защита растений, технологии, земледелие, механизация, почвоведение, экология, животноводство, экономика и др.

В научно-практическом журнале «Аграрный Вестник Юго-Востока» будут публиковаться оригинальные и научно-практические статьи (экспериментальные, методические, рекомендательные), аналитические обзоры, рецензии, хроники, персоналии, интервью и другая информация, в том числе рекламного характера.

В статье должно быть кратко изложено состояние дел по изучаемой проблеме со ссылками на публикации. В экспериментальных статьях должны быть указаны цели, задачи, условия и методы исследований. Подробно представлены результаты экспериментов и их анализ. Сделаны выводы и даны предложения производству. В статье следует по возможности выделять следующие блоки: введение; цель и задачи исследований; усло-

вия, материалы и методы исследований; результаты исследований; выводы.

Вместе со статьей должны быть представлены на русском и английском языках: название статьи, фамилии авторов, место работы авторов, аннотация, ключевые слова. Кроме того, необходимо указать код УДК и e-mail.

В тексте ссылка на источник отмечается соответствующей цифрой в квадратных скобках. В списке литературы приводятся только те источники, на которые есть ссылка в тексте. Использование цитат без указания источника информации запрещается. Список литературы нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте и оформляется в виде списка в соответствии с ГОСТ Р7.0.5-2008. Объем публикации 5–20 страниц.

## Требования для текстов:

Файл должен быть только в форматах \*.doc, \*.docx.

Текст набирается шрифтами Times или Arial, 14 кеглем, без абзацных отступов и переносов, полуторный интервал.

Таблицы можно делать в Word'e или Excel'e, инфографику - в Excel'e.

Фотографии предоставляются в формате \*.jpg, разрешение для черно-белых – 200 dpi, для цветных – 300 dpi.

Статьи принимаются в электронном виде по адресу: raiser\_saratov@mail.ru или akinina\_victoria@mail.ru

Сайт журнала в Интернете: <http://www.arisersar.ru/agrovestnik.html>.

Стоимость публикации составляет 200 руб. за страницу. После рецензирования и проверки статьи на плагиат будет приниматься решение о возможности публикации. Автору будет выслан договор со всеми необходимыми реквизитами. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Несоответствие статьи по одному из перечисленных пунктов может служить основанием для отказа в публикации.



# Аграрный вестник Юго-Востока

№ 2 (22)  
2019 г.

Всероссийский научно-практический журнал

ISSN 2075-4221

Учредитель –  
ФГБНУ «НИИСХ  
Юго-Востока»

Главный редактор  
Гапонов Сергей Николаевич

Заместитель главного редактора  
Эльконин Лев Александрович

Ответственный секретарь  
Акинина Виктория Николаевна

#### Редакционная коллегия

Беляков Александр Михайлович  
Вислобокова Людмила Николаевна  
Голубев Алексей Валерианович  
Крупнов Василий Ананьевич  
Костюнина Ольга Васильевна  
Медведев Иван Филиппович  
**Михайлин Николай Васильевич**  
Немцев Сергей Николаевич  
Румянцев Александр Васильевич  
Сибикеев Сергей Николаевич  
Смирнов Александр Алексеевич  
Столповский Юрий Анатольевич  
Шевченко Сергей Николаевич

Выпускающий редактор  
Рязанов Владимир Васильевич

Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства  
Юго-Востока»

410010 г. Саратов, ул. Тулайкова, 7  
Тел./факс (8452) 64-76-88  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru  
Сайт: arisersar.ru

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИН № ФС77-37747 от 7 октября 2009 г.

Отпечатано в типографии ООО «Ракурс»  
410012 Саратов, ул. Ак. Навашина, 40/1,  
кв. 58. Тираж 100 экз. Заказ

## СОДЕРЖАНИЕ

Колонка главного редактора..... 3

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Э. А. Конькова, М. Ф. Салмова Популяционные исследования  
возбудителя бурой ржавчины пшеницы..... 4

А. А. Скрылёв Устойчивость подвойных форм груши  
к бурой пятнистости..... 6

### ЭКОЛОГИЯ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

З. М. Азизов, В. В. Архипов, И. Г. Имашев Повышение устойчивости  
агроэкосистем в засушливой степи Поволжья ..... 8

А. В. Каверин, Д. Н. Василькина Экологическое планирование  
использования земельных ресурсов Мордовии: опыт и перспективы.... 11

Н. Г. Левицкая, И. И. Демакина Аномальная погода осенне-зимнего  
сезона 2018–2019 г. и ее влияние на осеннюю вегетацию и перезимовку  
озимых культур в Саратовской области..... 16

Н. Г. Левицкая, И. И. Демакина Агрометеорологические особенности  
засухи 2018 года и ее влияние на урожайность зерновых культур  
в Саратовской области ..... 19

В. О. Пешкова, Ю. А. Лукашунас Борьба с сорной растительностью  
на орошаемых землях при изменении севооборота ..... 22

В. О. Пешкова, Ю. А. Лукашунас, В. Н. Власовец Формирование  
урожайности сои на орошении в зависимости от климатических  
ресурсов вегетационного периода сухостепной зоны ..... 25

Л. Б. Сайфуллина, З. М. Азизов, И. Г. Имашев, В. В. Архипов, Г. Н. Бажан  
Влияние обработок пашни на реализацию биологического  
потенциала сорта озимой пшеницы Калач 60 ..... 27

### ЖИВОТНОВОДСТВО

Ю. Г. Быковченко, Р. С. Сальков, Б. И. Токтосунов, А. Осоева,  
А. Х. Абдурасулов Вариации гематологических показателей  
крови у лошадей разных пород Киргизии..... 33

А. В. Дубровин, К. А. Гавриш Оценка маточного поголовья лошадей  
новоалтайской породы в хозяйствах Республики Алтай  
по состоянию на 2018 год..... 38

Н. В. Дубровина Динамика численности лошадей тяжеловозных  
пород в России в XXI веке ..... 41

Е. А. Лакота Новый генотип овец ставропольской породы  
в Поволжье..... 44

С. Н. Шумаенко Оценка товарной массы шерсти овец кавказской  
породы..... 46

С. Н. Шумаенко, Н. И. Ефимова Сравнительная характеристика  
производственных партий шерсти тонкорунных овец Ставрополя..... 48

### ЮБИЛЕИ

К юбилею Е. И. Анисимовой..... 51

К юбилею О. А. Воронцовой..... 52

### КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

В. В. Рязанов Ключ к плодородию..... 53



НИИ СХ Юго-Востока

# Agrarian Reporter of South-East

№ 2 (22)  
2019

All-Russian Scientific and Practical Magazine

ISSN 2075-4221

**Founder –  
Federal State-Financed  
Scientific Institution  
«Agricultural research institute  
for South-East Regions»**

**Chief editor**  
Gaponov Sergey Nikolaevich

**Depure chief editor**  
Elkonin Lev Alexandrovich

**Responsible board**  
Akinina Victoria Nikolaevna

**Editorial board**  
Belyakov Alexander Mikhailovich  
Golubev Aleksey Valerianovich  
Kostyunina Olga Vasilievna  
Krupnov Vasily Ananievich  
Medvedev Ivan Philippovich  
Nemtsev Sergey Nikolaevich  
Rumyantsev Alexander Vasilievich  
Shevchenko Sergey Nikolaevich  
Sibikeyev Sergey Nikolaevich  
Smirnov Alexander Alekseyevich  
Stolpovsky Yury Anatolevich  
Vislobokova Lyudmila Nikolaevna

**Literary version**  
Ryazanov Vladimir Vasilievich

**Federal State-Financed  
Scientific Institution  
«Agricultural research institute  
of South-East Region»  
Russia, 410010 Saratov,  
Tulaikova str., 7  
Tel./fax: 007 8452 64 76 88  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru  
Сайт: arisersar.ru**

## CONTENTS

Chief Editor's Column ..... 3

### PLANT PROTECTION

**E. A. Kon'kova, M. F. Salmova** Population study of the wheat leaf rust pathogen ..... 4

**A. A. Skrylev** Resistance of stocks of pear to brown spottiness ..... 6

### ECOLOGY AND AGRICULTURE

**Z. M. Azizov, V. V. Arkhipov, I. G. Imashev** Increasing the stability of agroecosystems in the arid steppe of the Volga region ..... 8

**A. V. Kaverin, D. N. Vasilkina** Environmental land use planning Mordovia republic: experience and prospects ..... 11

**N. G. Levitskaya, I. I. Demakina** The anomalous weather in the autumn-winter season 2018-2019, and its impact on the fall growing season and the overwintering of winter crops in the Saratov region ..... 16

**N. G. Levitskaya, I. I. Demakina** Agrometeorological features of a drought in 2018 and its impact on the yield of grain crops in Saratov region ..... 19

**V. O. Peshkova, Y. A. Lukashunas** The weed control on irrigated land when changing rotation ..... 22

**V. O. Peshkova, Y. A. Lukashunas, V. N. Vlasovets** The formation of soybean yield on irrigation depending on the climate of the vegetation period of dry steppe zone ..... 25

**L. B. Sayfullina, Z. M. Azizov, I. G. Imashev, V. V. Arkhipov, G. N. Bazhan** Influence of tillage treatments on realization of biological potential of winter wheat variety Kalach 60 ..... 27

### ANIMAL BREEDIN

**Yu. G. Bykovchenko, R. S. Salykov, B. I. Toktosunov, A. Osoeva, A. Kh. Abdurasulov** Variations of hematological indicators of blood in horses of different breeds of Kyrgyzstan ..... 33

**A. V. Dubrovin, K. A. Gavrish** Evaluation of broodstock of novoaltaiskaya breed of horses in farms of the Altai Republic as of 2018 ..... 38

**N. V. Dubrovina** Dynamics of the number of horses of draft breeds in Russia in the XXI century ..... 41

**E. A. Lakota** A new genotype of sheep of Stavropol breed in the Volga region ..... 44

**S. N. Shumaenko** Estimation of wool commodity weight in sheep of the caucasian breed ..... 46

**S. N. Shumaenko, N. I. Efimova** Comparative characteristics of wool production batches from fine-wool sheep of the Stavropol territory ..... 48

### ANNIVERSARIES

To the anniversary of E. I. Anisimova ..... 51

To the anniversary of O. A. Vorontsova ..... 52

### SHORT MESSAGES

**V. V. Ryazanov** The key to fertility ..... 53

## Уважаемые коллеги!

**Исполнилось 10 лет журнальному проекту института. Летом 2009 года вышел в свет первый номер журнала «Аграрный вестник Юго-Востока». Издание было позиционировано как всероссийское и научно-практическое. На сегодняшний день «Аграрный вестник Юго-Востока» входит в базу РИНЦ.**

Все эти годы редакция журнала в меру имеющихся организационно-финансовых и кадровых возможностей стремилась последовательно выполнять заявленную миссию. «Аграрный вестник Юго-Востока» должен был стать и, надеемся, за прошедшее десятилетие стал для научного сообщества Поволжья, профильных научно-образовательных центров страны доступной и привлекательной информационно-дискуссионной площадкой, изданием, на страницах которого регулярно публикуются результаты теоретических и прикладных исследований, освещается опыт внедрения в производство научных достижений, передовых практик сельхозпроизводства.

Подробнее о результатах многолетней работы, проделанной редакционной коллегией, большим коллективом авторов и экспертов, читайте на третьей странице обложки журнала. Здесь и сейчас хотел бы высказать слова благодарности всем причастным к журнальному проекту института. Особая признательность за проявленный интерес и поддержку читателям, а это коллеги-ученые, специалисты и практики сельскохозяйственного производства.

Что касается перспективы развития, мы видим ее в выходе журнала на уровень, соответствующий требованиям ВАК для подобных изданий. Составлен пошаговый план действий в этом направлении – практическая работа по его реализации уже началась.

А теперь коротко о событии, достаточно часто упоминающемся в информационном разделе журнала. В начале августа на экспериментальной базе НИИСХ Юго-Востока состоялся 10-й форум «Саратов-Агро. День поля. 2019». Он проводится ежегодно и является крупнейшей в Саратовской области межрегиональной площадкой, где встречаются представители власти, науки, агробизнеса, промышленности, практики сельхозпроизводства из десятков регионов России, дальнего и ближнего зарубежья.

Ученые института из года в год активно участвуют в различных мероприятиях форума, но в первую очередь мы отвечаем за формирование и проведение его научной части. Вот и в этом году НИИСХ Юго-Востока в рамках агрофорума инициировал проведение Международной научно-практической конференции «Достижения в адаптивной селекции и устойчивом ведении аграрного производства». Кроме того, мы представили на

«Саратов-Агро» обширный селекционный материал – посева на делянках более 50 сортов основных культур селекции нашего института и коллег из «Россорго». Производственников это заинтересовало.

Более того, сельхозпроизводители области в ходе многочисленных встреч как на форуме, так и в полевых условиях неоднократно отмечали, что по этому году, крайне неблагоприятному на территории Саратовской области по природно-климатическим условиям, однозначно преимущество имеют сорта саратовской селекции. Это касается как озимых, так и яровых культур. Значит, селекционеры нашего института на правильном пути.

К моменту выхода «Аграрного вестника Юго-Востока» № 22 в начале октября уборочные работы на опытных полях института завершены, за исключением уборки подсолнечника. В лабораториях начата обработка полученного селекционного материала. Рассчитываем на интересные результаты, поскольку год по набору неблагоприятных факторов (аномально снежная и теплая зима, весенняя и летняя засуха) оказался одним из самых «выдающихся» за последнее время. А, как известно, в науке новые вызовы стимулируют НИР.

В текущем номере журнала это правило нашло свое подтверждение. Природно-климатические факторы, в том числе последних лет, их влияние на сельхозпроизводство Саратовской области и в целом Поволжья было проанализировано в ряде статей номера, которые помещены в разделе «Экология и земледелие» (см. статьи Н. Г. Левицкой, И. И. Демакиной и ряд других). В этом же разделе рекомендую статью А. В. Каверина, Д. Н. Василькиной по актуальной проблематике «Экологическое планирование использования земельных ресурсов Мордовии: опыт и перспективы». Основные положения этой статьи были доложены на международной конференции, прошедшей в августе в рамках «Саратов-Агро».

Упомянутое – лишь малая часть научной продукции этого номера. Кроме того, в представленных вашему вниманию публикациях освещен ряд проблем по защите растений, отработке сортовых агротехнологий, размещен блок статей по животноводческой тематике, вопросам орошаемого земледелия. Надеюсь, что выводы и практические рекомендации, содержащиеся в статьях журнала, будут интересны и полезны как ученым, так и практикам сельхозпроизводства.

*С пожеланием удачи,*



**С. Н. ГАПОНОВ,**  
директор  
НИИСХ Юго-Востока

УДК633.11:632.485.2

## Популяционные исследования возбудителя бурой ржавчины пшеницы

## Population study of the wheat leaf rust pathogen

Э. А. КОНЬКОВА,  
М. Ф. САЛМОВА  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,  
г. Саратов  
e-mail: Baukenowaea@mail.ru

E. A. KON'KOVA, M. F. SALMOVA  
Federal State Budgetary Scientific  
Institution «Scientific Research  
Institute of South-East», Saratov  
e-mail: Baukenowaea@mail.ru

Освещены результаты исследований структуры образцов саратовских популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы по признакам вирулентности. Установлено, что популяции *P. triticina* в 2013–2018 гг. характеризовались высокой вирулентностью. Число генов вирулентности колебалось от 40 до 44, а авирулентности от 6 до 10. Отмечено существенное варьирование по вирулентности на линиях с генами Lr9, Lr19, Lr23, Lr24, Lr29 и Lr47. Выявлена высокая эффективность генов Lr41, Lr42, Lr43+24, Lr53.

**Ключевые слова:** *Puccinia triticina*, популяция, монопустульные изоляты, Lr-гены, вирулентность/авирулентность.

The analysis of the *Puccinia triticina* Erikss saratov populations structure on the wheat for virulence genes during 2013–2018 period was provided. The number of virulence genes ranged from 40 to 44, but number of resistant genes varied from 6 to 10. The main differences in the population compositions were in the different types of reactions to Lr9, Lr19, Lr23, Lr24, Lr29, Lr47 genes. These genes showed resistance, then susceptible type of reaction to *P. triticina*. During 2013–2018 period the high efficiency of Lr41, Lr42, Lr43+24, Lr53 genes was observed.

**Key word:** *Puccinia triticina*, population, monopustules isolates, Lr-genes, virulence/avirulence.

Бурая ржавчина (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.) – особо опасное заболевание пшеницы в зоне Юго-Востока. Саратовские популяции *P. triticina* характеризуется высокой вирулентностью и динамичностью. На протяжении многих лет в лаборатории иммунитета растений НИИСХ Юго-Востока ведутся исследования структуры популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы [1, 2, 3, 4, 5].

**Целью** настоящей работы было изучение состава популяции *P. triticina* в Саратовской области по генам вирулентности в 2013–2018 гг.

### Условия, материал и методы исследований

За период 2013–2018 гг. в 2012-м и 2014 гг. погодные условия не способствовали сильному поражению патогеном озимой пшеницы, однако наблюдалась сильная эпифитотия бурой ржавчины на яровой мягкой пшенице (поражение достигало 70–80%). 2013-й и 2017 гг. отмечены как наиболее эпифитотийные. Вегетационный период 2015 г. харак-

теризовался неблагоприятными условиями для развития бурой ржавчины пшеницы. В 2016 г., несмотря на неоднозначные погодные условия, высокое количество осадков способствовало развитию бурой ржавчины пшеницы и достигало на сортах-стандартах 50%. В 2018 г. сложились неблагоприятные условия для развития возбудителя в условиях Юго-Востока.

Споровый материал возбудителя заболевания собирали с районированных и перспективных сортов пшеницы. Изучаемые сорта имели разную степень поражения бурой ржавчиной: от умеренной (10–20%) до высокой (70–90%).

Выделение монопустульных изолятов *P. triticina* проводили в условиях искусственного климата (теплица). Всего в анализе вирулентности использовали 10 монопустульных изолятов в год. Для анализа вирулентности популяции *P. triticina* использовали серию почти изогенных линий сорта Thatcher, которая содержала 52 изогенных линии с Lr-генами: Lr 1, Lr 2a, Lr 2b, Lr 2c, Lr 3, Lr 3bg, Lr 3ka, Lr 9, Lr 10, Lr 11, Lr 12, Lr 13, Lr 14a, Lr 14b, Lr 15, Lr 16, Lr 17, Lr 18, Lr 19, Lr 20, Lr 21, Lr 22a, Lr 22b, Lr 23, Lr 24, Lr 25, Lr 26, Lr 28, Lr 29, Lr 30, Lr 32, Lr 33, Lr 34, Lr 35, Lr 36, Lr 37, Lr 38, Lr 40, Lr 41, Lr 42, Lr 43+24, Lr 44, Lr 45, Lr 47, Lr B, Lr W, Lr Erph, Lr Kanred, Lr 51, Lr 53, Lr 57, Lr 67.

Тип реакции растений на заражение патогеном определяли по шкале Майнса и Джексона [6].

### Результаты исследований

Анализ эффективности генов был исследован с помощью выделенных из популяций *P. triticina* монопустульных изолятов (табл.).

В результате наших исследований было выявлено, что в популяциях возбудителя бурой ржавчины за 2013–2018 гг. эффективность гена Lr19 была неоднозначной. В популяциях 2013, 2015, 2016, 2017 гг. все изоляты *P. triticina* были авирулентны к Lr19. А в популяции 2014 г. из 10 изолятов 3 проявили авирулентность и 7 изолятов оказались вирулентными к Lr19. В 2018 г. только один изолят характеризовался как вирулентный, остальные изоляты *P. triticina* были авирулентны к Lr19.

Похожая ситуация сложилась и с геном Lr9. Так, в популяциях 2013, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. все изоляты *P. triticina* были авирулентны к Lr9. А в популяции патогена 2014 г. из 10 изолятов 3 проявили авирулентность и 7 оказались вирулентными к Lr9.

Неоднозначный тип реакции (от 0 до 3) оказался у линии с геном Lr24. В популяции 2013 г. все изоляты проявили авирулентность. В 2014 г. 6 изолятов были авирулентны к гену Lr24, 4 изолята вирулентны. В 2015 г. из 10 изолятов 2 проявили авирулентность, 8 изолятов оказались вирулентными к Lr24. В популяции 2016 г. ситуация изменилась таким образом, что 8 изолятов были авирулентны и 2 изоля-

та вирулентны к *Lr24*. В 2017 г., как и в популяции 2016 г., 8 из 10 изолятов оказались авирулентны, 2 изолята вирулентны. В 2018 г. 9 из 10 изолятов были авирулентны к *Lr24* и лишь 1 изолят оказался вирулентным.

Таблица

**Гены вирулентности/авирулентности  
в популяциях *P. triticina*, собранных на посевах  
пшеницы в Саратовской области в 2013–2018 гг.**

Год исследования	Гены вирулентности/авирулентности в популяции <i>P. triticina</i>	Всего генов вирулентности/авирулентности
2013 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22a, 22b, 23, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 45, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 9, 19, 24, 29, 41, 42, 43+24, 47	40/8
2014 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 9, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22a, 22b, 23, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 45, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 24, 29, 41, 42, 43+24, 47	42/6
2015 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22a, 22b, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 45, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 9, 19, 29, 41, 42, 43+24, 47, 53	44/8
2016 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22a, 22b, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 45, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 9, 19, 23, 24, 41, 42, 43+24, 47, 53	43/9
2017 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 21, 22a, 22b, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 45, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 9, 19, 24, 41, 42, 43+24, 44, 47, 53 20*, 23*	41/9
2018 г.	1, 2a, 2b, 2c, 3, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 21, 22a, 22b, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 45, 47, B, W, Erph, Kanred, 51, 57, 67 / 9, 19, 23, 24, 29, 41, 42, 43+24, 44, 53 20*	42/10

\* – *Lr*-ген, к которому половина изолятов *P. triticina* авирулентны, другая половина изолятов – вирулентны.

Стоит также отметить эффективность гена *Lr29*, которая наблюдалась в 2013–2014 гг. В популяциях *P. triticina* 2013-го и 2014 гг. 7 изолятов оказались авирулентны, 3 изолята вирулентны. В последующие годы ген *Lr29* утратил свою эффективность. Так, в 2015 г. лишь 2 изолята оказались авирулентными, 8 изолятов были вирулентны. В популяциях 2016-го и 2017 гг. все изоляты были вирулентны. Однако в популяциях 2018 г. ген *Lr29* снова показал свою эффективность.

Кроме вышеотмеченных *Lr*-генов, неоднозначную реакцию при инокуляции монопустельными изолятами патогена в течение 2013–2018 гг. показали гены *Lr20* и *Lr23*. Так, в популяции 2013 г. авирулентными на линии Tc*Lr20* оказались 3 изолята, остальные 7 были вирулентны. В популяциях 2014 и 2015 гг. из 10 изолятов 3 проявили авирулентность, 7 изолятов оказались вирулентными к гену *Lr20*. В 2016 г. лишь 2 изолята проявили авирулентность, остальные были вирулентны к гену *Lr20*. В 2017-м и 2018 гг. половина изолятов были авирулентны, остальные – вирулентны.

Неоднозначную реакцию показала линия *Lr23*. В популяциях 2013-го и 2014 гг. все изоляты были вирулентными. В 2015 г. 9 изолятов были вирулентными, 1 изолят авирулентным. В 2016 г. все изоляты оказались авирулентными. В 2017 г. 5 изолятов оказались авирулентными, остальные

5 изолятов вирулентными. В 2018 г. 1 изолят был вирулентным, остальные изоляты оказались авирулентными. Несмотря на сложившуюся ситуацию, ген *Lr23* не теряет своего значения. Известно, что высока перспективность использования гена *Lr23* в комбинациях с другими *Lr*-генами, например с *Lr19* [7].

Неожиданным было поражение гена *Lr47*, который, согласно нашим предыдущим исследованиям [8], был эффективен на территории Саратовской области в течение многих лет.

### Выводы

Таким образом, популяция *P. triticina* за период 2013–2018 гг. характеризовались как высоковирулентные. Число генов вирулентности варьировало от 40 до 44. При этом число генов авирулентности колебалось от 6 до 10. Различия состава исследуемых популяций *P. triticina* по генам вирулентности/авирулентности заключались в разном типе реакции на гены *Lr9*, *Lr19*, *Lr23*, *Lr24*, *Lr29*, *Lr47*.

В целом авирулентными ко всем изолятам *P. triticina* во все годы исследований оказались линии с генами *Lr41*, *Lr42*, *Lr43+24*, *Lr53*.

В настоящее время продолжаются исследования по изучению структуры популяций возбудителя *P. triticina*, так как результаты предыдущих исследований свидетельствуют о необходимости постоянного мониторинга популяционного состава возбудителя бурой ржавчины по частоте встречаемости генов вирулентности.

### Литература

1. Веденева М. Л. Расовый состав возбудителя бурой ржавчины пшеницы в Саратовской области / М. Л. Веденева // Пути интенсификации использования земель в Поволжье. – Саратов. – 1981. – С. 82–87.
2. Веденева М. Л. Структура популяции бурой ржавчины пшеницы в Поволжье и эффективность селекции на иммунитет / М. Л. Веденева, Т. С. Маркелова // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье. Саратов. – 2000. – С. 325–331.
3. Иванова О. В. Источники устойчивости яровой пшеницы к бурой ржавчине и изменчивость структуры популяции возбудителя в условиях Нижнего Поволжья / автореф. дис. ... канд. сельскохоз. наук / О. В. Иванова. – Саратов. – 2013. – 24 с.
4. Маркелова Т. С. Изучение структуры и изменчивости популяции бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia recondita* f. sp. tritici, Rob. et Desm.) в Поволжье / Т. С. Маркелова // Агро XXI. – 2007. – № 4–6. – С. 37–40.
5. Маркелова Т. С. Иммунологические исследования популяции бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia recondita* f. sp. tritici, Rob. et Desm.) в Поволжье / Т. С. Маркелова, Э. А. Баукунова // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. Тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 108.
6. Mains E. B. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss / E. B. Mains, H.S. Jakson // Phytopathology. – 1926. – Vol. 16. – P. 89–120.
7. Сибикеев С. Н. Чужеродные гены в селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине / диссертация ... докт. биол. наук / С. Н. Сибикеев. – Саратов, 2002. – 200 с.
8. Конькова Э. А. Структура популяции *Puccinia triticina* Erikss. на посевах озимой и яровой мягкой пшеницы в Саратовской области / Э. А. Конькова // Вестник защиты растений. – 2018. – № 4 (98). – С. 44–49.

УДК 632.4.01/.08

## Устойчивость подвойных форм груши к бурой пятнистости

### Resistance of stocks of pear to brown spottiness

**А. А. СКРЫЛЁВ**

ФГБНУ «ФНЦ имени  
И. В. Мичурина»,  
г. Мичуринск  
e-mail: info@fnc-mich.ru

**A. SKRYLEV**

Federal State Budget Scientific  
Institute «I.V. Michurin Federal  
Scientific Centre» Centre of  
Horticulture, Michurinsk  
e-mail: info@fnc-mich.ru

Представлены результаты исследования использования схемы фунгицидов в насаждениях груши Абига-Пик, ВС, Полирам ДФ, ВДГ, Строби, ВДГ в условиях вегетационного периода 2018 года. Всего было проведено 5 обработок: начиная с фенофазы зеленый конус и далее через 2–3 недели. Применение данных фунгицидов позволило добиться биологической эффективности от 91,0% до 97,7% (в зависимости от подвоя). Низкий показатель эффективности на подвое ПГ 17–16 (71,8%) можно объяснить устойчивостью данной подвойной формы к заболеванию. По степени развития бурой пятнистости на листьях в условиях вегетационного 2018 года подвойные формы можно разделить на две группы: устойчивые и слабоустойчивые.

**Ключевые слова:** груша, болезни, степень развития, распространенность, бурая пятнистость, подвойные формы.

*The results of studies of the use of the fungicide scheme in the plantations of pear trees Abiga-Pik, Poliram DF, Stroby during the growing season of 2018 was tested. A total of 5 treatments were carried out: starting from the phenophase green cone and then after 2–3 weeks. The use of these fungicides allowed us to achieve biological efficacy from 91,0% to 97,7% (depending on the stock). The low efficiency indicator on the basement PG 17–16 (71,8%) can be explained by the resistance of this basement form to the disease.*

**Key words:** pear, diseases, development, dissemination, brown spot, rootstock form.

#### Введение

Груша является одной из ведущих плодовых культур умеренного пояса. Ее плоды, обладая превосходным вкусом и тонким ароматом, оцениваются как едва ли не самые лучшие из возделываемых человеком в этой зоне [1]. Данная культура распространена во всех регионах с умеренным климатом.

Получение ежегодного качественного посадочного материала груши во многом зависит от своевременного и умелого применения мер по борьбе с вредными организмами. Наиболее распространенными заболеваниями в питомнике груши являются белая и бурая пятнистости, плодовая гниль, ржавчина [2].

Эпифитотийное развитие бурой пятнистости в питомнике может снижать приживаемость окулянтов на 8,3% – 21,7%, перезимовку подвоев на 14,2 – 15,8%, перезимовку окулянтов на 61,7 – 85,0%, а выход стандартных саженцев 1-го сорта на 72,3% [3]. Болезнь усугубляется тем, что даже среднее поражение (2 балла) листьев приводит к их опадению [4, 5].

Одним из путей снижения химической нагрузки на агроценоз питомника груши является подбор сортов, устойчивых к наиболее распространенным и вредоносным болезням [6–8].

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводили в маточнике клоновых подвоев груши ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина».

Год посадки 2007; схема посадки 0,9 м x 0,3 м.

Подвойные формы получены в ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина. Авторами являются Н. И. Туровская, И. Н. Пронина, Р. Д. Исаев. Подвой относительно устойчивы к буроватости, септориозу и галловому клещу (по описанию на 1999 год).

#### ПГ 2

Куст сильнорослый, прямостоячий. Побеги прямые, округлые, голые, с большим количеством шипов, верхушка в период активного роста имеет антоциановую окраску. Преобладающая окраска на солнечной стороне побега – коричнево-красная. Ветвление выражено достаточно сильно. Чечевички широкоэллиптические, крупные, количество на побеге среднее. Почки крупные, отогнутые, удлиненно-конические, гладкие. Листья среднего размера, овальные, длиннозаостренные с винтообразно скрученной верхушкой, темно-зеленые, неопушенные. Край листа городчатый. Черешок средней длины. Прилистники средние, игловидные. Подвой относительно устойчив к буроватости, септориозу и галловому клещу.

#### ПГ 17-16

Клоновый подвой груши ПГ-17-16 относится к виду *Rugos communis* L. Куст среднерослый, прямостоячий. Побеги прямые, округлые, среднеопушенные, с небольшим количеством шипов, антоциановая окраска верхушки в период активного роста выражена слабо. Преобладающая окраска на солнечной стороне коричнево-красная. Ветвление – слабое. Чечевичек много, они среднего размера, эллиптической формы. Почки крупные, с острой вершиной, слегка отклоненные, конические, слегка опушенные. Листья крупные, яйцевидные, широко заостренные, светло-зеленые, край листа пильчатый. Черешок средней длины, опушенный в верхней части. Прилистники средние, игловидные.



ПГ 12

Использование ПГ-12 обеспечивает высокое качество посадочного материала, в том числе и за счет более разветвленной, чем у семенных подвоев, корневой системы. Куст среднерослый, раскидистый. Побеги прямые, округлые, голые, серо-коричневой окраски, с небольшим количеством шипов. Верхушка растущего побега светло-зеленая и сильно опушена. Почки крупные, отогнутые, конические, гладкие. Листья средние, овальные, коротко заостренные, темно-зеленые, неопушенные, край листа пильчатый, черешок длинный. Прилистники средние, игловидные. Чечевички мелкие, округлые, много.

ПГ 10

Куст среднерослый, прямостоячий. Побеги коричневатого-зеленого цвета прямые, голые, средней толщины. Верхушка растущего побега светло-зеленая с желтым оттенком. Почки средние, отогнутые, конические, гладкие. Листья средние, овальные, коротко заостренные, зеленые, неопушенные, край листа пильчатый, черешок средний. Прилистники крупные, игловидные.

С целью отработки ранее полученных результатов исследования [8] была составлена схема использования пестицидов исследований:

№ п/п	Название, препаративная форма	Норма применения препарата (л/га, кг/га)
	Абига-Пик, ВС	5,0
	Полирам ДФ, ВДГ	2,0
	Строби, ВДГ	0,2

Делянка 100 растений. 3-кратная повторность. Расположение делянок последовательное.

Обработку растений в опыте проводили с помощью бензомоторного опрыскивателя STIHL SR 420.

Всего было проведено 5 обработок: начиная с фенофазы зеленый конус и далее через 2–3 недели (в соответствии с погодными условиями). Последняя сплошная (с контролем включительно) обработка была проведена в конце июня с целью снижения запаса заболевания в последующие вегетационные периоды.

Мониторинг погодных условий осуществлен на основании данных почасовых, суточных температур воздуха и суточного количества осадков Метеостанции М2 «Мичуринск» (Тамбовский ЦГМС-филиал ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС»).

Методы исследований общеприняты [9].

**Результаты и обсуждение**

Наиболее благоприятными условиями для развития заболеваний можно считать водно-температурный режим мая 2018 года. Оптимальная температура, влажность воздуха и частое выпадение осадков.

Низкая влажность и отсутствие значительных осадков при повышенной температуре воздуха июня способствовали сдержанному развитию бурой пятнистости.

Выпадение большого количества осадков и повышенная влажность июля способствовали развитию пятнистости в насаждениях.

Водно-температурный режим августа не имел положительного влияния для дальнейшего развития заболевания.

Таким образом, можно считать, что вегетационный сезон 2018 года является благоприятным для развития бурой пятнистости в маточнике клоновых подвоев груши.

В результате проведенных исследований по оценке устойчивости подвойных форм к бурой пятнистости было установлено, что большинство подвойных форм поражались данным грибным заболеванием (рис. 1).

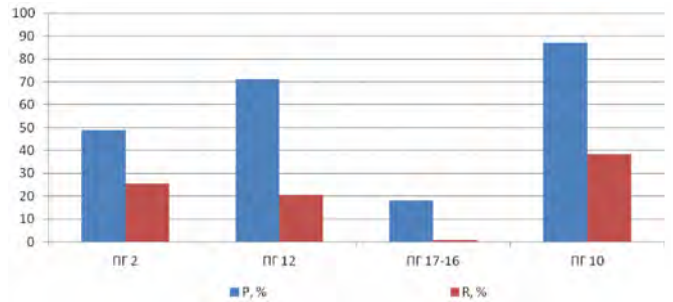


Рис. 1. Степень развития бурой пятнистости в контроле на листьях груши клоновых подвоев, июль 2018 г.

Однако применение фунгицидов в течение вегетационного сезона положительно сказалось на состоянии растений, а именно на снижении заболевания насаждений (рис. 2).

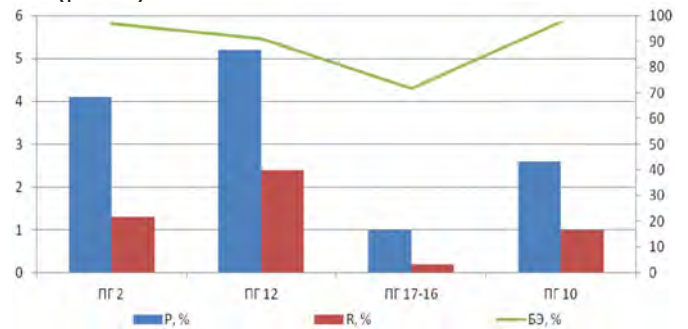


Рис. 2. Степень развития бурой пятнистости в опыте на листьях груши клоновых подвоев, июль 2018 г.

Применение данных препаратов позволило добиться биологической эффективности от 91,0% до 97,7% (в зависимости от подвоя). Низкий показатель эффективности на подвое ПГ 17–16 (71,8%) можно объяснить устойчивостью данной подвойной формы к заболеванию.

**Выводы**

Вегетационный сезон 2018 года является благоприятным для развития бурой пятнистости в маточнике клоновых подвоев груши, чему способствовало обильное выпадение осадков в течение сезона, оптимальная температура воздуха для развития заболевания.

По степени развития бурой пятнистости на листьях в условиях вегетационного 2018 года подвойные формы можно разделить на две группы: устойчивые и слабоустойчивые.

К первой группе с низкой степенью поражения относятся ПГ 17-16, а слабоустойчивыми можно считать ПГ 2, ПГ 12, ПГ 10.

Применение фунгицидов Абига-Пик, ВС, Полирам ДФ, ВДГ, Строби, ВДГ в течение вегетационного сезона позволяет достичь высоких показателей биологической эффективности в борьбе с бурой пятнистостью листьев груши.

**Литература**

- Седов Е. Н., Долматов Е. А. Селекция груши. – Орел: Изд-во ВНИИСПК. – 1997. – 254 с.
- Скрылёв А. А., Каширская Н. Я. Способы экологизации системы защиты в насаждениях груши // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 25–28.
- Калясьен М. А., Брукиш Д. А., Сапалева Е. Г. Влияние факторов внешней среды на патогенез бурой пятнистости груши // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 2 – Гродно: ГГАУ. – 2010. – С. 76–84.

4. Джигаadlo Е. Н. Биология возбудителя буроватости груши и наследование устойчивости к болезни / Е. Н. Джигаadlo, С. П. Яковлев // Генетические основы селекции на иммунитет плодовых, ягодных культур и винограда: труды ЦГЛ им. И. В. Мичурина. – 1987. – С. 27–35.

5. Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – М: Агропромиздат. – 1989. – 480 с.

6. Помология. Том II. Груша. Яйва. / Под ред. Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК. – 2007. – 436 с.

7. Скрылёв А. А. Эффективность инсектицидов против грушевой медяницы // Агро XXI. – 2013. – № 1–3. – С. 31–32.

8. Скрылёв А. А. Энтоспориоз груши в питомнике и способы борьбы с ним // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 52. – С. 157–162.

9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В. И. Долженко. – М. – 2009. – 378 с.

УДК: 631.51(470.4)

## Повышение устойчивости агроэкосистем в засушливой степи Поволжья

### Increasing the stability of agroecosystems in the arid steppe of the Volga region

**З. М. АЗИЗОВ, В. В. АРХИПОВ,  
И. Г. ИМАШЕВ**  
ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока»,  
г. Саратов  
e-mail: raiser\_saratov@mail.ru

**Z. M. AZIZOV, V. V. ARKHIPOV,  
I. G. IMASHEV**  
Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: raiser\_saratov@mail.ru

*На основании длительных исследований, проведенных в стационарных полевых опытах ФБГНУ «НИИСХ Юго-Востока», экспериментально обоснована целесообразность и эффективность возделывания в севооборотах биогрупп культур со смещенным прохождением фаз развития в период вегетации.*

**Ключевые слова:** продуктивная влага, гидротермический коэффициент, биогруппы культур, севообороты, урожайность.

*On the basis of long-term studies conducted in the stationary field experiments of FSBSI «Scientific Research Institute of the South-East», experimentally proved the feasibility and effectiveness of cultivation in crop rotations biogroups cultures shifted through the phases of development during the growing season.*

**Key words:** productive moisture, hydrothermal coefficient, biogroups cultures, crop rotations, yields.

В современных сложившихся рыночных отношениях резко сократился удельный вес многих видов возделываемых культур. Наибольшую площадь занимают востребуемые на рынке подсолнечник и озимая пшеница. По мнению ставропольских ученых: «На крупных сельскохозяйственных предприятиях на однородных в экологическом отношении землях наиболее целесообразна пространственная закре-

пленность культур севооборотов по полям. В небольших хозяйствах можно ограничиться только чередованием культур во времени, что позволяет быстрее переходить на новые схемы севооборотных звеньев и более гибко реагировать на конъюнктуру рынка» (стр. 138). «При выборе сорта в хозяйстве следует учитывать: возможности хозяйства обеспечить условия для максимальной реализации потенциала сорта; необходимо отдавать предпочтение пластичным сортам, которые независимо от погодных условий и упрощенных технологий возделывания обеспечивают получение стабильных урожаев; для снижения напряженности уборочных работ основные площади посева должны занимать два-три сорта с различным периодом вегетации (например, 30% среднескороспелых), 50–55 среднеспелых и 15–20% среднепозднеспелых» (стр. 363–364).

Основным фактором, определяющим уровень урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур в засушливых степных районах Поволжья, является обеспеченность растений влагой в период вегетации. Особенностью климата региона является не только недостаточное количество выпадающих осадков, но и крайне неравномерное их выпадение в течение вегетационного периода. Часто повторяющиеся засухи сдерживают и дестабилизируют темпы производства зерна. Поэтому в таких условиях необходимо возделывать культуры разных биогрупп и их сортов и гибридов со смещенным прохождением фаз развития в период вегетации, таких как озимая пшеница, яровая пшеница, просо, кукуруза, подсолнечник и так далее.

Данную концепцию еще в 20-е годы прошлого столетия выдвигал академик Н. М. Тулайков [2], который обратил

внимание на необходимость расширения видового состава культивируемых растений.

Н. М. Тулайковым [3] и Р. Э. Давидом [4] еще в то время было выдвинуто положение о возможности повышения устойчивости полеводства путем возделывания в местных хозяйствах культур с различным вегетационным периодом – озимых, яровых зерновых и пропашных.

Согласно А. А. Жученко [5], в основе адаптивного реагирования на экстремальные погодные ситуации лежит биологическое разнообразие культивируемых видов и сортов растений. Принцип компенсационности достигается за счет несовпадения критических периодов онтогенеза растений с действием лимитирующих факторов внешней среды во времени и пространстве.

Естественно, что состав культур-взаимострахователей и их удельный вес в структуре посевных площадей в зависимости от природных особенностей регионов, а также спроса и предложения на рынках, должен варьироваться.

Цель данных исследований – выявить экспериментально возможности повышения устойчивости и эффективности производства зерна при возделывании в севооборотах культур биологических групп со смещенным по времени прохождением межфазных периодов в засушливых условиях степной зоны Поволжья.

Исследования выполнялись в длительных стационарных полевых опытах. Выход зерна с единицы площади определяли в севооборотах, в которые введены озимые, ранние и поздние яровые культуры: 2-польном (пар, озимая пшеница); 3-польном (пар, озимая пшеница, яровая пшеница); 4-польном (пар, озимая пшеница, яровая пшеница, яровая пшеница); 4-польном (пар, озимая пшеница, просо, яровая пшеница); 7-польном (пар, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, яровая пшеница, яровая пшеница, ячмень). Площадь делянок 360 м<sup>2</sup>, размещение систематическое, повторность трехкратная. Почва – чернозем южный среднесплодный малогумусный тяжелосуглинистый. Технологии возделывания культур соответствовали рекомендованным в зоне. Метеоданные погодных условий предоставлены опорной метеостанцией Саратов ЮВ. Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам.

Исследованиями установлено, что рост среднегодовой температуры воздуха в регионе за период с 1979-го по 2008 годы превысил климатическую норму на 1,1–1,3 °С по сравнению с нормой климатического справочника за 1912–1980 гг. При этом средняя температура зимнего сезона выросла на 3,4 °С [6]. Теплообеспеченность вегетационного периода повысилась на 165–185 °С, а его продолжительность увеличилась на 5–6 дней. Относительно климатической нормы увеличилось количество осенне-зимних осадков (ноябрь–февраль) на 20%, в то время как осадки теплового периода (апрель–октябрь) остались в пределах климатической нормы – 292 мм. Наблюдается уменьшение количества осадков в мае и августе и повышение – в сентябре (на 33%). Повысилась засушливость климата: в основной период вегетации зерновых культур (май–июль) температура воздуха возросла на 0,8 °С, а сумма осадков уменьшилась на 10 мм.

В изменившейся экологической обстановке улучшились условия зимовки озимых, созревания поздних культур и ухудшились условия для получения всходов озимых, роста и развития озимых и яровых в весенне-летний период вегетации.

На основе проведенных исследований в засушливой степи Поволжья установлено, что количество весенних запасов продуктивной влаги в почве не может использоваться в качестве основного фактора урожайности зерновых культур, относящихся к разным биологическим группам. Так,

зависимость урожайности озимой пшеницы от запасов продуктивной влаги в почве весной незначима ( $r = 0,286 \pm 0,16$ ), яровой пшеницы – слабая ( $r = 0,43 \pm 0,19$ ), проса – умеренная ( $r = 0,351 \pm 0,15$ ). Это возможно объяснить тем, что в большинстве лет запасы продуктивной влаги в почве были достаточно высокими и стабильными. Однако не следует забывать и того, что запасы влаги в почве играют важную роль в ослаблении действия засухи и повышении устойчивости производства зерна для районированных сортов и гибридов. Например, растения районированных сортов саратовской селекции имеют высокую сосущую силу корней – 20–32 атм., значительно превосходящую сосущую силу инорайонных сортов (16 атм.). Поэтому использование районированных сортов и гибридов является важным приемом борьбы с губительным влиянием засухи на урожай и повышает устойчивость производства зерна.

Высокую зависимость формирования урожая зерновых культур от погодных условий в период вегетации подтверждает анализ расхода влаги. Так, весной при одинаковом содержании продуктивной влаги в почвенном слое 0–150 см, но разном выпадении количества осадков за период вегетации в сухие годы урожайность озимой пшеницы по чистому пару составила 2,43 т/га, во влажные – 4,08 т/га. В сухие годы озимая пшеница за счет почвенной влаги формирует 75% урожая, во влажные – 40%; яровая пшеница – соответственно 70 и 33%. В отличие от озимой и яровой пшеницы у проса доля влаги, расходуемая из почвы на формирование урожая, близкая по годам – 48 и 45% (табл. 1).

Таблица 1

**Расход влаги на формирование урожая зерновых культур и испарение из почвы**

Содержание продуктивной влаги в слое почвы 0–150 см весной, мм	Количество осадков за период вегетации, мм	Расход влаги:			Урожайность, т/га
		из почвы и осадков, мм	из почвы, мм	из почвы, %	
<b>Озимая пшеница</b>					
Сухие годы (сумма осадков за вегетацию < 100 мм)					
205,8	53,4	212,3	158,9	74,8	2,43
Влажные годы (сумма осадков за вегетацию > 160 мм)					
209,0	182,2	306,4	124,2	40,5	4,08
<b>Яровая пшеница</b>					
Сухие годы (сумма осадков за вегетацию < 81 мм)					
208,9	61,8	213,8	152,1	71,1	1,01
Влажные годы (сумма осадков за вегетацию > 160 мм)					
171,1	184,3	274,7	90,4	32,9	1,99
<b>Просо</b>					
Сухие годы (сумма осадков за вегетацию < 100 мм)					
165,0	80,7	156,7	76,0	48,5	1,02
Влажные годы (сумма осадков за вегетацию > 160 мм)					
174,3	123,4	223,4	100,0	44,8	2,83

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что уровень урожайности зерновых культур, существенно отличающихся по времени прохождения фаз развития, во многом определяют условия влагообеспеченности, складывающиеся в период весенне-летней вегетации (табл. 2).

Основной причиной высокой вариабельности урожайности культур исследуемых биогрупп являются значительные колебания осадков по годам и их неравномерное распределение в течение вегетационного периода. Так, в Саратове коэффициент вариации месячного количества осадков в мае составляет 0,73, в июне – 0,66, в июле – 0,74.

Таблица 2

**Количество осадков в отдельные периоды весенне-летней вегетации зерновых культур в годы с разным уровнем урожайности, мм**

Период (культура)	Средняя многолетняя сумма осадков	Годы		
		урожайные	средние	неурожайные
Апрель – май (озимая пшеница)	57 ± 7	71 ± 6	54 ± 5	41 ± 4
Май – июль (яровая пшеница)	139 ± 8	170 ± 14	139 ± 9	103 ± 8
Май – июнь (просо)	122 ± 9	122 ± 7	91 ± 8	47 ± 5

Вследствие смещения по времени прохождения фаз развития у растений отличающихся биогрупп их рост и развитие проходят при разных гидротермических условиях.

Установлена обратная линейная зависимость между урожайностью яровой пшеницы и числом аномально жарких дней в мае–июле ( $r = 0,714 \pm 0,08$ ), у проса – между урожайностью и числом таких дней в июне–августе ( $r = -0,519 \pm 0,12$ ). У озимой пшеницы зависимость урожайности от числа дней с аномальными отклонениями температуры снижается ( $r = 0,348 \pm 0,15$ ). Это объясняется тем, что наибольшее их число наблюдается в июле, когда пшеница проходит завершающие фазы развития – восковую и полную спелость. В годы с числом аномально теплых дней 21 и более озимая пшеница и просо могут снижать продуктивность соответственно на 56 и 42%, а яровая пшеница – на 93%.

Наиболее благоприятные условия для формирования высокой продуктивности озимой пшеницы складывались в годы с увлажнением периода вегетации  $1,0 \leq \text{ГТКV-IX} < 1,3$ , яровой пшеницы с  $\text{ГТКV-IX} \geq 1,0$ , проса с  $0,7 \leq \text{ГТКV-IX} < 1,0$ . В такие годы урожайность озимой пшеницы бывает выше средней многолетней величины на 15%, яровой пшеницы – на 31%, проса – на 25%.

Комплексная оценка гидротермических условий вегетации показала, что озимые и поздние зерновые культуры более адаптированы к условиям степи, чем ранние яровые.

С учетом различия в использовании агрометеорологических ресурсов культурами разных биологических групп выяснялась возможность повышения экологической устойчивости агроэкосистем к абиотическим стрессам путем совместного их возделывания в севооборотах. Продуктивность пашни и устойчивость производства зерна изучали в севооборотах с разным сочетанием культур и периода ротации.

Выяснено, что возделывание в севообороте только озимых культур в годы с ГТК вегетационного периода больше 0,6 ведет к снижению его продуктивности и устойчивости агроэкосистемы: вариационный коэффициент выхода зерна с севооборотной площади 46% (табл. 3). В 4-польном севообороте с двумя полями яровой пшеницы урожайность зерновых культур с гектара площади получена ниже, чем в 2-польном – 1,26 т/га. Часто повторяющаяся весенняя засуха ограничивает возможность формирования урожайности ранних яровых зерновых культур. Замена одного поля с яровой пшеницей в 4-польном севообороте просом (25% севооборотной площади) повышает выход зерна с гектара пашни до 1,67 т/га и устойчивость его производства (вариационный коэффициент 39%).

Положительное влияние возделывания сельскохозяйственных культур, отличающихся по биологическим особенностям, сохраняется и в 7-польном зернопаровом севообороте при снижении удельного веса проса. Введение, на-

пример, проса в данный севооборот (14,3% пашни) повышало выход зерна с гектара пашни до 1,61 т/га. По сравнению с 3- и 4-польным зернопаровыми севооборотами с яровой пшеницей выход зерна с единицы площади возрастал на 16 и 23% соответственно.

Таблица 3

**Выход зерна с 1 га севооборотной площади, т (1986–2019 гг.)**

Севообороты	В среднем		В том числе в годы:		
	м	Cv, %	ГТК $\geq$ 1,0	0,6 $\leq$ ГТК $<$ 1,0	ГТК $<$ 0,6
2-польный (пар, озимые)	1,44	46	1,46	1,47	1,42
3-польный (с яровой мягкой пшеницей)	1,36	44	1,65	1,34	1,20
4-польный (с просом)	1,67	39	2,11	1,61	1,40
4-польный (с 2 яровыми)	1,26	42	1,44	1,24	1,17
7-польный (зернопаровой)	1,61	40	2,15	1,53	1,17

Естественно, в условиях рыночных отношений, когда количество продукции растениеводства определяется потребностями рынка, выделение такой площади под просо нецелесообразно. На части площади могут быть размещены другие поздние культуры, например, кукуруза на зерно, сорго, гречиха и другие. Так, в опытах ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» [7] в 3-польном зернопаровом севообороте: пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница выход зерна с 1 га севооборотной площади составил 1,34 т/га; в 4-польном, в который ввели ячмень, – 1,38 т. В 4-польном зернопаропропашном севообороте, где вместо ячменя посеяли кукурузу на зерно, получили 1,8 т/га зерна, сорго – 2,01 т. На половине площади поля с просом или другими культурами 4-польного севооборота также возможно размещение подсолнечника. По данным И. И. Малыгина [8, 9], в степных районах Украины подсолнечник сильнее, чем кукуруза и озимые, иссушает почву, особенно глубокие ее горизонты (100–250 см). Кроме этого, к причинам, снижающим урожай подсолнечника, он относит поражение растений заразихой. Сокращение срока возвращения подсолнечника на прежнее место ведет к снижению урожая. Так, при посеве через год семена подсолнечника собрали 1,36 т, 2 года – 1,52 т, 3 года – 1,57 т, 4 года – 1,62 т, 5 лет – 1,66 т, 6 лет – 1,67 т, 7 лет – 1,71 т, 8 и более лет – 1,77 т/га. Оптимальный срок возвращения подсолнечника через 8–10 лет, а предельно допустимый – 4–5 лет. Значительно снизить вредоносность растения-паразита могут заразиоустойчивые сорта и гербициды.

Таким образом, в засушливой степи Поволжья на основании длительных исследований в полевых опытах, проведенных в стационарных условиях ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», экспериментально и научно обоснована целесообразность и эффективность возделывания в севооборотах культур разных биологических групп со смещенным прохождением фаз развития в период вегетации (озимых, ранних яровых и поздних культур).

### Литература

1. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография / В. В. Кулинцев, Е. И. Годунова, Л. И. Желнакова и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 520 с.

2. Тулайков Н. М. Разнообразие культур как средство к созданию устойчивого полеводства / Н. М. Тулайков // Вестник сельского хозяйства, 1927. – № 1. – С. 4–6.

3. Тулайков Н. М. Основы построения севооборотов зернового хозяйства засушливой зоны / Н. М. Тулайков. Избранные труды (Классики отечественной сельскохозяйственной науки). К 125-летию со дня рождения. – М.: Россельхозакадемия. – 2000. – С. 583–625.

4. Давид Р. Э. Избранные работы по сельскохозяйственной метеорологии / Р. Э. Давид. – Л.: Гидрометеиздат. – 1965. – С. 192–216.

5. Жученко А. А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке / А. А. Жученко. – Саратов. – 2000. – 276 с.

6. Левицкая Н. Г. Изменение агроклиматических условий и их влияние на производство зерна в Поволжье / Н. Г. Левицкая, О. В. Шаталова // Зональные особенности научного обеспечения сельскохозяйственного производства. II часть. – Саратов. – 2009. – С. 105–110.

7. Жужукин В. И. Продуктивность трехпольных севооборотов с кукурузой и зерновым сорго в Нижнем Поволжье / В. И. Жужукин, Д. С. Семин, Л. А. Гудова и др. // Земледелие. – 2012. – № 3. – С. 36–37.

8. Малыгин И. И. Размещение подсолнечника в севообороте / И. И. Малыгин // Зерновое хозяйство. – 1978. – № 10. – С. 43–44.

9. Малыгин И. И. Снизить поражаемость подсолнечника болезнями / И. И. Малыгин // Масличные культуры. – 1993. – № 6. – С. 31–32.

УДК: 574 : 332.33 (470.345) 1

## Экологическое планирование использования земельных ресурсов Мордовии: опыт и перспективы

### Environmental land use planning Mordovia republic: experience and prospects

**А. В. КАВЕРИН,  
Д. Н. ВАСИЛЬКИНА**  
ФГБОУ ВО «МГУ им.  
Н. П. Огарева», г. Саранск  
e-mail:kaverinav@yandex.ru

**V. KAVERIN,  
D. N. VASILKINA**  
National Research Monrovia  
State University  
e-mail:kaverinav@yandex.ru

Рассматривается опыт и перспективы методологических и методических основ оптимизации структуры земельных угодий региона на основе эколого-экономической оптимизации ландшафтов. Приведены результаты исследований, проведенных на территории Республики Мордовия, с целью выявления экономически и экологически сбалансированного соотношения пашни, луга, леса и многолетних насаждений. Результаты исследований показали, что на территории республики имеет место излишняя распаханность, которая и экологически, и экономически обедняет природно-территориальный комплекс. Внедрение рекомендаций, разработанных по результатам данных исследований, инициировало перевод ведения земледельческой отрасли на почвенно-типологическую основу и, как следствие, сокращение пахатного клина за последние 26 лет на 19,5%. Это повлекло за собой повышение средней урожайности и валовых сборов основных сельскохозяйственных культур на 30–50% и рас-

ширение рекреационных и отходоуспеивающих свойств региона на столько же. Для закрепления и развития отмеченной положительной тенденции предлагается система мер по экологизации региональной аграрной политики, которая включает в себя дальнейшее планомерное облесение приречных территорий, овражно-балочных и других бросовых земель, полевое лесоразведение с целью обеспечения устойчивости агроландшафтов.

**Ключевые слова:** эколого-экономическая оптимизация ландшафтов, экологическое земельное планирование, ландшафтная организация территории, оптимизация ландшафта, трансформация структуры угодий, оптимальная лесистость, устойчивое землепользование.

*The experience and prospects of methodological and methodical bases of optimization of land structure of the region on the basis of ecological and economic optimization of landscapes are considered. The results of studies*

*conducted on the territory of the Republic of Mordovia with the purpose of revealing an economically and ecologically balanced ratio of arable land, meadow, forest and perennial plantations are presented. The results of the research showed that on the territory of the republic there is excessive plowing which ecologically and economically impoverishes the natural and territorial complex of the region. Implementation recommendations developed from the results of these studies initiated the transfer of the management of the agricultural sector to the soil-typological base. And as a result, the reduction of the plow wedge for the past 26 years by 19,5% while increasing the average yield and gross collections of the main crops by 30–50% and the expansion of the recreation and wasteful properties of the region by the same. To consolidate and develop this positive trend, a system of measures for the greening of regional agrarian policy which includes further planned afforestation of ravine-gullies and other «waste lands». Field protection afforestation with the aim of ensuring the stability of agro landscapes.*

**Key words:** *ecological and economic optimization of landscapes optimization of landscapes, agricultural ecology, ecological land planning, landscape organization of the territory, optimization of the landscape, transformation of the structure of land, carbon dioxide deposition, optimal forest cover, sustainable land use.*

Экологическое планирование – новое для нашей страны научно-прикладное направление, хотя государственные планы по охране окружающей среды составлялись и прежде. Различия заключаются в том, что государственное планирование осуществляется сверху вниз, тогда как экологическое начинается с конкретных хозяйств и территорий, продолжаясь по пространственной иерархии вплоть до страны в целом, но, как правило, заканчиваясь на более низком уровне, идеально – в рамках речных бассейнов и иных естественных рубежей. По определению Н. Ф. Реймерса [19], экологическое планирование – расчет потенциально возможного изъятия или иной эксплуатации природных ресурсов или территорий без заметного нарушения существующего или намечаемого хозяйственно целесообразного экологического равновесия или без нанесения одной хозяйственной отраслью существенного ущерба другим в случае совместного использования ими естественных благ. Его цель – получение максимального натурального продукта и экономического эффекта при минимуме экологического ущерба, желательно при сохранении имеющегося или планомерно зафиксированного экологического баланса.

Экологическое планирование земельных ресурсов дополняет планировку земель и по содержанию совпадает с ландшафтным землеустройством [15]. Устройство агроландшафтов является логическим продолжением землеустройства, то есть землеустройством более высокого порядка, базирующимся на принципах ландшафтной экологии и призванным установить экологически и экономически оптимальные структуры и соотношения земельных угодий, их размещения и устройства в совокупности со всеми компонентами агросферы. Роль экологического планирования земель, равно как и ландшафтного землеустройства, за-

ключается в том, чтобы на основе изучения энергетических обменных процессов, установления степени взаимосвязи и взаимовлияния различных компонентов и факторов в агроландшафте, связав их с системой земледелия и организацией территории, выйти на конструирование экологически устойчивых ландшафтных агроэкосистем применительно к конкретному пространству, в частности к территории Мордовии.

На каждого жителя Мордовии в 1990 г. приходилось 1,26 га наиболее ценных угодий – пашни [12]. Для сравнения интересно привести некоторые цифры. Так, в соседней Чувашии этот показатель составлял – 0,64 га, Нижегородской области – 0,63 га, Ульяновской – 1,45, Рязанской – 1,50, Пензенской – 1,70, в среднем по Волго-Вятскому региону – 0,94, а по России – 0,91 га. В государствах с более развитым сельским хозяйством эти цифры значительно меньше: в США – 0,60 га, Венгрии – 0,50, Нидерландах – 0,05, Японии – 0,04, Китае – 0,11 га.

В отличие от многих государств и областей, для которых характерна тенденция к постоянному сокращению площади пашни на душу населения, в Мордовии этот показатель до 1970 года возрастал и оставался почти неизменным до 1990 года (в 1929 г. он был равен 1,04 га, в 1940 г. – 1,06, в 1970 г. – 1,26, в 1980 г. – 1,30 га). Увеличение площади пашни на душу населения в республике происходило в основном за счет снижения численности населения, которая с 1929-го по 1990 г. сократилась более чем на 400 тыс. человек. Площадь пашни за этот же период уменьшилась на 180,9 тыс. га за счет отвода земель для нужд промышленности, городского, транспортного, гидротехнического строительства. Причем нередко на эти цели изымалась самая продуктивная пашня. Перевод пашни в другие категории угодий был очень незначительным. К 1990 г. земель, пригодных для увеличения пашни, в республике практически не осталось. Показатель распаханности в Мордовии составлял 48% и являлся самым высоким в Волго-Вятском экономическом районе, однако он был несколько ниже, чем в Приволжском и Центральном экономических районах. Распределение пашни, леса и других природных угодий на указанных территориях завершилось в основном 120 лет назад. Уже в 1887 г. на территориях губерний, на основе которых была сформирована республика, пашня занимала соответственно в Нижегородской губернии – 42,5%, Симбирской – 52,5%, Пензенской – 62,4% [8].

Исторический анализ использования земельных ресурсов территории Мордовии показывает, что освоение их происходило стихийно и неизбежно сопровождалось такими разрушительными процессами, как линейная и плоскостная эрозия почв. В конце I тысячелетия н. э. начался переход к пашенному земледелию. Появились ландшафты с совершенно измененной растительностью – поля, которые вместе с пастбищами к концу XVII в. занимали около 60% территории [12]. Такая природно-антропогенная система давала значительный хозяйственный эффект – обеспечивала достаточные запасы хлеба. Эффект мог бы возрасти и дальше, если бы на остальной площади сознательно или стихийно были сохранены относительно нетронутыми «дикие» природные комплексы, поддерживающее разнообразие и устойчивость всей социоэкологической системы. Однако этого не произошло.

XVIII в. ознаменован массовым сведением лесов в связи с развитием на исследуемой территории поташного производства [12]. Поскольку все равнинные степные участки к XIX в. были распаханы, увеличение посевных площадей шло за счет сведения лесов и распашки склонов. XVIII и XIX вв. характеризуются началом активного проявления эрозионных процессов на всей территории. Бедственное положение

ние усугублялось засухами. Урожайность зерновых колебалась по годам от 0,13 до 1,31 т/га. Кризис достигал апогея к началу 30-х гг. XX столетия, когда доля пашни на территории Мордовии составила 59,1%, а лесистость упала до самой низкой отметки – 23,3%; площадь оврагов и эродированных балок составила 149 637 га [11].

В 50-е гг. прошлого века в земледелии Мордовии продолжался процесс экстенсификации. Уменьшились площади «диких» экосистем, до 9% сократилась облесенность водосборов [12]. Эти элементы антропогенного давления на экосистемы определили неблагоприятную экологическую обстановку в агроландшафтах Мордовии. Бурно прогрессировали эрозионные процессы. Площадь эродированных земель составила 518,5 тыс. га, из которых 359,5 тыс. га – пашни [10]. Ежегодно из их состава вследствие развития эрозии выбывало до 400 га [6].

В конце 60-х гг. процесс снижения продуктивности агроэкосистем на рассматриваемой территории начал затухать процессами механизации и химизации сельского хозяйства, связанными с увеличением расходов средств в 1,5 раза за каждую пятилетку. Однако и при высоких темпах роста капитальных вложений биологическая производительность региональной социоэкологической системы оставалась низкой, неустойчивой и не удовлетворяла требованиям времени. Так, урожайность зерновых в этот период колебалась от 1,28 до 1,83 т/га. В отдельные засушливые годы валовой сбор и урожайность основных пищевых культур падают до уровня 1930 г. и ниже [10].

В создавшихся условиях не давали должной отдачи внедряемые мероприятия по мелиорации земель, механизации и химизации отрасли, совершенствованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Дело в том, что они преследуют в основном экономические цели. Прав профессор М. И. Лопырев [15], считая, что передовые агротехнические мероприятия, как бы они ни были хороши, при нарушенном агроландшафте можно сравнить с добротной отделкой квартир в аварийном доме.

Кроме того, интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур при неадекватной структуре землепользования очень энергоемки [9]. Специальные исследования позволили выявить, что в нарушенных агроландшафтах энергоотдача земледелия значительно ниже, чем в культурных. Самое важное, они показали, что на территории республики имеются многочисленные угодья, которые хотя и используются под пашню, но из-за неблагоприятных экологических условий для произрастания сельскохозяйственных культур требуют столь высоких затрат на обработку и уход, что представляется экономически более выгодным передать их под залужение или облесение. Это в первую очередь пахотные земли на склонах с серыми и светло-серыми лесными, щебенчатыми и смытыми почвами. Их использование под возделывание зерновых расточительно. Согласно Земельному кадастру Мордовии 1970 г., таких земель в республике 23,5% [12]. Они, как правило, распространены на повышениях, плато, водораздельных склонах. Возделывание ограниченного набора сельскохозяйственных культур на этих землях возможно лишь при строгом выполнении специальных весьма трудоемких и материалоемких агротехнических мероприятий (вспашка с постепенным углублением пахотного слоя и одновременным внесением повышенных доз органических и минеральных удобрений, вспашка без оборачивания пласта, обвалование и лункование паров и зяби, прерывистое бороздование зяби, посевы буферных полос из многолетних трав и т. д.). Большинство этих мероприятий на практике трудно выполнимо из-за отсутствия или недостатка специальной техники и орудий для обра-

ботки эрозионно опасных земель, дефицита органических и минеральных удобрений.

Нецелесообразность использования подобного рода почв под посевы зерновых культур в Мордовии полностью подтвердилась и при составлении шкалы оценки почв немелиорированной пашни по эффективности возделывания сельскохозяйственных культур [18]. Согласно этой шкале, средняя урожайность зерновых за 1971–1977 гг. на вышеописанных почвах составляла всего от 0,38 до 0,52 т/га. Нами же подсчитано, что энергетические затраты на возделывание зерна окупаются в условиях Мордовии при урожайности не ниже 1,05 т/га [9].

Из вышеизложенного следует вывод, что стихийно сложившаяся структура земельных угодий Мордовии далека от оптимальной и требует коренного совершенствования. Очевидна излишняя распаханность, которая и экологически, и экономически обедняет природно-территориальный комплекс республики.

Начиная с 1986 г., мы обосновывали и последовательно предлагали проведение изменений эколого-экономической направленности в земледельческой отрасли региона [11]. На результаты наших исследований и рекомендации по эколого-экономической оптимизации структуры сельскохозяйственных земель обратило должное внимание руководство республики. В результате, по нашей инициативе, начиная с 1990 г., площадь пашни начала заметно уменьшаться, и к 2016 г. ее доля в структуре сельскохозяйственных угодий по сравнению с 1990 г. снизилась на 19,5% (табл.). За последние 26 лет 244,8 тыс. га низкопродуктивной пашни, крайне непригодной для возделывания зерновых, зернобобовых и тем более пропашных культур, было переведено под пастбища и сенокосы. Одновременно внедрены почвозащитные севообороты, и в этой связи площади посевов многолетних трав увеличились в 1,86 раза, составив 31% общей площади региона [11]. Сельскохозяйственная продукция производится на меньших площадях (в том числе и за счет закрытого грунта), где можно надежнее получать экологически чистые продукты для детского и диетического питания, создалась сравнительно обширная система природных особых охраняемых территорий (зеленые зоны, лесные полосы, заказники, природные и национальные парки и т. п.). Как показывают наши расчеты [5], такая территориальная оптимизация повысила ряд важных показателей (урожайность сельскохозяйственных культур, водообеспеченность и др.) в пределах 30–50% (рис. 1) и одновременно расширила рекреационные и отходоулавливающие свойства региона приблизительно на столько же.



Рис. 1. Валовые сборы зерна в период за 2000–2018 г. в Республике Мордовия, тыс. т.

Процесс трансформации земельных угодий проводился с учетом соблюдения принципов экологического планирования, главным из которых является принцип геоэквивалентности – необходимости возврата в природную среду изымаемого вещества и энергии в процессе преобразовательной деятельности [1]. Применительно к сельскому хозяйству это означает, что природно-техническая система, создаваемая или восстанавливаемая человеком, например, на месте вырубленного леса, должна быть подобна лесной по со-

ставу и массе вещества, а еще лучше – превосходить ее по интенсивности процессов взаимодействия с окружающей средой и по биологической продуктивности, энергетический потенциал ее должен быть не менее потенциала исходной преобразованной экосистемы.

Таблица

**Изменения в структуре сельскохозяйственных угодий Мордовии в связи с внедрением мероприятий по эколого-экономической оптимизации агроландшафтов**

Виды угодий	1990 г.		2005 г.		2016 г.		Изменения (+, -) 2016 г. к 1990 г.	
	Площадь, тыс. га	%	Площадь, тыс. га	%	Площадь, тыс. га	%	Площадь, тыс. га	%
Пашня	1252,6	79,8	1041,2	67,3	1007,8	65,7	-244,8	-19,5
Залежь	2,9	0,2	30,4	2,0	53,5	3,5	+50,6	(в 17,5 раза)
Многолетние насаждения	5,8	0,3	9,5	0,6	8,9	0,6	+3,1	+53,5
Сенокосы	51,6	3,3	54,8	3,5	55,0	3,6	+3,4	+6,6
Пастбища	257,3	16,4	410,5	26,6	407,4	26,6	+150,1	+58,3
Итого с/х угодий	1570,2	100	1546,4	100	1532,6	100	-37,6	-2,4

В соответствии с принципом геоэквивалентов трансформацию земель в Мордовии, т. е. вывод из-под пашни, облесение и залужение малопродуктивных земель осуществлялось по правилу: «лесной земле – леса и сады, степной – луга». Главный экономический эффект от реализованного мероприятия заключается в том, что сокращение пашни на худших землях позволило без привлечения дополнительных средств интенсифицировать до оптимума земледелие на лучших землях.

В перспективе дальнейшей эколого-экономической оптимизации региональной структуры земельных угодий зна-

чительные выгоды обещает создание законченной системы полезных лесных насаждений, что позволит дополнительно получать по 300 тыс. т зерна в год. Для этого под защитными и лесными насаждениями всех видов необходимо занять 5,2% территории республики [5, 7].

В-третьих, облесение овражно-балочных земель, водосборов и берегов рек. Анализ отечественного и зарубежного опыта свидетельствует о том, что «устойчивый ландшафт может быть сформирован в том случае, если соотношение его главных компонентов (пашни, луга, леса) устанавливается в пределах 30% по каждой составляющей» [14, 15, 16]. В условиях Республики Мордовия низкая лесистость (ниже 30%) характерна для таких районов, как Атюрьевский (22,5%), Атяшевский (11,4%), Инсарский (16,1%), Ковылкинский (21,6%), Лямбирский (12,2%), Ромодановский (5,3%), Рузаевский (16,0%), Чамзинский (20,5%), Октябрьский (13,3%), Старошайговский (22,2%) [2, 13]. В этих же районах низка облесенность водосборов и речных берегов рек.

Для защиты пойменных земель от эрозии, укрепления берегов малых рек от размыва, предотвращения заиления и обмеления русел мы рекомендуем систему лесных насаждений шириной прибрежных полос от 15 до 100 м в зависимости от характеристики прилегающих к водосточникам угодий и крутизны склонов [14].

Важной мерой считаем экологическое обустройство овражно-балочных земель, которые, к примеру, в бассейне реки Суры и ее притоков занимают от 10 до 25% водосборной площади балочных систем. Еще в 1949 году специальная изыскательская экспедиция выявила на территории Мордовии 168 341 га (или более 10% сельскохозяйственных угодий) полностью деградированных земель [17]. В эту площадь вошли овраги и сильно эродированные склоны балок – 148 637 га, а также песчаные пустыри – 19 704 га.

Начатая в 1949 г. широкая кампания по агролесомелиорации была призвана повысить лесистость Мордовии на 10,9% и тем самым ликвидировать и предупредить в дальнейшем деструктивные процессы в агроландшафтах [3]. Однако большой политический размах работ по защитному лесоразведению не был подкреплен матери-

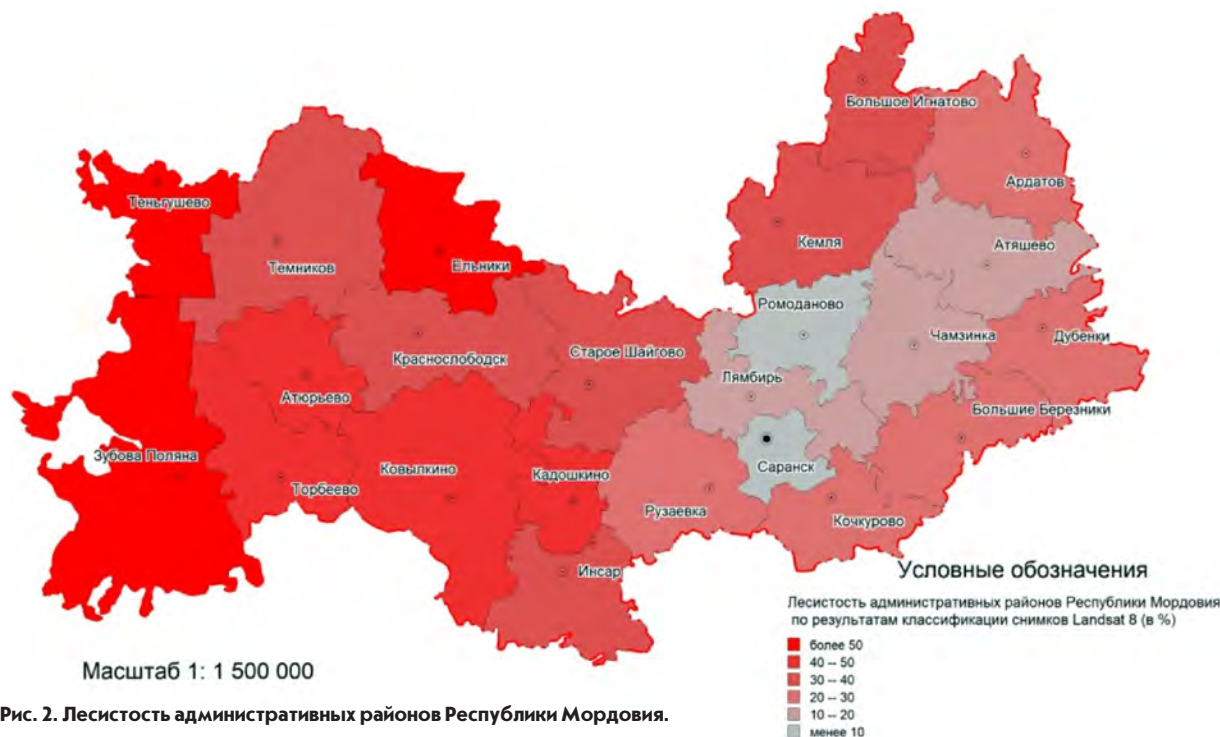


Рис. 2. Лесистость административных районов Республики Мордовия.



ально-технической базой, а с 1953 года, в силу известных субъективных причин, агролесомелиративные работы на территории Мордовии начали свертываться, вследствие этого из заложенных с 1949-го по 1954 г. 43 310 га лесных полос на 1 января 1962 г. сохранилось лишь 5 453 га, или 12,6% [6].

В современный период более 90% площади ОБЗ занимают пастбища, сенокосы и лес. Очевидно, что природоохранная и экономическая эффективность пастбищ и сенокосов очень низкая по сравнению с лесом [16]. В этой связи актуальна экологическая необходимость существенного сокращения площади пастбищ и сенокосов на ОБЗ при одновременном увеличении площади леса.

Вместе с тем следует признать объективность действия законов природы. В частности, в соответствии с законом Б. Коммонера «природа знает лучше» в Мордовии начали стихийно зарастать малоценными лесными породами (осина, береза, ива, клен и т. п.) значительные массивы сельскохозяйственных угодий. Наши исследования с использованием методов дистанционного зондирования [13] позволили выявить административные районы с наиболее крупными участками сельхозугодий, заросших древесно-кустарниковой растительностью. На картосхеме (рис. 2.) помечены темным цветом административные районы Мордовии (10 из 23), в которых стихийное облесение сельхозугодий достигло от 12 до 20%.

Такая тенденция прежде всего характерна для угодий с серыми почвами, светло-серыми и дерново-подзолистыми почвами, подверженными водной эрозии и и характеризующимися низким естественным плодородием. Создавшаяся ситуация требует принятия решения по разработке системы лесохозяйственных мероприятий, направленных на эколого-экономическую (экологическую) оптимизацию ландшафтов.

Таким образом, если ориентироваться на «придержки» наших коллег из Воронежского государственного аграрного университета [14, 15] в плане доведения лесистости агроландшафтов до 30%, то за счет облесения водосборов и берегов малых рек, а также овражно-балочных земель покрытую лесом площадь в Мордовии необходимо увеличить на 150,5 тыс. га, или на 5,8%. В совокупности с 5,2% площади под полезными лесными насаждениями они приблизят лесистость республики к оптимальной [4, 13] для все ее районов и обеспечат рациональное распределение площадей лесов между сельским и лесным хозяйством. Структура земельных угодий в определенной мере станет соответствовать исходному ландшафту. А учет данной закономерности позволит достигать наибольшей хозяйственной эффективности и обеспечивать устойчивость ландшафтов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ 18-45-130001.*

### Литература

1. Алпатъев А. М. Развитие, преобразование и охрана природной среды: проблемы, аспекты. – Л.: Наука. – 1983. – 240 с.
2. Вандаева И. А., Тесленок С. А. Подготовка геоинформационно-картографических материалов в целях управления лесными ресурсами (на примере территории Республики Мордовия) // Научный альманах (ISSN2411-7609) (Науки о Земле).
3. Васильев П. В. Развитие социалистического лесного хозяйства СССР // Тр. Ин-та леса АН СССР. – 1950. – С. 5–51.
4. Вдовин Е. С. К вопросу об оптимальной лесистости на территории Республики Мордовия // Экология и природопользование: прикладные аспекты. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: Изд-во БГПУ. – 2015. – С. 59–63.
5. Гераськин М. М., Каверин А. В., Кручинкина Е. И., Сутягина С. Н. Региональное землепользование на пути к устойчивому развитию // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 1. – С. 56–60.
6. Данилов Г. Г. Защитим поля от засухи и эрозии (агролесомелиорация Мордовской АССР). – Саранск: Мордов. кн. изд-во. – 1972. – 152 с.
7. Данилов Г. Г., Лобанов Д. А., Каргин И. Ф. Эффективность агролесомелиорации в Нечерноземной зоне РСФСР. – М.: Лесная пром-сть. – 1980. – 168 с.
8. Дедков А. П., Бойко Ф. Ф., Мозжерина В. И., Часовщиков Д. А. Антропогенные изменения системы процессов экзогенного образования в Среднем Поволжье // Рельеф и хозяйственная деятельность. – М. – 1982. – С. 60–67.
9. Каверин А. В. Биоэнергетическая оценка эффективности возделывания продуктов земледелия // Вест. с.-х. науки. – 1983. – № 6. – С. 98–102.
10. Каверин А. В. Экологические аспекты использования агроресурсного потенциала (на основе концепции сельскохозяйственной экологии). – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. – 1996. – 220 с.
11. Каверин А. В. Экологическая оптимизация ландшафтов лесостепной зоны (на примере Мордовской АССР): автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук. – Ленинград. – 1986. – 16 с.
12. Каверин А. В. Экологическое планирование использования земельных ресурсов Мордовии // Вестник Мордовского университета. – 1992. – № 4. – С. 57–62.
13. Каверин А. В., Вдовин Е. С., Василькина Д. Н., Левашкина О. М. Анализ взаимосвязи почвенных условий и характера стихийного облесения земель сельскохозяйственного назначения на территории Республики Мордовия с использованием спутниковых снимков LANDSAT // Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территории в условиях глобальных изменений климата: Матер. междунар. конф. Веллингтон (Новая Зеландия), Мельбурн (Австралия), Протвино, Московская обл. 31 августа–14 сентября 2016 г. Том 2.
14. Каверин А. В., Василькина Д. Н., Резаков Г. Р., Вдовин Е. С., Гераськин М. М. Сельскохозяйственная экология и опыт ее применения в практике земельного ландшафтного планирования в Республике Мордовия // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 4. – С. 180–186.
15. Лопырев М. И. Ландшафтное земледелие и землеустройство // Земледелие. – 1988. – № 10. – С. 20–22.
16. Молчанов А. А. Оптимальная лесистость (на примере ЦЧР). – М.: Наука. – 1966. – 126 с.
17. Объяснительная записка к генеральной схеме освоения песчаных и овражно-балочных территорий по Мордовской АССР. – Казань. – 1949. – ЦГА-МАССР, Ф.Р-1496, О.1, д.121, л.1–46.
18. Оценка сельскохозяйственных угодий в Мордовской АССР / Мин-во с. х-ва МАССР. – Саранск – 1981. – 56 с.
19. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль. – 1990. – 637 с.

УДК 551.54:551.524:551.577(470.44)

## Аномальная погода осенне-зимнего сезона 2018–2019 г. и ее влияние на осеннюю вегетацию и перезимовку озимых культур в Саратовской области

## The anomalous weather in the autumn-winter season 2018–2019, and its impact on the fall growing season and the overwintering of winter crops in the Saratov region

**Н. Г. ЛЕВИЦКАЯ,  
И. И. ДЕМАКИНА**  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
e-mail: agro-uv@yandex.ru

**N. G. LEVITSKAYA,  
I. I. DEMAKINA**  
Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: agro-uv@yandex.ru

*В статье приводится анализ метеорологических условий, обусловивших аномальную погоду осенью и зимой 2018–2019 года в Саратовской области. Дана характеристика агрометеорологической обстановки в различных почвенно-климатических зонах области, показаны отклонения температуры воздуха и осадков от климатической нормы и оценка их влияния на рост, развитие и перезимовку озимых культур.*

**Ключевые слова:** циклоническая деятельность, антициклон, аномалия температуры, осадки, высота снежного покрова, климатическая норма

*The article provides an analysis of meteorological conditions that caused abnormal weather in autumn and winter 2018–2019 in the Saratov region. The characteristic of agrometeorological situation in different soil and climatic zones of the region is given, the deviations of air temperature and precipitation from the climatic norm and the assessment of their influence on the growth, development and wintering of winter crops are shown.*

**Key words:** cyclonic activity, anticyclone, temperature anomaly, precipitation, snow depth, climatic norm.

### Введение

Изменение климата на территории Саратовской области сопровождается увеличением числа экстремальных погодных явлений, негативно сказывающихся на эффективности сельскохозяйственного производства [3]. Ранее проведенные исследования указывают на рост числа крупных и очень крупных аномалий температуры воздуха, резкие перепады температур, увеличение повторяемости засух и выпадение экстремальных осадков [1, 2, 4]. Поэтому изучение аномальных явлений погоды с целью прогнозирования состояния посевов сельскохозяйственных культур и планирования сроков полевых работ относится к числу актуальных проблем современной науки.

Цель данных исследований состояла в детальном анализе синоптических и метеорологических условий, сложившихся

на территории Саратовской области осенью и зимой 2018–2019 сельскохозяйственного года, оценке степени их аномальности и влияния на осеннюю вегетацию и перезимовку озимых культур.

### Материалы и методы исследований

В качестве исходного материала были использованы данные наблюдений всех метеостанций области, взятые из Агromетеорологических бюллетеней по Саратовской области, а также ежедневные приземные синоптические карты за период с августа 2018-го по февраль 2019 года. Для решения поставленной задачи привлекались методы агрометеорологического, синоптического и статистического анализов.

### Результаты исследований

Проведенный анализ показал, что агрометеорологические условия в предпосевной и посевной период озимых (август–сентябрь) в 2018 году отличались острым дефицитом осадков. В большинстве районов области сумма осадков за эти два месяца изменялась в основном от 19 до 45 мм. При этом в среднем по Правобережью сумма осадков составила 46 мм (53% климатической нормы), а в Левобережье она равнялась всего 21 мм (36% нормы), в то время как агрометеорологическим показателем обеспеченности нормальных всходов озимых является сумма осадков за август–сентябрь, равная 50 мм. То есть выпавших осадков было явно недостаточно для получения дружных и равномерных всходов озимых культур, а также начального развития растений.

Экстремально теплая и сухая погода августа и первой половины сентября была обусловлена антициклональной погодой, сложившейся под влиянием Азорского антициклона, который длительное время блокировал выход атлантических циклонов на восточную часть Европы. Лишь во второй половине сентября на территорию Саратовской области произошел выход атлантического циклона, который сопровождался незначительным похолоданием и обильными осадками в правобережных районах области.

Эффективные осадки в сумме от 20 до 63 мм, выпавшие во второй половине сентября в Правобережье, существенно исправили там обстановку. В левобережных районах, где осадки составили от 7 до 19 мм, т. е. были незначительными, сложная агрометеорологическая обстановка сохранялась практически весь период осенней вегетации озимых. В

ряде левобережных районов уже в начале сентября началась почвенная засуха, на отдельных полях изреженность растений достигала 40–50% или всходы отсутствовали совсем.

Начало кущения озимых зафиксировано преимущественно в третьей декаде сентября–первой декаде октября. Повышенный температурный режим октября и выпадающие осадки способствовали активному развитию и кущению озимых практически до конца октября. Прекращение осенней вегетации озимых отмечено 30–31 октября, что почти на 2 недели позже обычных сроков.

По данным осеннего обследования посевов, озимые в правобережных районах ушли в зиму преимущественно в хорошем состоянии. В левобережных районах на фоне дефицита влаги оценка состояния посевов из-за повышенной изреженности изменялась в основном от плохой до удовлетворительной.

Начало зимы отличалось неустойчивым температурным режимом и выпадением обильных осадков. Средняя по области сумма осадков за декабрь составила 63 мм, или 158% климатической нормы, при этом в отдельных районах области она превысила норму в 2,5–3 раза. Так, в Саратове за декабрь выпало 115 мм, что составило 250% климатической нормы (табл. 1). В третьей декаде декабря из-за обильных снегопадов на полях озимых повсеместно установился мощный снежный покров высотой более 30–40 см.

Таблица 1

**Аномалии средней месячной температуры воздуха (Δt°С) и сумма осадков (в % нормы) в осенне-зимний период 2018–2019 года**

М/с	Показатель	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
Карабулак	Δt	3,6	2,6	0,0	-0,4	-0,4	3,1
	Σос	131	131	14	118	162	61
Балашов	Δt	3,9	2,6	-1,2	-0,7	0,0	3,1
	Σос	102	85	19	119	239	29
Саратов	Δt	3,3	3,3	-0,3	-1,1	-0,7	3,1
	Σос	133	129	16	250	247	38
Пугачев	Δt	2,7	2,7	-1,3	-0,7	-0,9	2,5
	Σос	18	71	36	177	220	76
Ершов	Δt	3,5	3,0	-1,2	-0,7	-0,4	2,5
	Σос	20	50	38	137	127	50
Новоузенск	Δt	3,1	3,0	-1,2	-1,3	-0,8	2,0
	Σос	16	36	72	209	131	42

В январе на территории области продолжалась активная циклоническая деятельность с выходом серии южных циклонов. Неустойчивый температурный режим при этом сопровождался практически ежедневным выпадением осадков. Так, в Саратове число дней с осадками более 1 мм в январе составило 13 дней, а в 5 случаях сумма суточных осадков составляла от 11 до 19 мм. Месячная сумма осадков в Саратове составила 105 мм, что соответствует 247% климатической нормы. Средняя по области сумма осадков за январь составила 69 мм (197% нормы). Выпавшие осадки способствовали увеличению высоты и без того мощного снежного покрова. К концу января средняя по области высота снежного покрова составила 66 см при норме 24 см (275% нормы). А запасы воды в снеге в соответствии с распределением его высоты и плотности изменялись по территории области от 100 до 263 мм. При этом среднеобластной показатель запасов воды в снеге равнялся 159 мм при норме 66 мм (240% нормы).

Средняя за январь температура воздуха за счет неустойчивого температурного режима в первой и третьей декадах месяца оказалась близкой к средней многолетней. При

этом вторая декада января отличалась экстремально высоким температурным режимом, когда среднесуточные температуры воздуха превышали норму на 8–10°С, а среднедекадные значения температуры превысили норму на 3,5–4,7°С. В сложившихся условиях минимальные температуры почвы на глубине узла кущения озимых в январе в большинстве районов области составляли – 0–1°С. Повышенный температурный режим почвы способствовал дополнительному расходу питательных веществ на дыхание растений. Средняя по области глубина промерзания почвы на конец января составила 23 см.

В феврале на территории области преобладал повышенный температурный режим с выпадением незначительных осадков. Средняя по области температура воздуха составила – 7,0°С, что превысило норму на 2,9°С, а сумма осадков равнялась 14 мм, что составило 52% климатической нормы. Средняя по области высота снежного покрова на конец февраля изменялась от 45 до 68 см, что превышало норму в два раза, а средний по области показатель глубины промерзания почвы составил 17 см при норме 86 см.

Средняя за зиму температура воздуха составила в среднем по области – 8,3°С, что на 1,3°С выше климатической нормы, а средняя по области сумма зимних осадков была равна 146 мм, что составило 143% климатической нормы. Прошедшая зима не отличалась большим количеством оттепелей, которые способствовали бы подтаиванию снежного покрова, поэтому при сложившемся температурном режиме и интенсивной циклонической деятельности он повсеместно сохранялся значительной мощности до конца первой декады марта (рис.).

Сохранность посевов озимых культур в период перезимовки, как известно, зависит, с одной стороны, от сроков сева и агрометеорологических условий осенней вегетации растений, с другой стороны, от высоты снежного покрова и температурного режима почвы на глубине узла кущения озимых в период зимовки. Согласно проведенным ранее исследованиям, основным фактором гибели растений в период зимовки в Поволжье являются низкие температуры почвы на глубине узла кущения, приводящие к вымерзанию посевов. Это явление в регионе характерно для малоснежных и бесснежных зим, а также в годы, когда растения гибнут от вымерзания при резких понижениях температуры в конце осени до образования на полях устойчивого снежного покрова или весной после схода снежного покрова. За период наиболее интенсивного потепления климата (с 1980-го по 2018 гг.) зимы с повышенной, по сравнению с естественным выпадом, гибелью растений от вымерзания наблюдались в 30% лет. При этом во всех случаях отмечались неблагоприятные условия увлажнения в период осенней вегетации озимых и, как следствие, их слабое развитие перед уходом в зиму.

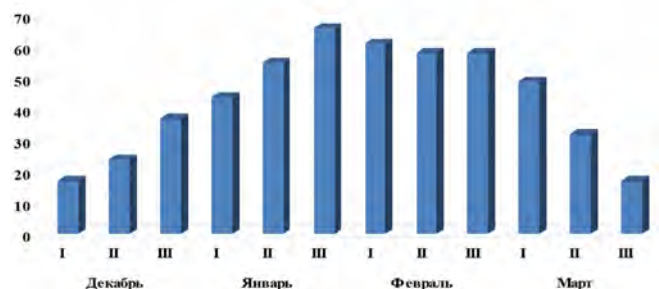


Рис. Динамика средней по области высоты снежного покрова зимой 2018–2019 года.

Зимы с высоким (более 30 см) снежным покровом в течение всей зимы – явление в Поволжье крайне редкое. По данным В. А. Моиссейчик [5], условия для зимовки посевов

ухудшаются, если продолжительность залегания высокого снежного покрова составляет более 5 декад. За последние 40 лет на территории Саратовской области наблюдалось 5 зим с длительным залеганием мощного (> 30 см) снежного покрова, т. е. повторяемость их составила 12%. При этом зимой 1998–1999 года и 2009–2010 года продолжительность залегания высокого снежного покрова составила 6 декад, в 1986–1987 года – 9 декад, в 2011–2012 года – 8 декад и зимой 2018–2019 года в большинстве районов области она составила 9–10 декад (табл. 2).

Таблица 2

**Агрометеорологические условия перезимовки озимых культур в годы с длительным залеганием высокого (> 30 см) снежного покрова за период 1980–2019 гг. (среднеобластные данные)**

Годы	Продолжительность залегания снежного покрова высотой > 30 см, число декад	Средняя высота снежного покрова за период с h > 30 см, см	Средняя минимальная за зиму температура почвы на глубине узла кущения озимых (3 см), °С	Средняя за зиму глубина промерзания почвы, см
1986–1987	9	38	– 7	75
1998–1999	6	34	– 3	25
2009–2010	6	41	– 4	70
2011–2012	8	37	– 2,5	70
2018–2019	10	50	– 1,7	20

Наибольшая средняя высота снежного покрова за период длительного его залегания отмечалась зимой 2018–2019 года и составила 50 см. При этом средняя по области максимальная высота снежного покрова (66 см) отмечалась на конец третьей декады января, а не на конец февраля или начало марта, как прежде.

Сочетание высокого снежного покрова, слабого промерзания почвы и высокой температуры почвы на глубине узла кущения озимых в течение 9–10 декад подряд создавали условия для опасного агрометеорологического явления – выпревания озимых. При таких условиях растения ускоренно тратят запасы сахаров на дыхание, быстро истощаются, выходят из зимовки сильно ослабленными и легко подвергаются грибковым заболеваниям.

По результатам весеннего обследования посевов, проведенного через 10 дней после возобновления весенней вегетации, гибель растений озимых за период зимовки составила в среднем по области 8%, т. е. не превысила естественного выппада. Однако экстремально высокий температурный режим с дефицитом осадков, установившийся на территории области в апреле и мае, а также септориоз, появившийся в посевах озимых из-за аномального снежного покрова, способствовали значительному ухудшению состояния растений, особенно в левобережных районах области, где по состоянию озимых было объявлено чрезвычайное положение. На значительных площадях озимые

здесь были списаны. Часть этих площадей была пересеяна яровыми культурами, а часть оставлена под пары для осеннего сева озимых под урожай будущего года.

### Выводы

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о росте экстремальности проявления климатических условий в осенне-зимний период. В текущем сельскохозяйственном году главными особенностями погоды этого периода были: очень сухая погода до посева озимых культур, засушливая осень, особенно в левобережных районах области, теплая и исключительно снежная зима с длительным залеганием на полях мощного (> 30 см) снежного покрова, создающего условия для выпревания растений. В среднем по области гибель озимых в период зимовки не превысила естественного выппада растений, составив 8%. Однако экстремальные погодные условия, сложившиеся в весенний период, а также септориоз, появившийся в посевах озимых из-за аномального снежного покрова, не позволили ослабленным за зиму растениям активно вегетировать и развиваться. По данным районных управлений (отделов) сельского хозяйства, предварительная гибель озимых зерновых культур отмечается на площади 88 тыс. га, пострадало около 200 хозяйств в 20 районах области.

Для снижения негативных последствий наблюдаемых изменений климата необходима своевременная адаптация сельскохозяйственного производства к новым климатическим условиям путем правильного подбора возделываемых сортов озимых культур и оптимального их размещения в различных почвенно-климатических зонах региона.

### Литература

1. Левицкая Н. Г., Шаталова О. В., Иванова Г. Ф. Обзор средних и экстремальных характеристик климата Саратовской области во второй половине XX–начале XXI века // Аграрный вестник Юго-Востока. – № 1. – 2009. – С. 30–33.
2. Левицкая Н. Г., Шаталова О. В., Иванова Г. Ф. Засухи в Поволжье и их влияние на производство зерна // Аграрный вестник Юго-Востока. – № 3–4 (6–7). – 2010. – С. 71–74.
3. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г., Шаталова О. В. Влияние экстремальных проявлений климатических изменений на продуктивность сельскохозяйственных культур // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – Том 11. – 2011. – Вып. 2. – С. 41–47.
4. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г. Изменение годовой структуры осадков и водного режима почв в Саратовской области // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – Том 15. – 2015. – Вып. 1. – С. 11–15.
5. Моиссейчик В. А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур // Гидрометеоздат, 1975. – 295 с.

УДК 551.577.38:633.1:631.559(470.44)

## Агрометеорологические особенности засухи 2018 года и ее влияние на урожайность зерновых культур в Саратовской области

### Agrometeorological features of a drought in 2018 and its impact on the yield of grain crops in Saratov region

Н. Г. ЛЕВИЦКАЯ,  
И. И. ДЕМАКИНА  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
e-mail: agro-uv@yandex.ru

N. G. LEVITSKAYA,  
I. I. DEMAKINA  
Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: agro-uv@yandex.ru

Дана оценка степени аномальности погодных условий, сложившихся на территории Саратовской области в вегетационный период 2018 года и их влияния на рост, развитие и формирование продуктивности сельскохозяйственных культур. Показаны различия в интенсивности проявления засухи в правобережных и левобережных районах области. Подчеркнут пульсирующий характер проявления засухи и дано ее сравнение с засухами прошлых лет.

**Ключевые слова:** засуха, осадки, температурный режим, суховей, влагообеспеченность растений, фазы развития растений.

*The assessment of the degree of anomalous weather conditions prevailing in the Saratov region in the growing season of 2018 and their impact on the growth, development and formation of crop productivity is given. The differences in the intensity of drought in the right-Bank and left-Bank areas of the region are shown. The pulsating nature of drought manifestation is emphasized and its comparison with droughts of previous years is given.*

**Key words:** drought, precipitation, temperature regime, dry land, moisture supply of plants, phases of plant development.

#### Введение

Засухи в Поволжье являются одним из главных факторов, дестабилизирующих производство зерна в регионе и препятствующих его устойчивому развитию. Исследованиями установлено, что ущерб, наносимый засухами сельскому хозяйству региона, зависит от площади охвата территории, времени начала, интенсивности и продолжительности засухи. При этом в годы сильных и интенсивных засух прошлых лет снижение валовых сборов зерна в регионе достигало 50–60% и более по сравнению с благоприятными годами [1, 2].

В условиях наблюдаемого потепления климата, сопровождающегося ростом числа природно-климатических рисков, проблема мониторинга засух и выявления тенденций их изменения во времени и пространстве приобрела особый практический интерес [3].

Цель настоящей работы состояла в оценке агрометеорологических особенностей засухи 2018 года на территории Саратовской области и ее влияния на рост, развитие и формирование продуктивности основных зерновых культур, а также сравнении ее с засухами прошлых лет.

#### Материалы и методы исследований

Материалом для исследований послужили данные наблюдений наиболее длиннорядных метеостанций, расположенных в различных почвенно-климатических зонах Саратовской области, взятые из агрометеорологических бюллетеней, а также данные по средней областной урожайности основных зерновых культур, взятые из статистических сборников. Исследования проводились с помощью методов агрометеорологического и статистического анализов.

#### Результаты исследований

Проведенный анализ показал, что на преобладающей территории области сильная атмосферная засуха началась уже в начале мая 2018 года, когда здесь установилась аномально жаркая и сухая погода, явившаяся следствием развития мощного высокого антициклона с выносом воздушных потоков из районов африканского континента. Среднесуточные температуры воздуха в начале мая превышали норму на 9–11<sup>о</sup>, максимальные температуры воздуха повышались до 28–30<sup>о</sup>, а относительная влажность воздуха в дневные часы понижалась до 17–25%. Осадков в первой декаде мая практически не было совсем. Резкая смена погоды произошла в начале второй декады мая. Понижение температуры и выпадение осадков было обусловлено смещением и дальнейшим стационарированием над территорией области обширного циклона, который определял погоду практически до конца месяца. Выпадающие во второй декаде мая осадки распределялись по области крайне неравномерно. Наибольшее их количество выпало в северных и западных районах Правобережья, а также в Саратове (от 24 до 50 мм), в то время как в большинстве центральных и юго-восточных районов Левобережья сумма осадков не превысила 1–7 мм. В третьей декаде мая на фоне неустойчивого температурного режима дефицит осадков отмечался в большинстве районов области. Средняя по области температура воздуха за май превысила норму на 2,8<sup>о</sup>, а количество осадков в среднем по Правобережью составило 29 мм (67% климатической нормы), а по Левобережью – 16 мм (52% нормы). Гидротермический коэффициент (ГТК) за май составил в среднем по области 0,4, что указывает на развитие сильной атмосферной засухи (табл. 1).

Таблица 1

**Средние агрометеорологические показатели, характеризующие засуху 2018 года на территории Саратовской области**

Территория	Месяцы вегетации				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Осадки в % от нормы					
Правобережье	67	24	187	18	100
Левобережье	52	11	124	23	50
область	59	18	164	20	75
Отклонение температуры воздуха от нормы, °С					
Правобережье	2,9	0,1	1,7	1,2	3,5
Левобережье	2,5	-0,2	2,5	0,5	3,2
область	2,7	-0,1	2,1	1,4	3,3
Показатель атмосферной засухи ГТК					
Правобережье	0,5	0,2	1,4	0,1	0,8
Левобережье	0,3	0,1	0,6	0,1	0,3
область	0,4	0,2	0,9	0,1	0,5

Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы к концу мая в большинстве районов Правобережья были достаточными и оптимальными (18–35 мм), а в Левобережье они понизились до недостаточных (11–13 мм) и плохих (3–8 мм). Таким образом, в ряде юго-восточных районов к атмосферной засухе присоединилась и почвенная засуха.

Озимые культуры в конце мая повсеместно колосились, местами цвели. Их состояние оценивалось как хорошее, местами удовлетворительное. Лишь в ряде левобережных районов на фоне недостаточного увлажнения почвы у растений озимой пшеницы отмечалось пожелтение нижних листьев и засыхание отдельных стеблей.

Влагообеспеченность яровой пшеницы лишь в северных и западных районах Правобережья составляла 75–90% оптимума, на остальной территории она была менее 50% оптимума, т. е. была недостаточной для нормального укоренения и формирования репродуктивных органов.

Первая половина июня характеризовалась преобладанием пониженного температурного режима с острым дефицитом осадков в большинстве районов области, но в конце второй декады июня начался интенсивный прогрев воздуха и установилась аномально жаркая без осадков погода, которая сохранялась до середины июля. Средняя за июнь температура воздуха оказалась близкой к средней многолетней. Количество осадков изменилось в основном от 1 до 10 мм, лишь в отдельных районах Правобережья их сумма составила 12–17 мм. В среднем по области сумма июньских осадков составила всего 7 мм, что соответствует 14% климатической нормы.

ГТК июня изменялся по области от 0,01 до 0,3, что соответствует очень сильной атмосферной засухе.

У озимых культур в июне шел налив зерна. При этом достаточные для полноценного налива зерна запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (79–118 мм) отмечались лишь в правобережных районах области. В Левобережье они изменялись от недостаточных (52–73 мм) до плохих (28–43 мм). К концу июня озимые достигли молочной, в отдельных районах и восковой спелости. Местами у растений наблюдалось преждевременное пожелтение колосов и пониженное число зерен в колосе.

Состояние ранних яровых культур под влиянием засухи стало резко ухудшаться, особенно в Левобережье. На большинстве полей отмечалось пожелтение листьев и засыхание стеблей. Растения отличались низкорослостью и мелким колосом, а их влагообеспеченность была недоста-

точной и плохой для дальнейшего формирования урожая. В большинстве левобережных районов под ранними яровыми отмечалась почвенная засуха, а местами пахотный слой почвы был иссушен полностью.

Аномально жаркая и сухая погода сохранялась до второй декады июля. Затем с выходом атлантического циклона по области прошли дожди разной интенсивности. Наибольшее количество осадков выпало в правобережных районах области. В среднем по Правобережью их сумма за июль составила 97 мм, или 187% климатической нормы. В Левобережье хорошие осадки выпали лишь в северо-восточных и отдельных центральных районах. В среднем по Левобережью сумма осадков за июль составила 46 мм, или 124% нормы. При этом в южных и юго-восточных районах Левобережья сумма осадков изменялась от 18 до 22 мм (47–58% нормы). Средняя по области температура воздуха за июль превысила норму на 2,60. В самые жаркие дни в конце июля максимальные температуры воздуха повышались до 32–38°.

Озимая пшеница к концу июля достигла полной спелости, и началась ее уборка. У ранних яровых культур в июле продолжалось созревание, подсолнечник к концу июля находился в фазе цветения. В большинстве левобережных районов в этот период отмечались интенсивные суховейные явления в течение 5–7 дней подряд. Относительная влажность воздуха при этом понижалась до 13–30%, а ветер усиливался до 8–16 м/с при температуре 29–37°С. Сложившиеся агрометеорологические условия обусловили повышенную щуплость зерна у ранних яровых и невыполненность корзинок у подсолнечника.

После прошедших в июле дождей атмосферная засуха на фоне повышенного температурного режима уже в первой половине августа возобновилась в ряде юго-восточных районов Левобережья, а в третьей декаде августа распространилась на большинство районов области. Среднемесячная температура воздуха по области превысила норму на 1,9°С, а средняя по области сумма осадков за август составила всего 7 мм, или 18% климатической нормы. В большинстве районов области в течение 5–8 дней подряд отмечались суховейные явления. Среднее по области значение ГТК составило всего 0,1, что свидетельствует об очень сильной атмосферной засухе. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы на паровых полях к концу августа понизились до плохих (3–5 мм) и недостаточных (14–18 мм) для получения дружных всходов озимых культур.

Атмосферная засуха в большинстве районов области продолжалась до середины сентября. Затем вследствие выхода Балканского циклона и выпадения интенсивных осадков она прекратилась в правобережных районах области. На большей части Левобережья, где осадки были незначительными или отсутствовали совсем, засуха продолжалась до конца осенней вегетации озимых.

Средняя по области температура воздуха за сентябрь превысила норму на 3,6°С, а сумма осадков в Правобережье составила 38 мм (100% нормы), в Левобережье – 14 мм (50% нормы). ГТК за сентябрь в среднем по Правобережью оказался равным 0,8, что соответствует слабозасушливым условиям, а по Левобережью – 0,3, что соответствует очень сильной засухе (рис.).

Сравнительный анализ засухи 2018 года с засухами последнего 30-летия (1989–2018 гг.), показал, что по дефициту осадков и значениям комплексного показателя атмосферных засух ГТК июль 2018 года был сравним с июнями засух 1998-го и 2010 гг., а август – с дефицитом увлажнения в августе 2010 года. В эти месяцы сумма месячных осадков в среднем по области не превышала 15–20% климатической нормы, а значения ГТК изменялись по области от 0,0 до 0,3. В целом по значениям ГТК за теплый период, рассчитанным

отдельно для правобережных и левобережных районов области, засуха 2018 года была аналогична засухам 2002, 2014 и 2015 гг. (табл. 2).

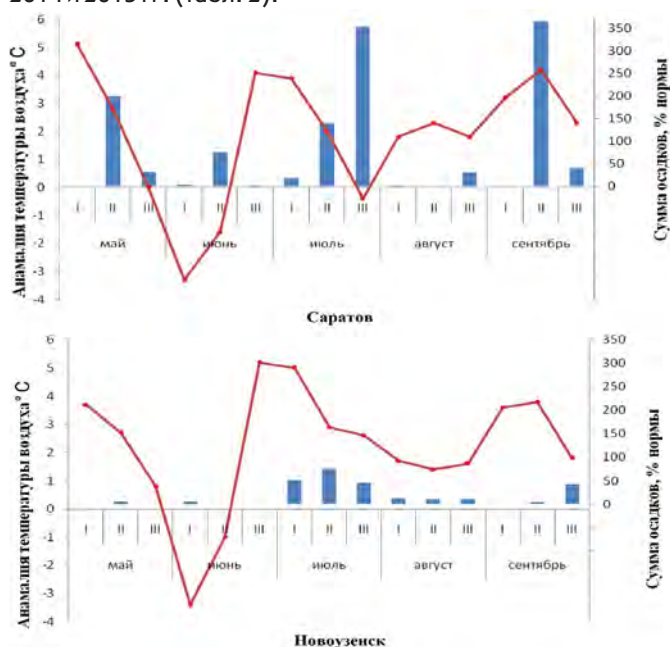


Рис. Динамика аномалий среднедекадной температуры воздуха и декадных сумм осадков по м/с Саратов ЮВ и Новоузенск в 2018 г.

Таблица 2

**Комплексный показатель атмосферной засухи ГТК теплого периода в годы сильных засух за 30-летний период (1989–2018 гг.)**

Годы засух	Средний ГТК за май–сентябрь		
	Правобережье	Левобережье	область
1991	0,7	0,5	0,6
1995	0,8	0,5	0,6
1998	0,4	0,3	0,3
2002	0,6	0,4	0,5
2009	0,6	0,5	0,6
2010	0,2	0,2	0,2
2014	0,6	0,4	0,5
2015	0,6	0,4	0,5
2018	0,6	0,3	0,5

В сложившихся агрометеорологических условиях урожайность озимой пшеницы на опытных полях НИИСХ Юго-Востока изменялась от 18 до 35 ц/га, яровой пшеницы – от 5 до 8 ц/га, проса – от 15 до 28 ц/га.

Средняя по области урожайность озимой пшеницы составила 21 ц/га, а яровой пшеницы – 10 ц/га. Июльские дожди прошли поздно для исправления ситуации с урожайностью озимых и ранних яровых культур, но были очень благоприятными для формирования хорошего урожая подсолнечника, средняя по области урожайность которого составила 14 ц/га.

**Выводы**

По результатам проведенных исследований к агрометеорологическим особенностям засухи 2018 года следует отнести прежде всего различную интенсивность ее проявления в правобережных и левобережных районах области. В целом за теплый период ГТК по Правобережью составил 0,6, что соответствует засухе средней интенсивности, а в Левобережье он был равен 0,3, что соответствует очень сильной засухе. В Правобережье засуха носила пульсирующий характер, а на большей части Левобережья она продолжалась практически без перерыва. Кроме существенного снижения урожайности зерновых культур, особенно яровой пшеницы, засуха 2018 года создавала неблагоприятные условия для сева озимых культур под урожай будущего года.

**Литература**

1. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г., Демакина И. И. Исследование характеристик влажностного режима атмосферы в условиях меняющегося климата Саратовской области // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2015. – Т. 15 – Вып. 4. – С. 9–13.
2. Левицкая Н. Г., Шаталова О. В., Иванова Г. Ф. Засухи в Поволжье и их влияние на производство зерна // Аграрный вестник Юго-Востока, 2010. – № 3–4. – С. 71–74.
3. Левицкая Н. Г., Иванова Г. Ф., Орлова И. А. Оценка современного состояния агроклиматических ресурсов Саратовской области // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2013. – Т. 13 – № 2. – С. 10–12.

УДК 631.5; 633.2

## Борьба с сорной растительностью на орошаемых землях при изменении севооборота

## The weed control on irrigated land when changing rotation

В. О. ПЕШКОВА, Ю. А. ЛУКАШУНАС  
ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»,  
г. Энгельс  
e-mail: Otdel.Meliorat@yandex.ru

V. O. PESHKOVA, Y. A. LUKASHUNAS  
Volzhsky research Institute of hydraulic  
engineering and reclamation, Engels  
e-mail: Otdel.Meliorat@yandex.ru

Приведены результаты исследований по борьбе с сорной растительностью при смене кормового севооборота зерновым.

Обследованы посевы и отражена связь между уровнем засоренности и возможными потерями урожая.

Проанализировано состояние посевов на засоренность в кормовом севообороте. Дан анализ примененным комплексным, современным методам борьбы с сорной растительностью на орошаемых землях при переходе на зерновой севооборот. Для достижения максимального снижения засоренности посевов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо применять комплекс мероприятий в борьбе с сорняками – сочетание предупредительных, агротехнических, биологических и химических мер. Соблюдать севообороты, придерживаться адаптивной системы основной обработки почвы и только при высоком пороге засоренности, когда сорная растительность глушит посевы, применять гербициды. В звене севооборота проводить мероприятия, предупреждающие возобновление роста сорной растительности.

Комплексные меры борьбы с сорной растительностью обеспечивают снижение засоренности посевов до 95%.

**Ключевые слова:** орошаемые земли, севообороты, сорная растительность, ресурсосберегающая технология, методы учета, агротехника.

*The results of research on weed control during the change of fodder crop rotation on grain are presented.*

*The crops were examined and the relationship between the level of contamination and possible crop losses was reflected.*

*The state of crops for contamination at fodder crop rotation is analyzed. The analysis of the applied complex, modern methods of weed control on irrigated lands during the transition to grain crop rotation is given. In order to achieve the maximum reduction of contamination of crops and increase crop yields, it is necessary to apply a set of measures to combat weeds - a combination of preventive, agrotechnical, biological and chemical measures.*

*Observe crop rotations, adhere to the adaptive system of basic tillage and only at a high threshold of contamination, when weed vegetation suppresses crops use herbicides. In a link of a crop rotation to carry out actions preventing renewal of growth of weed vegetation.*

*Integrated measures of weed control, reduce weed infestation of crops up to 90 to 98%.*

**Key words:** irrigated lands, crop rotations, weed vegetation, resource-saving technology, accounting methods, agricultural engineering.

### Введение

Наличие большого количества сорняков в пахотном слое почвы в условиях орошения – главная проблема при выращивании сельскохозяйственных культур. На орошаемых землях основным источником поступления в почву семян сорняков является оросительная вода. С поливной водой на 1 га пашни поступает до 10 000 шт. семян различных видов сорной растительности.

Нередко количество сорняков в посевах сельскохозяйственных культур достигает 150–400 шт./м<sup>2</sup>, при пороге вредоносности 15–20 шт./м<sup>2</sup> [1].

Наиболее эффективным в борьбе с сорняками является комплексный метод – сочетание предупредительных, агротехнических, биологических и химических мер.

Химическим мерам борьбы отводится второстепенная роль, и их применение целесообразно, когда агротехнические способы борьбы недостаточны по отношению к злостным сорнякам.

Агротехнические методы являются основными в современном земледелии. Они считаются более экологически чистыми по сравнению с химическими средствами борьбы с сорной растительностью. Борьба с сорной растительностью на орошаемых землях должна придерживаться адаптивной системы подавления сорняков [2].

**Цель исследований.** Оценка засоренности посевов при смене кормового севооборота зерновым с применением комплексных методов борьбы с сорной растительностью.

### Методы исследований

В производственных посевах на 7 полях были заложены по 3 наблюдательных площадки – 140 м, 240 м, 340 м от гидранта ДМ Фрегат.

При обследовании посевов на засоренность применили метод, основанный на шкале А. И. Мальцева.

Шкала для учета такова: 1 балл – единичные растения; 2 – чаще, чем единичные; 3 – сорняки в массе не преобладают над культурными растениями; 4 – сорняки глушат посевы.



Для оценки засоренности полей в процентном отношении применяли сплошное обследование. Каждую наблюдательную площадку проходили по наибольшей диагонали и через равные расстояния накладывали рамку размером  $50 \times 50 = 0,25 \text{ м}^2$ . Количество проб: на площади до 50 га – 10 точек, от 50 до 100 га – 15. Внутри рамки подсчитывали общее количество сорняков, их вес и потери урожая.

$$П = \frac{В_n - В_k}{m} \quad (1),$$

где П – потери урожая, %;  
 $В_n$  – удельный вес сорняков перед проведением мероприятий, %;  
 $В_k$  – удельный вес сорняков на конец вегетации культуры, %;  
 m – общая масса растений.

### Результаты исследований

Исследования проводили в 2015–2018 годах в ОПХ «ВолжНИИГиМ» при смене севооборота кормового семипольного на пятипольный зерновой со строгой ротацией культур.

На орошаемых землях ОПХ «ВолжНИИГиМ» до 2015 года придерживались кормового семипольного севооборота с чередованием культур: озимая пшеница – соя – суданская трава – злаково-бобовая кормосмесь – люцерна с подсевом ячменя – просо – бобово-злаковая кормосмесь, что способствовало лучше использованию орошаемой пашни в кормовом севообороте.

В связи с изменением направления исследований кормовой севооборот заменили зерновым, который стал следующим: пар чистый или занятый сидератом – озимая пшеница или зерновые (ячмень, яровая пшеница) – просо – соя – гречиха – зернобобовые (нут, чечевича, соя). В ротации пятипольного севооборота ежегодно оставляли два поля с чистым паром или с сидератными культурами. Переход на пятипольный севооборот привел к сильной засоренности полей.

Таблица 1

#### Засоренность полей при изменении севооборота

№ п/п	Поле	Культура	Вид сорняков	Балл	Засоренность, шт./м <sup>2</sup>
1.	№ 1	Кормосмесь	Вьюнок, осот, бодяк, марь, просьянка, гречишка	2	8,8
2.	№ 3	Люцерна 1/2; Ячмень 1/2	Осот, ромашка, марь, щирица, просьянка, гречишка, вьюнок, щетинник, лисохвост	4	68,5
3.	№ 4	Просо	Осот, бодяк, ромашка, вьюнок марь, щирица, просьянка, падалица гречихи	3	52,3
4.	№ 6	Соя	Падалица просо, дурнишник, вьюнок, подсолнечник	3	50,1
5.	№ 7	Суданская трава	Вьюнок, осот, бодяк, марь, просьянка, гречишка	2	9,7
6.	№ 8	Бобово-злаковая кормосмесь	Марь, щирица, вьюнок, просьянка, осот	3	50,5
7.	№ 9	Озимая пшеница	Марь, щирица, просьянка, осоты	2	10,0

В таблице 1 представлена засоренность посевов в звене ротации культур в кормовом семипольном севообороте.

Показатели по засоренности посевов находились в пределах от 2 до 3 баллов, а на поле № 3 показатель засоренности достиг 4 баллов (табл. 1).

Для решения этой проблемы при очищении полей от сорной растительности строго соблюдали ротацию пятипольного севооборота с применением комплексных мероприятий.

Комплексная борьба с сорной растительностью включала: обработку почвы (глубокая отвальная вспашка), весеннее двукратное боронование с обработкой почвенными гербицидами из глифосатной группы и применение химических обработок в течение периода вегетации с междурядными прополками.

Агротехническая борьба с сорной растительностью включала: глубокую осеннюю отвальную вспашку, весеннее боронование, междурядные прополки.

При смене севооборота в борьбе с сорняками особое значение имела вспашка земли как основной прием обработки почвы. Применяли два приема обработки почвы на всех полях: глубокая – основная и поверхностная, которые обеспечивают обрачивание и рыхление обрабатываемого слоя почвы, а также подрезание подземной части сорной растительности, заделку удобрений и пожнивных остатков.

Глубокую отвальную вспашку плугом с предплужником на глубину 30–35 см применили 1 раз за 4–5 лет на всех исследуемых полях. Она способствовала тому, что при сильном обсеменении поверхности почвы верхний ее слой укладывается на дно борозды на глубину вспашки, где семена сорняков теряют жизнеспособность. Далее в ротации севооборота чередовали отвальную вспашку – одну из наиболее энергоемких операций с обработкой почвы без оборота пласта [3]. Для уничтожения проростков сорняков по широкорядным посевам сои, нута применили одно довсходовое боронование и две послевсходовые междурядные прополки, которые защитили от сорняков культуры в течение вегетации и снизили засоренность последующей культуры в ротации севооборота.

На рядовых посевах гречихи, зернобобовых и зерновых с междурядьем 7,5–15 см механические методы борьбы с сорной растительностью закончились боронованием до всходов.

После уборки урожая сои и нута применили осенью провокационный полив, обработали отросшие сорняки глифосатным гербицидом (Аристократ 4–5 л/га) и после их гибели провели глубокую вспашку на 25–27 см с оборотом пласта под чистый пар. Потери урожая сои и нута равны удельному весу сорняков за период вегетации по отношению к общей массе всех растений.

Культура нут не переносит гербицидных обработок, выявлены меньшие потери урожая при агротехнической борьбе с сорной растительностью. Посевы сои очищали от сорняков осенним и весенним применением почвенных гербицидов (Анонс, 48 % к. э. 2–3 кг/га; Бегин 1,6 л/га), весенним боронованием и вегетационными прополками на широкорядных посевах.

Результаты потери урожая на посевах сои и нута после применения комплексной и механической предпосевной борьбы с сорной растительностью в таблице 2.

Соблюдение севооборота за счет чередования культур, учитывающего биологические особенности как культурных растений, так и самих сорняков, обеспечило высокую эффективность очищения полей. Применение адаптивного подхода по уничтожению сорной растительности на каждом поле привело к значительному уменьшению процентного содержания сорной растительности. В таблице 3 пред-

ставлены результаты засоренности посевов пятипольного севооборота после проведенных мероприятий: средний балл засоренности – 1.

Таблица 2

### Потери урожая нута и сои при комплексной и механической борьбе с сорной растительностью

№ п/п	Вариант борьбы с сорной растительностью	Масса культурных растений, г/м <sup>2</sup>		Масса сорной растительности, г/м <sup>2</sup>		Потери урожая, %	
		Нут	Соя	На посевах нута	На посевах сои	Нут	Соя
1.	Комплексная	1872	976	457	218	24,4	22,3
2.	Механическая	708	755	111	342	15,6	45,3
Относительная ошибка выборки						3,3%	

Таблица 3

### Засоренность полей после проведенных комплексных мероприятий

№ п/п	Поле	Культура	Вид сорняков	Балл	Засоренность, шт./м <sup>2</sup>
1.	№ 1	Соя	Вьюнок, осот, бодяк, марь, просьянка, гречишка	1	3,9
2.	№ 3	Пар чистый и занятый сидератом	Осот, щирица, просьянка, вьюнок, щетинник, лисохвост	1	4,6
3.	№ 4	Озимая пшеница или зерновые (ячмень, яровая пшеница)	Осот, вьюнок, щирица, просьянка	1	4,3
4.	№ 6	Пар чистый и занятый сидератом	Падалица просо, вьюнок	1	3,1
5.	№ 7	Гречиха	Вьюнок, осот, бодяк, марь, просьянка, гречишка	1	4,7
6.	№ 8	Просо	Марь, щирица, вьюнок, просьянка, осот	2	11,7
7.	№ 9	Зернобобовые (нут, чечевица, соя)	Марь, щирица, просьянка, осоты	1	3,8

Очистку в следующем звене севооборота продолжили в весенний период, перед севом провели предпосевные

культивации на полях №№ 1 – соя; 7 – гречиха; 9 – соя. Применили обработку посевов сои почвенными гербицидами с заделкой в почву (Дуал Голд, 96% к. э. 1,6 кг/га) [4].

После очистки полей от сорной растительности с применением современных комплексных мероприятий выявлена засоренность на поле № 8 – 11,7 шт./м<sup>2</sup> – 2 балла – 14,6%, остальные поля имеют оценку по засоренности в 1 балл – 4,0 шт./м<sup>2</sup> – 5%.

Сочетание механических и химических мер подавления сорняков – соблюдение севооборота, адаптивная система обработки почвы под каждую культуру в ротации севооборота, применение гербицидов – позволили очистить поля от сорной растительности в пятипольном севообороте до 95%.

### Выводы

Защитные мероприятия от сорной растительности при смене кормового севооборота зерновым оказываются тем эффективней, чем в более сжатые сроки они выполняются в осенний и весенний периоды. При высоком пороге засоренности, когда сорная растительность глушит посевы, необходимо применять почвенные гербициды.

Очищение посевов нута от сорной растительности возможно только в системе севооборота механическими методами борьбы, так как эта культура плохо переносит действие гербицидных препаратов.

Комплексные меры борьбы с сорной растительностью обеспечивают снижение засоренности посевов до 95%.

### Литература

1. Дорожко Г. Р. Агротехнические меры борьбы с сорной растительностью // Земледелие: уч. пособие, курс лекций. – Ставрополь. – 2017. – С. 106–120.
2. Шадских В. А., Пешкова В. О., Кижаяева В. Е., Романова Л. Г., Рассказова О. Л. Вредоносность сорняков и химические методы борьбы с ними на посевах сои в условиях орошения Саратовского Заволжья // Мелиорация и водное хозяйство. – 2016. – № 5. – С. 27–30.
3. ГОСТ 26244–84. Обработка почвы предпосевная. Требования к качеству и методы определения.
4. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2013. – С. 646.

УДК 631.671.1;631.559.2

## Формирование урожайности сои на орошении в зависимости от климатических ресурсов вегетационного периода сухостепной зоны

### The formation of soybean yield on irrigation depending on the climate of the vegetation period of dry steppe zone

В. О. ПЕШКОВА, Ю. А. ЛУКАШУНАС,  
В. Н. ВЛАСОВЕЦ

ФГБНУ ВолжНИИГиМ,  
г. Энгельс  
e-mail: Otdel.Meliorat@yandex.ru

V. O. PESHKOVA, Y. A. LUKASHUNAS,  
V. N. VLASOVETS

Volzhsky research Institute of hydraulic  
engineering and reclamation, Engels  
e-mail: Otdel.Meliorat@yandex.ru

Проанализирована закономерность формирования урожая сои на орошаемых землях в зависимости от погодных условий вегетационного периода сухостепной зоны. Исследования проводили на экспериментальных полях в ОПХ «ВолжНИИГиМ» в 2013–2015 гг. Дана оценка влияния климатических параметров – температуры, осадков на урожайность сои. Примененный режим орошения сои по схеме 70–80–70% от НВ регулировал норму и сроки поливов, что оптимизировало влагообеспеченность сои во влагозатратные фазы развития культуры. Урожай зерна сои при применяемом дифференцированном режиме орошения во все годы исследований не опускался ниже 2,5 т/га.

**Ключевые слова:** соя, урожайность, вегетационный период, орошение, климатические параметры.

*The regularity of soybean crop formation on irrigated lands depending on the weather conditions of the vegetation period of the dry steppe zone is analyzed. The studies were carried out on the experimental fields in OPK «Volzhniigim» 2013–2015 years. The influence of climatic parameters - temperature, precipitation on soybean yield is estimated. Applied irrigation regime of soybean under the scheme 70–80–70 % of NB was regulated by the norms and terms of irrigation that optimized the moisture supply of soybeans in blagodarenie phase of cultural development. Soybean grain yield under the applied differential irrigation regime in all years of research did not fall below 2,5 t/ha.*

**Key words:** soybean, yield, vegetation period, irrigation, climatic characteristic.

#### Введение

Формирование урожая происходит под влиянием многих факторов, основные из которых – генотип культуры, технология возделывания, почвенные и климатические условия произрастания. Если первыми двумя факторами можно управлять – подбором сортов, способами обработки по-

чвы, применением удобрений, орошением, то климатические условия полностью автономны. Поэтому необходимо изучать влияние климатических условий произрастания на показатели, определяющие продуктивность сельскохозяйственных культур.

Влагообеспеченность, температура воздуха и почвы, необходимые в период вегетации, являются одним из критериев стабильной урожайности сельскохозяйственных культур.

**Цель исследований.** Выявить влияние климатических факторов – температуры, осадков – на формирование урожая сои при дифференцированном режиме орошения.

#### Методы исследований

Исследования проводились в сухостепной зоне Поволжья на полях ОПХ «ВолжНИИГиМ» Энгельсского района Саратовской области.

Климатические параметры микроклимата экспериментальных участков – температура и влажность воздуха – определялись с помощью психрометра Ассмана, а осадки полевым дождемером.

Водопотребление сои определяли по методу водного баланса [1].

Отбор почвенных образцов проводился в соответствии с общепринятыми методиками и нормативами (ГОСТ 17.4.3.01-83). ГТК рассчитывался по формуле:  $K=R*10/\Sigma t$ ; где R представляет собой сумму осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10 °С,  $\Sigma t$  определяет сумму температур (°С) за то же время [2].

Контроль влажности почвы проводился термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89). Наблюдения велись послойно, через 0,1 м до 1,0 м. Общая влажность в слое рассчитывалась исходя из результатов влажности отдельных слоев.

Образцы почвы на влажность отбирались в 3-кратной повторности непосредственно перед поливом, через 1–3 суток после полива или выпадения большого количества осадков.

В межполивной период контроль влажности почвы проводился через 10 суток.

По основным фазам развития сои учитывался слой увлажнения от 0,1 до 1,0 м на уровне корнеобитаемых слоев почвы, и дифференцировалась нижняя граница влажности от 70 до 80% НВ, верхняя граница была постоянной – 100% НВ. Суммарное и среднее суточное водопотребление определено по уравнению водного баланса из слоя почвы 0–50, 0–80, 0–100 [3]. Биологическая урожайность опре-

делена по пробным снопам с 1 м<sup>2</sup> в пятикратной повторности, зерно приведено к стандартной 14% влажности и 100% чистоте [4].

### Результаты исследований

Почвенно-климатические условия сухостепной зоны благоприятны для возделывания сои и перспективны соеосеянием на орошаемых землях [5]. Применение дифференцированного орошения посевов сои компенсирует неустойчивость обеспечения территории атмосферными осадками.

Почвы опытных участков – темно-каштановые, суглинистые, типичные для орошаемого массива Саратовского Поволжья.

Мощность перегнойного горизонта колеблется от 40 до 50 см, содержание гумуса в пахотном горизонте – 2,37%. В почвенно-поглощающем комплексе содержится обменный натрий. В связи с этим структура непрочная, комковатая, верхний слой часто распылен. Реакция почвенного раствора пахотного горизонта слабощелочная.

Учет и использование климатических условий в сельском хозяйстве имеет большое значение для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. Агроклиматические показатели позволяют выразить количественно обеспеченность сельскохозяйственных культур климатическими ресурсами, в данном случае ресурсами влаги за весь период вегетации. Метеорологические показатели за анализируемые вегетационные периоды представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Метеорологические показатели вегетационных периодов

Месяц	Год	Среднесуточная температура, С°	Относительная влажность воздуха, %	Сумма осадков, мм
Май	2013	21,4	57,1	47,3
	2014	22,1	54,9	0,1
	2015	14,0	59,7	0,3
Июнь	2013	22,1	66,0	73,6
	2014	20,6	65,0	51,4
	2015	24,1	68,0	85,0
Июль	2013	22,6	68,3	27,6
	2014	23,1	76,3	15,5
	2015	22,2	71,0	44,0
Август	2013	22,4	68,3	11,1
	2014	23,5	63,6	43,5
	2015	20,2	72,0	13,0
Сентябрь	2013	15,5	82,5	69,5
	2014	15,5	82,5	0,0
	2015	17,1	71,0	11,4

Соя по происхождению относится к растениям влажного муссонного климата и генетически предрасположена к высокой отзывчивости на улучшение обеспеченностью влагой. На формирование единицы урожая она расходует воды больше, чем другие зернобобовые культуры. Критический период в водопотреблении за вегетационный период у растений сои приходится на цветение, бобообразование и налив семян. В эти фазы развития особенно опасна воздушная засуха, которая может вызвать частичное или полное опадение генеративных органов [6, 7].

Критерием оценки климатических параметров послужил гидротермический коэффициент – ГТК, характеризующий

уровень влагообеспеченности экспериментальных участков, который охарактеризовал 2013 год как влажный, 2014 год – засушливый, 2015 год – умеренно засушливый. Чем ниже ГТК, тем суше сложившиеся условия произрастания сои. Зависимость урожайности сои по вегетационным периодам исследования от ГТК и орошения представлена в таблице 2.

Таблица 2

### Зависимость урожайности сои от ГТК и орошения

Год	ГТК	Сумма осадков, мм	Суммарное водопотребление м <sup>3</sup> /га	Количество поливов, шт.	Норма орошения, м <sup>3</sup> /га	Оросительная норма (за период вегетации), м <sup>3</sup> /га	Урожайность т/га
2013	0,7	229,1	3191	2	550; 350	900	3,45
HCP <sub>05</sub>							0,75
2014	0,4	110,5	2455	3	250; 550; 550	1350	2,57
HCP <sub>05</sub>							0,98
2015	0,5	153,7	2737	3	250; 500; 450	1200	2,86
HCP <sub>05</sub>							0,87

Сложившиеся погодные условия косвенно отразились на продуктивности сои, так как необходимая влагообеспеченность почвы поддерживалась назначаемыми нормами и сроками поливов.

В 2013 году для полного вызревания и формирования высокой продуктивности растения сои сложилась требуемая для культуры оптимальная сумма активных температур 3 162°С. Зафиксированы достаточные суммы температур в 2014 году – 3 186°С, а в 2015 году наблюдалось удлинение вегетационного периода развития сои из-за недостаточной суммы активных температур – 2 967°С.

Сроки поливов сои назначались с учетом наступления нижнего порога влажности почвы 70–80–70% от НВ [8, 9]. Во влажном 2013 году было проведено два вегетационных полива общей нормой 900 м<sup>3</sup>/га во влагозатратные фазы – налив и созревание, а в 2014–2015 годах – три полива общими нормами 1 350 м<sup>3</sup>/га и 1 200 м<sup>3</sup>/га для поддержания требуемой влажности почвы при созревании культуры.

В целом условия вегетационного периода 2013 года характеризуются оптимальными условиями температуры с обильными осадками, выявленный дефицит влаги в фазы налива семян и созревания был компенсирован двумя поливами.

2014 год отмечен недостаточным количеством осадков на протяжении всего вегетационного периода развития сои, влагообеспеченность почвы компенсировалась тремя вегетационными поливами в фазы: всходы–ветвление, цветение–образование бобов, образование бобов–налив семян.

Средние климатические показатели за вегетационный период характеризуют 2015 год как умеренно засушливый. Засуха менялась в течение вегетации сои осадками. Проведено три вегетационных полива в фазы: всходы–ветвление, ветвление–бутонизация, образование бобов–налив семян.

Сложившиеся погодные условия в 2013–2015 гг. сухостепной зоны способствовали созреванию сои при нормативном назначении норм и сроков поливов, урожай зерна во все годы исследований не опускался ниже 2,5 т/га.

### Выводы

Оросительные нормы при возделывании сои в сухостепной зоне зависят от климатических условий вегетационных периодов: во влажный 900 м<sup>3</sup>/га, в умеренно засушливый 1 200 м<sup>3</sup>/га, в засушливый 1 350 м<sup>3</sup>/га при поддержании нижнего порога влажности 70–80–70% НВ на уровне корнеобитаемого слоя почвы культурой. Урожай зерна сои при дифференцированном орошении в эти вегетационные периоды не опускался ниже 2,5 т/га.

Недостаток влагообеспеченности компенсируется орошением. В этом проявляются преимущества орошаемых земель при возделывании влаголюбивой сои.

### Литература

1. Завадский М. С. Дифференцированные режимы орошения сои на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья. – Автореферат. – Саратов – 2009. – С. 12–16.
2. Кельчевская Л. С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат. – 1971. – 216 с.
3. Алпатъев С. М. Расчет и корректировка режимов орошения с/х культур «Водное хозяйство». – Изд. «Урожай». – Киев – 1965 г.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат – 2010. – 352 с.

5. Нагорный В. А. Поволжье – перспективная зона соеосаждения в Российской Федерации. / В. А. Нагорный, П. Е. Губанов, Ю. И. Панченко // Земледелие. – 2010. – № 7.

6. Шадских В. А., Пешкова В. О., Кижяева В. Е., Рамазанов Д. Ш., Лапшова А. Г., Тимофеева Н. А. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания перспективных сортов сои на орошаемых землях сухостепной зоны Поволжского региона. – Энгельс: ФГБНУ «ВолжНИИГиМ». – 2016. – 24 с.

7. Шадских В. А. Возделывание перспективных сортов сои на основе ресурсосберегающей технологии в Поволжье / В. А. Шадских, О. В. Пешкова, В. Е. Кижяева, А. Г. Лапшова // II Международная науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов «Актуальные научные исследования в области мелиорации». Науч.-практ. журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия» – Новочеркасск. – 2015. – С. 87–91.

8. Косова Л. А. Использование почвенных влагозапасов посевами сельскохозяйственных культур при различных режимах орошения / Л. А. Косова, В. В. Иванов, Ю. И. Панченко, З. В. Журина // Совершенствование мелиоративных технологий и элементов оросительных систем. – М.: ВНИИГиМ, 1991. – С. 45–46.

9. Кравчук А. В. Поливные нормы для сои Саратовского Заволжья. / А. В. Кравчук, И. С. Завадский // Научный журнал КубГАУ (Электронный ресурс). – Краснодар: КубГАУ. – 2007. – № 02 (26).

УДК 631.51:633.1:631.559

## Влияние систем основной обработки почвы на реализацию биологического потенциала сорта озимой пшеницы Калач 60

## Influence of tillage treatments on realization of biological potential of winter wheat variety Kalach 60

Л. Б. САЙФУЛЛИНА, З. М. АЗИЗОВ,  
И. Г. ИМАШЕВ, В. В. АРХИПОВ,  
Г. Н. БАЖАН  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,  
г. Саратов,  
e-mail: raiser\_saratov@mail.ru

L. B. SAYFULLINA, Z. M. AZIZOV,  
I. G. IMASHEV, V. V. ARKHIPOV,  
G. N. BAZHAN  
Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: raiser\_saratov@mail.ru

В рамках многолетнего опыта по влиянию основной обработки на физико-химические свойства почвы, развитие и формирование продуктивности зерновых культур в 4-польном зернопаровом севообороте с короткой ротацией была проанализирована величина урожая зерна озимой пшеницы сорта Калач 60 за 6 лет ее возделывания. Варьирование ГТК мая месяца от острозасушливого показателя (0,3) в 2014 г. до повышенного увлажнения в 2017 г. (2,3) обусловило широкое варьирование величины уро-

жая зерна: от 2,0 до 7,4 т/га при среднем урожае за период наблюдения 3,2 т/га. Доля влияния погодных условий года на показатель составила 79,4%. По данным трехфакторного дисперсионного анализа, способы обработки почвы и внесения минеральных удобрений значимо влияли на формирование урожая. Плоскорезная обработка, лемешное лушение, разноглубинные обработки значимо повышали сбор зерна до 3,3–3,4 т/га независимо от внесения минерального азота. Минимизация об-

работки почвы на фоне внесения минерального азота N40 кг/га д. в. в ранневесеннюю подкормку под озимую пшеницу дала прибавку урожая, превышающую по годам наблюдения средние показатели по опыту и контрольный вариант.

**Ключевые слова:** севообороты, обработка почвы, минеральные удобрения, озимая пшеница, урожай зерна.

*Under a multi-year experience on the effect of basic tillage on the physico-chemical properties of soil, development and yield formation of winter wheat, early and late grain crops in crop rotation with short rotation (4-field) was analyzed grain yield varieties of winter wheat during 6 years of cultivation culture. Variation of the SCC of may from the acutely arid index (0,3) in 2014 to increased moisture in 2017 (2,3) caused a wide spread of grain yield: from 2,0 to 7,4/ha with an average harvest during the observation period of 3,2 t/g. The share of influence of weather conditions of the year was 79.4 %. According to the three-factor analysis of variance on the value of the grain yield a significant impact was exerted as the introduction of mineral fertilizers and methods of processing of arable land. The increased harvest was celebrated on the options ploskorezy processing, jointers peeling, mid-water treatments, regardless of fertilizer (3,3 to 3,4 tons/ha). Minimizing the processing of arable land on the background of the introduction of mineral nitrogen N40 in the early spring feeding for winter wheat gave an increase in yield, exceeding the average for the years of observation and the control option.*

**Key words:** crop rotations, arable land processing, mineral fertilizers, winter wheat, grain yield.

Комплекс факторов, определяющих урожай сельскохозяйственных культур, связан с биоклиматическим потенциалом, формированием оптимального пищевого режима в период вегетации, фитосанитарным состоянием посевов и другими факторами, определяющими продуктивность растений. Для развития и последующего формирования урожая озимых культур большее значение имеет состояние посевов перед уходом в зиму, сроки оттаивания почвы, интенсивность ее прогревания в период отрастания зеленой массы, сохранение запасов почвенной влаги в корнеобитаемом слое в ходе органогенеза.

Разработка ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур наряду с обеспечением оптимальных урожаев соответствующего качества предполагает использование приемов агротехнологий, повышающих экономическую эффективность производства зерна. Задачей современных исследований в земледелии является выделение в долгосрочных опытах систем обработки почвы и внесения удобрений, а также формирование набора культур в севооборотах, соответствующих эффективному использованию почвенного плодородия, формированию мобильных запасов элементов питания растений, накоплению и сохранению запасов влаги. Системы обработки почвы и подбор сортов сельскохозяйственных культур в регионах с засушливым и острозасушливым климатом приобретают особое значение в рамках развития органического земледелия.

Повышение эффективности производства зерна связано с минимизацией основной обработки почвы, поскольку это позволяет снизить трудовые, энергетические и материально-денежные затраты на единицу продукции [6, 13]. Рациональность применения таких приемов зависит от зональных почвенно-климатических условий и связана, как правило, с использованием удобрений и средств защиты растений [4, 15, 16].

Важным условием минимизации основной обработки на практике является возможность создания оптимального строения пахотного слоя, отвечающего физиологическим требованиям культур. Плотность почвы, ее структура, водно-физические свойства на фоне биоклиматического потенциала определяют развитие корневой системы растений, накопление биомассы и формирование урожая. В зависимости от глубины и способов обработки почвы по-разному происходит размещение растительных остатков в корнеобитаемом слое, что существенно влияет на скорость их трансформации, закрепление лабильных форм элементов питания растений и формирование уровня плодородия почвы.

Повышение экономической эффективности в связи с применением минимальной обработки почвы делает актуальным исследование влияния способов основной обработки на урожай зерна.

Положительное значение минимизации обработки почвы для формирования урожая отмечено в разных природно-климатических зонах страны: на серой лесной почве [3], черноземах обыкновенных и выщелоченных Среднего Поволжья [5, 6, 17], сегрегированных черноземах Центрально-Черноземного региона [12], черноземе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края [4]. Не отмечалось снижения урожая озимой пшеницы по мелкой обработке черноземов обыкновенных и южных по сравнению с контролем [6]. В. В. Сысоев [14], Ф. Г. Бакиев [2], Н. А. Максютов [8] считают необходимым при обработке черных паров на черноземах южных проводить глубокое плоскорезное рыхление или вспашку на глубину 20–22 см.

Ю. Ф. Курдюков отмечал, что на черноземах южных правобережья региона уменьшение глубины основной обработки в севооборотах с короткой ротацией не ухудшает ее водно-физические свойства, поскольку черноземные почвы обладают высокой устойчивостью сложения [7]. Исследования лаборатории севооборотов и агротехнологий показали, что мелкая вспашка и разноглубинная обработка не снижают урожайность относительно контроля (глубокой вспашки), уменьшая затраты топлива на производства 1 т зерна соответственно на 10 и 22%.

Использование в регионе сортов с разным биологическим потенциалом требует изучения влияния биоклиматического потенциала, технологий обработки почвы, систем удобрений на формирование урожая зерна.

**Целью данной публикации** является анализ многолетних данных по формированию урожая озимой пшеницы сорта Калач 60, требующего интенсивного возделывания в условиях традиционной, мелкой и разноглубинной обработки почвы и применения минеральных удобрений.

#### Материалы и методы исследования

Длительный стационарный опыт отдела земледелия по изучению влияния обработки почвы и применения минеральных удобрений на формирование урожая зерновых культур в четырехпольном зернопаровом севообороте заложен в 1970 г. на полях экспериментального хозяйства ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока». Чередование культур в севооборо-

те: пар черный, озимая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница. Опыт развернут в пространстве и во времени. Повторность вариантов в опыте 3-кратная, площадь делянок 700 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка – чернозем южный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Агрохимическая характеристика на момент исследования следующая: содержание гумуса – 4,0–4,3%, валового азота – 0,22–0,24%, валового фосфора и калия соответственно 0,12–0,14% и 1,8–2,0%. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия для зерновых культур (по Мачигину) от средней до высокой: для P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4,7–6,2 мг/100 г почвы, для K<sub>2</sub>O 35–50 мг/100 г почвы.

Таблица 1

**Способы основной обработки пашни и внесение удобрений на вариантах опыта**

Вар №	Удобренность	Обработка почвы
1.	N40	Вспашка 28–30 см
	б/уд	
2.	N40	Дискование 8–10 см
	б/уд	
3.	N40	Плоскорезная обработка (14–16 см)
	б/уд	
4.	N40	Дискование 8–10 см под пар – озимую пшеницу, дискование 8–10 см + плоскорезная обработка 14–16 см под просо и яровую пшеницу
	б/уд	
5.	N40	Стернеукладчик (14–16 см)
	б/уд	
6.	N40	Дискование под пар – озимую пшеницу (8–10 см) Лемешное лушение под просо (14–16 см) Вспашка под яровую пшеницу (20–22) и (28–30 см) через ротацию с/о
	б/уд	
7.	N40	Лемешное лушение (14–16 см)
	б/уд	
8.	N40	Вспашка под пар – озимую пшеницу (20–22 см) Дискование под просо (8–10 см) Вспашка под яровую пшеницу (20–22 см)
	б/уд	
9.	N40	Вспашка под пар – озимую пшеницу (20–22 см) Вспашка под просо (20–22 см) Дискование под яровую пшеницу (8–10 см)
	б/уд	

В девяти вариантах в качестве основной обработки почвы применялись традиционная, мелкая и разноглубинные обработки (табл. 1). Вспашка проводилась плугом ПН-4-35 на глубину 27–30, 20–22 см, при мелкой обработке (14–16 см) применялся лемешный луцильник ППЛ-10-25, при поверхностной обработке (6–8, 8–10 см) использовались луцильник ЛДГ-10А и дискатор БД-2,4\*2. Плоскорезная обработка проводилась на глубину 27–30 см плоскорезом-глубокорыхлителем КППГ-250. При гребнекульной обработке использовалось орудие противозрозное со стернеукладчиком ОП-3С.

В двух звеньях севооборота проводилась ранневесенняя подкормка минеральными удобрениями. По озимой пшенице доза минерального азота составляла N40, по просу – N60 кг/га д. в.

Данные о погодных условиях за период вегетации озимой пшеницы с 2014-го по 2019 г. были предоставлены агрометеостанцией «НИИСХ Юго-Востока» (табл. 2).

Проводился анализ урожая сорта Калач 60 с высоким биологическим потенциалом за 2014–2019 гг.

Для обработки массива данных по урожаю применялись статистические методы, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ. Обработка материала проводилась по программам Excel и Agros.

Таблица 2

**ГТК вегетационного периода за годы наблюдения (2014–2019 гг.)**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Май	0,30	1,10	1,60	2,30	0,5	0,6
Июнь	1,30	0,70	0,10	1,20	0,2	0,3
Июль	0,20	0,40	0,40	0,80	1,2	0,8

**Обсуждение результатов исследования**

В зонах засушливого и острозасушливого климата, характерного для региона, развитие озимых культур и формирование урожая связано с использованием запасов влаги осенне-зимнего периода. Поскольку на конец апреля–май приходится основные фазы органогенеза растений и накопление фитомассы, то обеспечение подвижными элементами питания в этот период является одним из основных факторов формирования урожая. Особую актуальность имеет содержание в почве минеральных форм азота. Вынос азота фитомассой с прогреванием почвы возрастает, в связи с чем содержание минерального азота в корнеобитаемом слое имеет отрицательную корреляцию (– 0,80\*\*) с температурой почвы. Восстановление запасов нитратного азота происходит в ходе нитрификации. Уровень потенциальной способности почвы к нитрификации в мае месяце (к фазам трубкования и цветения) имеет достоверную положительную корреляцию (0,62\*\*) с ГТК и в последующем влияет на урожай зерна (по многолетним данным, коэффициент корреляции составляет 0,7–1) [2, 3]. Установленную ранее закономерность подтверждают данные многолетних наблюдений. Исключительно высокое значение ГТК мая 2017 г. (2, 3) благоприятствовало развитию нитрификационной способности, что связано с максимально высоким урожаем зерна за период наблюдения – 7,4 т/га в среднем по вариантам (табл. 3).

Позднее оттаивание почвы в 2018 г. определило замедленное развитие нитрификационных процессов и пониженное накопление фитомассы к фазам трубкования и цветения. Однако высокие запасы влаги в почве в начале мая позволили к фазе цветения сформироваться нитрификационной способности на уровне 2017 г., в связи с чем средний урожай зерна составил 3,3 т/га, что соответствовало среднемноголетним данным по обработкам. В 2016 г. при ГТК мая 1,6 в среднем было получено 2,8 т/га зерна. Минимальный урожай отмечался в 2014, 2015, 2019 гг. (2,0 т/га). Исключая высокий урожай 2017 г., в среднем за период наблюдения урожай зерна сорта Калач 60 составил 2,4 т/га.

Статистический анализ показал, что вариабельность урожая зерна возрастает по вариантам опыта в благоприятные годы (табл. 4). Так, в 2016, 2017 гг. коэффициент вариации по удобренным вариантам составил 25,48 и 30,66 (ГТК мая – 1,6; 2,3), неудобренным – 32,90 и 27,41. Во время как в остальные годы наблюдения он изменялся от 9,74 до 14,53 и только по неудобренным вариантам в 2015 г. составлял 20,21 (ГТК мая – 1,1). Следует отметить, что при максимальном урожае 2017 г. на удобренных вариантах значимы были коэффициенты асимметрии и эксцесса. Такое распределение выборки свидетельствует о том, что при снятии лимитирующего влияния влаги способы обработки почвы в большей степени влияют на развитие растений и формирование урожая зерна. Ранее в эти же годы отмечалось влияние лесополосы на формирование повышенного урожая зерна озимой пшеницы на повторностях опыта, располо-

Таблица 3

**Урожай зерна озимой пшеницы сорта Калач 60 в вегетационные периоды 2014–2019 гг.  
при разных основных обработках почвы и внесении удобрений (т/га)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	среднее	НСР <sub>05</sub>
Множественное сравнение частных средних урожая зерна									
1. Вспашка 28–30 см	N40	1,9 а	2,4 а	5,2 b	7,8 с	3,8 ab	2,0 а	3,9	1,983
	б/уд	2,1 ab	2,0 ab	3,6 b	7,1 с	3,6 b	1,3 а	3,3	16,423
Прибавка от внесения удобрений, %		– 8,2	15,4	30,8	9,8	6,0	32,8	14,4	
2. Дискование 8–10 см	N40	1,9 а	1,8 а	3,2 а	7,7 b	3,0 а	1,9 а	3,2	1,918
	б/уд	2,4 а	1,2 а	2,1 а	6,3 b	2,3 а	14,5 а	2,7	1,487
Прибавка от внесения удобрений, %		– 25,8	30,0	33,2	18,7	15,1	24,5	16,0	
3. Плоскорезная обработка	N40	2,0 а	2,1 а	3,4 b	7,4 с	3,4 b	2,5 ab	3,5	1,450
	б/уд	2,1 а	1,7 а	2,7 а	6,2 b	3,2 а	2,2 а	3,0	2,075
Прибавка от внесения удобрений, %		– 10,2	18,1	20,8	15,9	5,7	12,4	10,5	
4. Разноглубинная обработка	N40	2,0 а	2,2 а	1,9 а	7,9 b	3,4 а	2,7 а	3,3	1,502
	б/уд	2,0 а	1,4 а	1,7 а	6,8 b	2,9 а	1,7 а	2,8	1,687
Прибавка от внесения удобрений, %		– 1,5	35,3	9,4	13,4	12,5	36,1	17,5	
5. Стернеукладчик	N40	2,1 а	2,1 а	2,9 а	7,6 b	3,3 а	1,7 а	3,3	1,693
	б/уд	2,0 ab	1,2 а	1,6 ab	6,6 с	3,0 b	2,0 ab	2,7	1,515
Прибавка от внесения удобрений, %		5,8	44,0	42,2	13,1	11,1	– 14,9	16,9	
6. Разноглубинная обработка	N40	1,9 а	2,0 а	2,7 а	8,1 b	3,4 а	2,4 а	3,4	1,638
	б/уд	1,9 ab	1,9 ab	1,6 а	6,9 с	3,2 b	1,7 ab	2,9	1,489
Прибавка от внесения удобрений, %		– 3,2	7,0	42,3	14,8	4,1	30,2	15,9	
7. Лемешное лущение	N40	2,0 а	2,4 ab	3,2 ab	7,6 с	35,4 b	2,7 ab	3,6	1,281
	б/уд	2,1 а	2,1 а	2,6 а	6,9 b	3,4 а	1,7 а	3,1	1,664
Прибавка от внесения удобрений, %		– 3,4	13,6	19,6	9,9	4,5	34,4	13,1	
8. Разноглубинная обработка В6, 6а	N40	2,0 а	2,4 а	2,8 а	8,4 b	3,1 а	2,7 а	3,5	1,485
	б/уд	2,3 а	2,0 а	2,0 а	7,6	2,8 а	2,1 а	3,1 а	1,838
Прибавка от внесения удобрений, %		– 11,3	17,3	26,7	9,7	7,9	19,5	11,6	
9. Разноглубинная обработка	N40	1,9 а	2,6 ab	3,6 b	8,2 с	3,5 b	2,3 ab	3,7	1,331
	б/уд	2,2 ab	2,0 ab	2,6 ab	7,2 с	3,3 b	1,4 а	3,1	1,546
Прибавка от внесения удобрений, %		– 16,2	23,8	26,1	13,1	6,1	41,2	15,7	
Средний урожай зерна		2,0	2,0	2,8	7,4	3,3	2,0	3,2	
Средняя прибавка урожая от применения удобрений, %		– 8,2	22,7	27,9	13,1	8,1	24,0	14,6	
Мах прибавка урожая %		5,8	44,0	42,3	18,7	15,1	41,2	27,8	
Min прибавка урожая %		– 25,8	7,0	9,4	9,7	4,1	– 14,9	– 1,7	

женных в 10 метрах от лесополосы, что также повысило вариативность выборки [1].

Таблица 4

**Статистический анализ выборки  
по годам наблюдения  
(урожай озимой пшеницы сорта Калач 60)**

Внесение удобрений	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Дисперсия (S)					
N40	8,535	6,896	62,333	557,538	10,875	14,081
б/уд	9,328	12,215	58,140	352,945	15,076	11,423
Вариативность (U)						
N40	14,534	11,792	25,482	30,665	9,741	15,978
б/уд	14,319	20,211	32,90	27,414	12,433	19,252
Коэффициент асимметрии (A)						
N40	0,387 ns	– 0,360 ns	0,543 ns	– 1,142*	– 0,542 ns	– 0,254 ns
б/уд	0,775 ns	– 0,592 ns	0,799 ns	0,616 ns	– 0,720 ns	0,092 ns
Коэффициент эксцесса (E)						
N40	– 0,653 ns	– 1,233 ns	0,533 ns	3,374*	0,432 ns	– 0,764 ns
б/уд	0,495 ns	– 1,191 ns	– 0,004 ns	– 1,237 ns	– 0,048 ns	– 0,865 ns

Трехфакторный дисперсионный анализ показал достоверное влияние систем обработки почвы на урожай зерна (табл. 5). Согласно значениям критерия Дункана, полученным по результатам дисперсионного анализа, были выделены пять систем обработки почвы, оказывающих положительное влияние на урожай.

Максимальный урожай, достоверно превышающий остальные варианты основной обработки за период наблюдения, был получен на контроле по глубокой вспашке (3,6 т/га) (№ 1). Плоскорезная обработка почвы на глубину 14–16 см (№ 3) и лемешное лущение при заделывании стерни на 14–16 см (№ 7) показали урожай несколько ниже контроля – 3,3; 3,4 т/га. Урожай зерна на вариантах с разноглубинной обработкой, включающих среднюю вспашку (20–22 см) под пар – озимую пшеницу, вспашку под просо или яровую пшеницу и дискование под яровую пшеницу или просо (№ 8, 9) также имели повышенный урожай (3,3; 3,4 т/га). В результате применения дискования (№ 2), дискования в сочетании с плоскорезной обработкой (4), дискования – лемешного лущения – вспашки (6), стернеукладчика (5) урожай озимой пшеницы достоверно снижался и составлял 2,9–3,2 т/га. Таким образом, при разноглубинной основной обработке почвы на черноземе южном оптимальными в четырехпольном севообороте в плане получения урожая озимой пшеницы оказались системы, включающие две вспашки в сочетании с дискованием под просо или яровую пшеницу.



Таблица 5

**Трехфакторный дисперсионный анализ урожая зерна озимой пшеницы сорта Калач 60 (2014–2019 гг.)**

Фактор А (9) – обработка почвы  
 Фактор В (2) – внесение удобрений (N40 – весенняя подкормка)  
 Фактор С (6) – год получения урожая  
 Число блоков (R=3)  
 P=4,61%

	Доля влияния фактора	F-критерий	HCP					
фактор А	0,85	2,187*	0,3866					
фактор В	1,56	32,339*	0,1822					
фактор С	79,39	337,603*	0,9156					
Взаимодействие АВ		0,055						
Взаимодействие АС		1,181						
Взаимодействие ВС	0,90	3,739*	0,4464					
Взаимодействие АВС		0,199						
Остаток	10,34							
Критерий Дункана								
Множественное сравнение частных средних по фактору А								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,6b	2,9a	3,3ab	3,1a	3,1a	3,2a	3,4ab	3,3ab	3,4ab
Множественное сравнение частных средних по фактору В								
1		2						
3,5b		2,9a						
Множественное сравнение частных средних по фактору С								
1	2	3	4	5	6			
2,0a	2,0a	2,8b	7,4d	3,3c	2,0a			

\* (варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо)

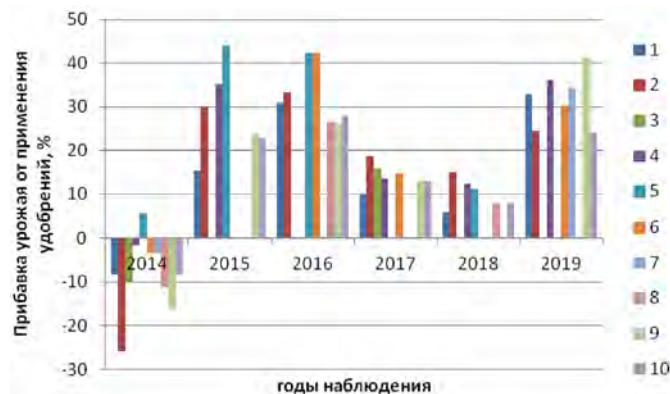
По фактору внесения удобрений результаты дисперсионного анализа показали достоверную разницу по удобренным вариантам и вариантам без удобрений (3,5 и 2,9 т/га). В среднем за годы наблюдения прибавка от внесения удобрений составила 14,6% (см. табл. 3). Средняя максимальная прибавка – 27,8%. В связи с острозасушливыми условиями мая 2014 г. (ГТК – 0,3), когда внесение удобрений отрицательно сказалось на урожае зерна, минимальная прибавка от внесения удобрений по опыту составила (– 1,7%).

Внесение минерального азота в разные по влажности периоды первой половины вегетации растений оказывает дифференцированное воздействие на формирование урожая зерна.

Максимальная средняя прибавка урожая на удобренных вариантах отмечалась в 2015, 2016, 2019 гг. при ГТК 1,1; 1,6; 0,6 (соответственно 22,7; 27,9; 24,0%). В условиях повышенного увлажнения (2017 г.; ГТК – 2,3) применение удобрений было не столь эффективным, прибавка составила 13,1%. Пониженная эффективность применения удобрений, возможно, связана с высокой степенью использования биологического потенциала сорта или с влиянием микрофлоры, получившей развитие при повышенном увлажнении почвы и конкурирующей с растениями за элементы питания. Минимальный эффект от применения удобрений зафиксирован в 2018 г. (ГТК – 0,5).

В 2016, 2017, 2018 гг. прибавка от применения удобрений на контроле (глубокая вспашка) близка к средней по опыту (рис.). В 2015 уступала среднему показателю (соответственно 15,4 и 22,7%), а в 2019 г. – была выше (32,8 и 24%).

Не отмечалось однозначной тенденции эффекта от применения удобрений на вариантах основной обработки почвы. Только по дискованию (8–10 см) с 2015-го по 2019 г. прибавка урожая была выше средних показателей и в основном превышала контроль. На вариантах основной разнотравной обработки и стернеукладчика (4, 5, 6, 9) превышение урожая от внесения удобрений выше средних показателей отмечалось по 3–4 годам, на вариантах 3, 7 – 1 и 2 раза. В основном прибавка также превышала контроль.



**Рис. Прибавка урожая зерна от применения удобрений, превышающая средние показатели по годам.**

1 – контроль (вспашка 28–30 см); 2 – дискование 8–10 см; 3 – плоскорезная обработка (14–16 см); 4 – дискование 8–10 см под пар – озимую пшеницу, дискование 8–10 см + плоскорезная обработка 14–16 см под просо и яровую пшеницу; 5 – стернеукладчик (14–16 см); 6 – дискование под пар – озимую пшеницу (8–10 см); лемешное лушение под просо (14–16 см), вспашка под яровую пшеницу (20–22) и (28–30 см) через ротацию с/о; 7 – лемешное лушение (14–16 см); 8 – вспашка под пар – озимую пшеницу (20–22 см), дискование под просо (8–10 см), вспашка под яровую пшеницу (20–22 см); 9 – вспашка под пар – озимую пшеницу (20–22 см), вспашка под просо (20–22 см), дискование под яровую пшеницу (8–10 см); 10 – средняя прибавка от применения удобрений.

Разная интенсивность проявления эффекта от применения удобрений обуславливается климатическим фактором (ГТК). Их взаимное влияние на урожай зерна достоверно  $F=3,739^*$ . Нестабильность прибавок по годам связана скорее всего с большим количеством факторов, влияющих на продуктивность растений. Трехфакторный дисперсионный анализ показал влияние неучтенных факторов на уровне 10%. Таковыми являются зараженность посевов различными патогенами, влияние лесополосы, краевой эффект во влажные по погодным условиям годы и другие.

**Выводы**

1. Согласно трехфакторному дисперсионному анализу основное значение для величины урожая имеют погодные условия вегетационного периода (79,4%). Это связано с нестабильностью ГТК мая (острозасушливые условия 2014 г. и повышенное увлажнение 2017 г.). Тем не менее достоверным является как влияние удобрений, так и способов основной обработки почвы (F критерий – 2,187\*; 32,339\*).

2. При снятии основного лимитирующего в засушливых и острозасушливых условиях фактора (влаги) в 2016, 2017 гг. потенциал сорта реализовывался в зависимости от факторов, повышающих актуальное плодородие почвы, о чем говорит повышенное значение коэффициента вариации и достоверность различия коэффициентов асимметрии и эксцесса в 2017 г. Максимальный урожай отмечался по разнотравной обработке (4, 8, 9) на удобренных вариантах (7,9–8,2 т/га). В повторностях, расположенных на расстоянии 10 м от лесополосы, урожай зерна повышался до 9–10 т/га.

3. Низкая доля влияния фактора основной обработки почвы за период наблюдения на урожай зерна (0,85%) объясняется широким варьированием урожая в зависимости от погодных условий. Средний урожай по опыту составил 3,2 т/га. Значимое превышение урожая зерна отмечалось на вариантах плоскорезной обработки (3), лемешного плущения (7), разноглубинных обработок (8, 9) и составило в среднем за годы наблюдений 3,3–3,4 т/га. Однако по средним показателям контроль значимо превышал выше-названные варианты (3,6 т/га).

4. Несмотря на отрицательное влияние удобрений на урожай зерна в острозасушливом 2014 г. (май), за период наблюдения прибавка от внесения минерального азота была значимой и составляла в среднем 14,6%. Максимальная прибавка отмечалась в 2015, 2016, 2019 гг. (23–28%).

5. Нестабильность прибавок от применения удобрений по годам наблюдения связана с большой долей влияния факторов, неучтенных в дисперсионном анализе (10%). По вариантам 4, 5, 6, 9 превышение урожая от внесения удобрений выше средних показателей и контроля отмечались по 3–4 годам, на вариантах 3, 7 – 1, 2 года.

6. Минимизация основной обработки почвы на фоне внесения минерального азота дает превышение урожая зерна по сравнению с контролем, что связано с присутствием в верхних слоях почвы повышенного количества свежего органического вещества, его минерализацией в связи с микробиологической активностью, что в итоге влияет на пищевой режим растений.

7. В период наблюдения за количеством урожая зерна озимой пшеницы сорта Калач 60 в 4-польном зернопаровом севообороте вариант разноглубинной основной обработки (осенняя вспашка под пар – озимую пшеницу и под яровую пшеницу и дискование под просо) не только дает повышенный средний урожай зерна, но и является более отзывчивым на внесение минерального азота.

### Литература

1. Азизов З. М. Влияние приемов основной обработки, удобрений и удаленности посевов от лесополосы на урожайность пшеницы озимой / З. М. Азизов. – Аграрная наука. – 2018. – № 3. – С. 48–50.
2. Бакиров Ф. Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала / Ф. Г. Бакиров. Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Оренбург. – 2008. – 470 с.
3. Гончаров Б. П. Глубина обработки серой лесной почвы под зернобобовые и следующие за ними зерновые культуры / Б. П. Гончаров, П. Д. Бойцов, В. М. Новиков. – Вопросы обработки почвы. – 1979. – С. 42–49.
4. Дридигер В. К. Влияние технологии возделывания сельскохозяйственных культур на их урожай и экономическую эффективность в севообороте / В. К. Дридигер, В. А. Кацаев, Р. С. Стукалов, Ю. И. Паньков, С. С. Войцеховская. – Земледелие. – № 7. – 2015. – С. 20–23.
5. Корчагин В. А. Владо- и ресурсосберегающие системы обработки почвы в степных районах Среднего Заволжья / В. А. Корчагин, Н. И. Золотарев. – Избр. тр. Самара. – 1997. – Т. 4. – С. 201–293.
6. Кузина Е. В. Эффективность минимальной обработки почвы в чистом пару / Кузина Е. В. – Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 3. – С. 15–20.
7. Курдюков Ю. Ф. Технологии основной обработки почвы, повышающие эффективное плодородие и биологическую активность почвы / Ю. Ф. Курдюков, З. М. Азизов, В. В. Архипов, Д. А. Степанченко. – Аграрный вестник Юго-Востока. – 2018. – № 3. – С. 37–41.
8. Максюттов Н. А., Жданов В. М., Лактионов О. В. Биологическое и ресурсосберегающее земледелие в степной зоне Южного Урала / Н. А. Максюттов, В. М. Жданов, О. В. Лактионов. – Оренбург: Печатный дом «Димур». – 2008. – 232 с.
9. Сабитов М. М. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы при различных уровнях интенсификации / Сабитов М. М. – Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – № 1. – 2016. – С. 41–46.
10. Сайфуллина Л. Б. Влияние севооборотов на природно-ресурсный потенциал минерального азота почвы и формирование урожая озимой пшеницы / Л. Б. Сайфуллина, Ю. Ф. Курдюков, Г. В. Шубитидзе, В. А. Куликова. – Успехи современного естествознания. – 2017. – № 9. – С. 41.
11. Сайфуллина Л. Б. Формирование и реализация природно-ресурсного потенциала нитратного азота под посевами озимой пшеницы / Л. Б. Сайфуллина, Ю. Ф. Курдюков, Г. В. Шубитидзе, Н. Г. Левицкая. – Аграрный вестник Юго-Востока. – 2017. – № 2. – С. 35–38.
12. Сапрыкин С. В. Влияние способов основной обработки чернозема сегрегационного на урожай и качество зерна озимой пшеницы / С. В. Сапрыкин, Ю. И. Чевердин. – Аграрная Россия. – № 11. – 2018. – С. 3–7.
13. Стукалов Р. С. Влияние технологии без обработки почвы (NO – TIL) на урожайность и экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы / Р. С. Стукалов. – Новости науки в АПК. – № 2-2 (11). – 2018. – С. 163–167.
14. Сысоев В. В. Агротелиоративная оценка изменения плодородия чернозема выщелоченного под влиянием сельскохозяйственных культур и обработки почвы / В. В. Сысоев. Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Пенза. – 2005. – 23 с.
15. Черкасов Г. Н. Возможности применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах Европейской части Российской Федерации / Г. Н. Черкасов, И. Г. Пыхтин, А. В. Гостев. – Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 13–16.
16. Черкасов Г. Н. Перспективы использования нулевых и поверхностных обработок в России / Г. Н. Черкасов, И. Г. Пыхтин, А. В. Гостев. – Актуальные агросистемы. – 2015. – № 7. – С. 20–21.
17. Чуданов И. А. Совершенствуются системы обработки почвы в Среднем Поволжье / И. А. Чуданов, В. П. Васильев. – Земледелие. – 1988. – № 2. – С. 43–46.

УДК. 636.082.612.111.112

## Вариации гематологических показателей крови у лошадей разных пород Киргизии

## Variations of hematological indicators of blood in horses of different breeds of Kyrgyzstan

Ю. Г. БЫКОВЧЕНКО,  
Р. С. САЛЫКОВ,  
Б. И. ТОКТОСУНОВ,  
А. ОСОЕВА,  
А. Х. АБДУРАСУЛОВ  
Институт биотехнологии  
НАН КР, Киргизская  
республика, г. Бишкек  
e-mail: Abdurasul65@mail.ru

YU. G. BYKOVCHENKO,  
R. S. SALYKOV,  
B. I. TOKTOSUNOV,  
A. OSOEVA,  
A. KH. ABDURASULOV  
Institute of Biotechnology,  
National Academy of Sciences  
of the Kyrgyz Republic, Bishkek  
e-mail: Abdurasul65@mail.ru

Обсуждаются результаты биоаттестации пород лошадей Киргизии на гематологические показатели крови. Показаны вариации эритроцитов, типов гемоглобина крови, лейкоцитов и цветного показателя. Установлены пределы минимальных и максимальных показателей, а также доля влияния породного фактора на изменчивость гематологии крови.

**Ключевые слова:** Породы лошадей, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, генетическое влияние на изменчивость.

*The results of bio-certification of horse breeds of Kyrgyzstan for blood hematological parameters are discussed. Shown are variations of red blood cells, types of hemoglobin, leukocytes and a color indicator. The limits of the minimum and maximum indicators are established, as well as the proportion of the influence of the pedigree factor on the variability of blood hematology.*

**Key words:** Horse breeds, red blood cells, hemoglobin, white blood cells, genetic effect on variability.

Коневодство в Киргизской республике обеспечивает в основном внутренние потребности населения в транспорте на сельскохозяйственных работах, для производства мяса, кумыса, а также в развитии спортивных видов. Поэтому главными требованиями к лошадям должны быть их высокая работоспособность, хорошее здоровье, долголетие и приспособленность к экологическим условиям горного региона [7]. В этой связи, помимо учета экстерьерных и конституциональных особенностей лошадей, при их отборе для дальнейшего воспроизведения необходим мониторинг и интерьерных показателей – гематологических и биохимических, которые непосредственно связаны с физиологией и обменными процессами. Если же речь идет об отборе племенных животных в банки генетических ресурсов (ГРЖ), то требования к их физиологическому состоянию должны быть особенно высокими, так как их генетический материал предполагается использовать на большом поголовье животных. Следовательно, их физиологический гомеостаз

должен адекватно соответствовать местному экологическому фактору. Поэтому биоинформационные данные о состоянии животных должны служить основой при их отборе в банки ГРЖ.

### Материал и методика исследований

Объектом исследования служили типичные представители четырех различных пород лошадей в количестве 150 голов, специально отобранных для проведения биоаттестации: киргизской аборигенной (КА), киргизской улучшенной (КУ), новокиргизской (НК) и русской рысистой (РР). В качестве генотипного материала служили племенные и лучшие фермерские хозяйства Чуйской долины, Ошской и Иссык-Кульской областей, «Айкол», «Береке», «Сел-Эл», «Риал» и другие.

В исследованиях использовали общепринятые и модифицированные физиологические, гематологические методы отечественных и зарубежных авторов. Кровь для исследования отбирали по правилам асептики и антисептики из яремной вены животных в цельном и консервированном виде.

Подсчет эритроцитов, лейкоцитов проводили по методу И. П. Кондрахина (1985 г.), А. А. Кудряшова (1974 г.); определение гемоглобина в крови – гемоглобинцианидным методом, а также на полуавтоматическом биохимическом анализаторе. В исследованиях использовали и рекомендации П. С. Ионова и др. [3]. Было проведено 600 анализов на гематологические показатели крови у лошадей.

Полученные цифровые данные обрабатывали математически по специальной программе МО Excel, с вычислением необходимых биометрических констант, а также в дисперсионном анализе, позволяющем рассчитывать долю влияния различных факторов на изменчивость гематологических и биохимических компонентов крови.

### Результаты исследования

Гематологическая картина крови является симптоматическим отражением окислительно-восстановительных и дыхательных процессов животного организма и особенно важна у лошадей в условиях горной гипоксии, на сельскохозяйственных работах и спортивных состязаниях. Здесь основными показателями являются количество

эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и цветного показателя.

**Эритроциты.** Выполняют дыхательную функцию, они также участвуют в реакции кислотно-щелочного равновесия, абсорбции токсинов, ряде ферментативных процессов. Кроме того, в строении эритроцитов находятся их антигены, распознающие попадание в организм чужеродных белков-антител. У пород лошадей Киргизии нами ранее выявлено около 20 аллеломорфных генов, локализованных в 5 аутосомных локусах крови [6]. Выполнение столь разнообразных функций в организме говорит о весьма важном значении этого гематологического показателя. В литературе известно о количестве эритроцитов у пород лошадей различного генезиса, но нет данных о том, насколько сам породный фактор влияет на изменчивость этого важного показателя в пределах одного вида. В условиях точных экспериментов показано, что физиологическая норма количества эритроцитов у лошадей составляет 7,5 млн/мкл с колебаниями от 6 до 9 млн/мкл. Данные наших исследований у пород лошадей, разводимых в республике, сведены в таблице 1 и рисунке 1. В экологических условиях горной республики среднее содержание эритроцитов в крови у лошадей составляет 7,69 млн/мкл, с колебаниями от 5,59 до 9,93 млн/мкл. Наибольшее количество эритроцитов установлено у новокиргизской породы хозяйства «Айкол» (8,24) и у русской рысистой (8,15). Коэффициент вариации данного показателя оказался в среднем 14,99%, наименьшим он был у лошадей хозяйства «Айкол» – 9,56%. Таким образом, количество эритроцитов в крови у всех исследованных пород лошадей находилось в пределах физиологической нормы.

Эритроциты, как количественный признак, имеют множественную детерминацию, которая является результатом взаимодействия наследственности и среды, своего рода комбинацией этих двух факторов. Причем доля их относительного вклада в изменчивость признака может быть оценена с помощью однофакторного дисперсионного метода. Как известно, меру изменчивости изучаемой величины признака можно разложить на части, соответствующие влияющим на эту величину факторам и случайным отклонениям. Именно в таком плане нами впервые проведены исследования о влиянии породного фактора на изменчивость гематологических и биохимических показателей крови у лошадей. В таблице 2 приведены итоговые показатели о доли влияния породы на изменчивость количества эритроцитов в крови у лошадей, селекционируемых в Киргизии, которое составляет 11,9%. Чтобы оценить достоверность влияния породного фактора, вычисляли два F-критерия – критический и статистический при заданном уровне значимости признаков. При этом, если F-статистическая больше верхнего значения F-критического уровня, то нулевая гипотеза о том, что породный фактор не влияет на изменчивость количества эритроцитов в крови, отклоняется.

В нашем примере F-статистическая (3,94) оказалась больше верхнего значения F-критического (2,45), а следовательно, влияние фактора достоверно при  $P < 0,01$ . Таким образом, при анализе эритроцитов в крови необходимо принимать во внимание не только усредненные данные по всем группам лошадей, но и данные по конкретной породе. Вместе с тем мы полагаем, что количество эритроцитов у лошадей – довольно стабильный показатель, сформировавшийся в процессе длительной эволюции, поэтому в нашем примере доля влияния породного фактора на количество эритроцитов в крови оказалась невысокой.

Таблица 1

### Показатели математической обработки эритроцитов в крови у пород лошадей

Показатели	Новокирг. «Берек»	Новокирг. «Айкол»	Русск. рысистая «Риал»	Кирг. аборигенная	Кирг. улучш. «Сел-Эл»	В среднем по лошадям
Среднее, млн/мкл	7,17	8,24	8,15	7,40	7,47	7,69
Стандартная ошибка	0,225	0,176	0,333	0,119	0,471	0,265
Медиана	7,3	8,4	8,05	7,48	7,2	7,68
Мода	8	7,9	7,4	8,1	6,2	7,52
Стандартное отклонение	0,926	0,788	1,333	0,864	1,824	1,147
Дисперсия выборки	0,857	0,621	1,777	0,746	3,327	1,466
Коэффициент вариации, %	12,91%	9,56%	16,36%	11,68%	24,43%	14,99%
Экссесс	0,399	3,756	0,710	-0,679	-0,605	0,716
Асимметричность	-1,058	1,042	-0,037	-0,145	0,687	0,098
Интервал	3,1	3,67	5,5	3,64	5,8	4,34
Минимум	5	6,96	5,2	5,6	5,2	5,59
Максимум	8,1	10,63	10,7	9,24	11	9,93
Уровень надежности (95,0%)	0,476	0,369	0,710	0,238	1,010	0,560
P-значение	0,004924					

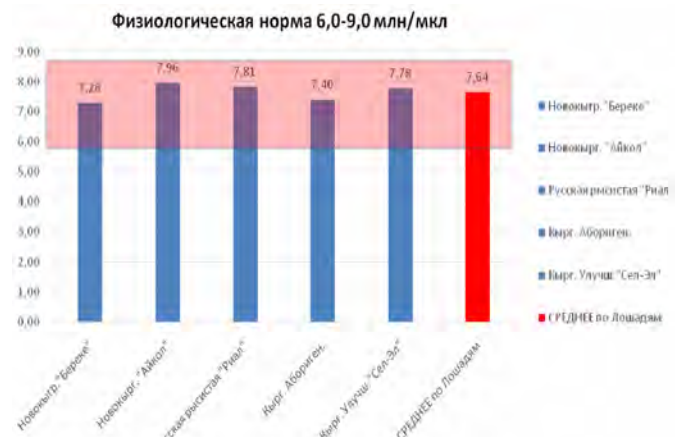


Рис. 1. Диаграмма эритроцита в крови у лошадей.

Гемоглобин (Hb) – сложный белок, относящийся к группе хромопротеидов и выполняющий в организме строго определенную функцию – снабжение тканей кислородом и выведение из организма углекислоты. Структура гемоглобина была изучена еще в 1897 году, но, учитывая, что этот элемент является важнейшим в жизнедеятельности организма, интерес к нему у экспериментаторов не снижается до настоящего времени [4, 5, 6]. В специальных научных экспериментах на лошадях установлено, что физиологическая норма концентрации гемоглобина в крови составляет 80–140 г/л. Нами выявлено, что у различных пород лошадей, разводимых в республике, этот показатель равен в среднем 126,14 г/л, с колебаниями от 102,4 до 144,3 г/л. Причем наибольшая концентрация Hb отмечена у русской рысистой породы – 133,69 г/л. Коэффициент изменчивости Hb варьировал незначительно – от 7,23% у новокиргизской породы до 10,73% у киргизской аборигенной (табл. 3 и рис. 2).

Таблица 2

**Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством эритроцитов в крови у лошадей**

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка $M_1 S$	Число степеней свободы d.f.	Влияние породы на изменчивость признака $N_x^2 = C_x / C_y$	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	$C_x$	18,681	4,67	4	—	—	—	—
Внутригрупповые	$C_z$	137,58	1,19	116	—	—	—	—
Общая	$C_y$	156,26	—	120	0,119 = 11,9%	3,94	2,45	0,004924

Таблица 3

**Показатели математической обработки гемоглобина в крови у пород лошадей**

Показатели	Новокирг. «Береке»	Новокирг. «Айкол»	Русск. рысистая «Риал»	Кирг. аборигенная	Кирг. улучш. «Сел-Эл»	В среднем по лошадям
Среднее, г/л	123,71	130,84	133,69	115,31	127,16	126,14
Стандартная ошибка	3,286	2,17	3,542	1,683	2,874	2,711
Медиана	126	132	132,6	114,5	130	127,02
Мода	121	144	117,8	117	134	126,76
Стандартное отклонение	12,294	9,459	14,168	12,371	10,754	11,81
Дисперсия выборки	151,14	89,47	200,73	153,05	115,66	142,01
Коэффициент вариации, %	9,93%	7,23%	10,60%	10,73%	8,46%	9,39%
Экссесс	0,358	0,376	-1,693	-0,392	0,270	-0,216
Асимметричность	-0,943	-0,634	-0,0007	0,110	-0,781	-0,449
Интервал	42	36	40,5	54	37	41,9
Минимум	98	108	114,2	89	103	102,4
Максимум	140	144	154,7	143	140	144,3
Уровень надежности (95,0%)	7,098	4,559	7,549	3,377	6,209	5,756
P-значение	1,25932E-07					

Гемоглобин, как и эритроциты, имеет количественное измерение. Поэтому для установления его связи с породным фактором применяли дисперсионный анализ, который показал, что доля влияния породы на изменчивость концентрации гемоглобина в крови составляет 28,4%. При этом, как и в случае с эритроцитами, F-статистическая,

оценивающая межгрупповую дисперсию, оказалась в четыре с лишним раза выше, чем F-критическая (11,1 против 2,45), при высокой степени достоверности. В показатели уровня достоверности «Р» символика E-07 говорит о том, что перед первой цифрой необходимо поставить семь нулей. Таким образом, действие породного фактора на изменчивость количества гемоглобина в крови признается правомочным и при оценке данного компонента следует принимать во внимание показатель по каждой конкретной породе.

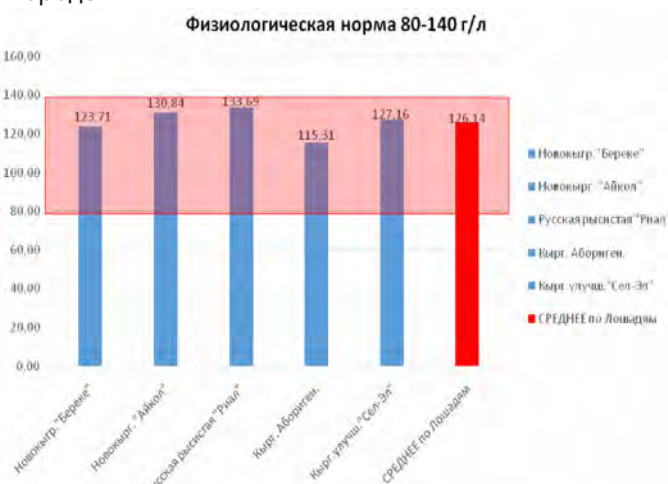


Рис. 2. Диаграмма гемоглобина в крови у лошадей.

**Цветной показатель (индекс).** В условиях горного региона важным фактором, характеризующим приспособленность организма к гипоксии, является цветной индекс, который тесным образом связан с эритроцитами и гемоглобином в крови. Он свидетельствует о насыщенности гемоглобином эритроцитов. Причем сама насыщенность зависит от гемоглобиновой емкости эритроцита: чем выше емкость эритроцита, тем больше помещается в нем гемоглобина и наоборот. За счет этого механизма осуществляется адаптация организма к гипоксии. В таблице 5 и рисунке 3 показаны примеры математической обработки цветного индекса для пород лошадей, разводимых на территории республики.

Таблица 4

**Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством гемоглобина в крови у лошадей**

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка $M_1 S$	Число степеней свободы d.f.	Влияние породы на изменчивость признака $N_x^2 = C_x / C_y$	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	$C_x$	6429,21	1607,30	4	—	—	—	—
Внутригрупповые	$C_z$	16201,56	144,66	112	0,284 = 28,4%	11,11	2,45	—
Общая	$C_y$	22630,78	—	116	—	—	—	1,25932E-07

Таблица 5

**Показатели математической обработки  
цветного показателя крови у пород лошадей**

Показатели	Новокирг. «Береке»	Русск. рысистая «Риал»	Кирг. аборигенная	Кирг. улучш. «Сел-Эл»	В среднем по лошадям
Среднее	0,902	0,822	0,787	0,856	0,842
Стандартная ошибка	0,302	0,037	0,0079	0,041	0,029
Медиана	0,9	0,8	0,78	0,8	0,82
Мода	0,08	0,8	0,82	0,8	0,805
Стандартное отклонение	0,124	0,146	0,058	0,16	0,122
Дисперсия выборки	0,015	0,021	0,003	0,026	0,016
Коэффициент вариации, %	13,81%	17,80%	7,43%	18,70%	14,43%
Экссесс	-0,955	-0,883	4,83	-0,72	0,568
Асимметричность	0,517	0,397	1,46	0,30	0,669
Интервал	0,41	0,5	0,35	0,5	0,44
Минимум	0,73	0,6	0,68	0,6	0,652
Максимум	1,14	1,1	1,03	1,1	1,092
Уровень надежности (95,0%)	0,064	0,078	0,016	0,089	0,062
P- значение	0,0013491				



Рис. 3. Диаграмма цветного показателя крови у лошадей.

Установлено, что в среднем разводимые лошади соответствуют физиологическим нормативам по данному показателю. Отклонение цветного индекса от нормы до 15% считается несущественным. Коэффициент изменчивости цветного индекса варьирует от 7,43% у киргизской аборигенной до 17,8% – у русской рыистой и в среднем равен 14,43%. Отмечены значительные колебания между максимальными и минимальными показателями цветного индекса по всем породам лошадей (max – 1,09, min – 0,65). Это свидетельствует о том, что не только гемоглобиновая емкость эритроцитов, но и их насыщенность гемоглобином в

крови у пород лошадей различается. В этой связи, как показал дисперсионный анализ, доля влияния породного фактора на изменчивость цветного индекса оказалась равной – 14,6%. При этом F-статистическая была в два раза выше верхнего значения F-критического показателя (5,62 и 2,7 соответственно), когда нулевая гипотеза о том, что породный фактор не влияет на анализируемый признак, отклоняется. Вместе с тем мы убеждены, что цветной индекс у лошадей в большей степени зависит от гемоглобиновой емкости эритроцитов и их насыщенности гемоглобином, что имеет важное значение в горном регионе.

Таблица 6

**Дисперсионный анализ связи породного фактора  
с цветным показателем крови у лошадей**

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка $M_1 S$	Число степеней свободы d.f.	Влияние породы на изменение признака $N^2 = C_x / C_y$	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	$C_x$	0,19082	0,06361	3				
Внутригрупповые	$C_z$	1,10939	0,01132	98	0,146 = 14,6%	5,62	2,7	
Общая	$C_y$	1,30021		101				0,0013491

**Лейкоциты.** Белые кровяные клетки образуются в белом ростке костного мозга в процессе пролиферации и дифференцировки полипотентных стволовых кроветворных клеток. Они выполняют защитную функцию и тесно связаны с процессом иммуногенеза. Большая часть лимфоцитов постоянно циркулирует по костному мозгу, селезенке, лимфатическим узлам и другим очагам лимфоидной ткани посредством крови и лимфатических сосудов. Доставляют антитела к очагам воспаления и обладают антитоксической функцией, абсорбируя и инактивируя токсины различного происхождения [9].

В норме у лошадей содержится 9,0 тыс. /мкл лейкоцитов с колебаниями от 7,0 до 12,0 тыс. /мкл. У лошадей, разводимых в Киргизии, нами выявлено в среднем 7,69 тыс. /мкл лейкоцитов, с колебаниями от 5,59 до 9,93 тыс. /мкл (табл. 7). При этом все анализируемые породы лошадей по количеству лейкоцитов в крови соответствовали физиологическим нормативам, у них не выявлено признаков лейкоцитоза или лейкоемии (рис. 4). Однако коэффициент вариации данного показателя по породам был довольно высоким и составлял от 9,56% у новокиргизской до 24,43% у киргизской улучшенной породы.

Надо отметить, что, хотя лейкоциты очень чувствительно реагируют на попадание в организм чужеродных антигенов (вирусов, бактерий и др.) путем увеличения или снижения их количества, оказалось, что генетический (породный) фактор также оказывает существенное влияние на изменчивость этого показателя. Так, в дисперсионном анализе выявлено, что доля влияния этого фактора на величину изменчивости количества лейкоцитов в крови составляет 39,1% (табл. 8). При этом F-статистическая оказалась в девять с лишним раз больше верхнего значения F-критической (18,53 и 2,46 соответственно), когда нулевая гипотеза о том, что породный фактор не влияет на анализируемый признак, отклоняется.

Таблица 7

## Показатели математической обработки лейкоцитов в крови у пород лошадей

Показатели	Новокирг. «Берек»	Новокирг. «Айкол»	Русск. рысистая «Риал»	Кирг. аборигенная	Кирг. улучш. «Сел-Эл»	В среднем по лошадям
n	17	20	16	53	15	121
Среднее, тыс./мкл	7,17	8,24	8,15	7,40	7,47	7,69
Стандартная ошибка	0,225	0,176	0,333	0,119	0,471	0,265
Медиана	7,3	8,4	8,05	7,48	7,2	7,68
Мода	8	7,9	7,4	8,1	6,2	7,52
Стандартное отклонение	0,926	0,788	1,333	0,864	1,824	1,147
Дисперсия выборки	0,857	0,621	1,777	0,746	3,327	1,466
Коэффициент вариации, %	12,91%	9,56%	16,36%	11,68%	24,43%	14,99%
Экссесс	0,399	3,756	0,710	-0,679	-0,605	0,716
Асимметричность	-1,058	1,042	-0,037	-0,145	0,687	0,098
Интервал	3,1	3,67	5,5	3,64	5,8	4,34
Минимум	5	6,96	5,2	5,6	5,2	5,59
Максимум	8,1	10,63	10,7	9,24	11	9,93
Уровень надежности (95,0%)	0,476	0,369	0,710	0,238	1,010	0,560
P- значение	0,004924					



Рис. 4. Диаграмма лейкоцитов в крови у лошадей.

В качестве итогов по данному разделу надо отметить, что изученные нами гематологические показатели крови выполняют в организме очень важные и сложные функции, связанные с состоянием здоровья и течением различных физиологических процессов в горном регионе. С использованием математических методов удалось определить уровень и величину изменчивости этих показателей, а так-

же современные их параметры у разных пород лошадей, селекционируемых на территории республики. Наряду с этим впервые удалось установить долю влияния породного фактора на величину изменчивости гематологических компонентов крови, что имеет важное значение при отборе животных в банки генетических ресурсов и их дальнейшего использования в горном регионе.

Таблица 8

## Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством лейкоцитов в крови у лошадей

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка $M_1 S$	Число степеней свободы d.f.	Влияние породы на изменение признака $N^2 = C_x / C_y$	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	$C_x$	189,05	47,262	4				
Внутригрупповые	$C_z$	270,323	2,550	106	$0,391 = 39,1\%$	18,53	2,46	
Общая	$C_y$	459,373		110				1,42E-11

## Литература

- Тюлегенов Д. Д. Качественное преобразование Коневодства Киргизии. [Текст]. Тюлегенов Д. Д., Левенко В. Г., Омурзаков С. Д. // Научно-практические основы совершенствования продуктивности животноводства. – Фрунзе. – 1981. – С. 47–54.
- Омурзаков С. Д. Коневодство Кыргызстана. [Текст] Омурзаков С. Д., Маматов Д., Садыкбеков А. А., Эрешова А. А. // Вклад ученых в развитие животноводства Кыргызстана за 65 лет. Тр. КиргНИИЖа, вып. 45. – Бишкек. – 1996. – С. 89–95.
- Кудрявцев А. А. Клиническая гематология животных. [Текст] / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева. – М.: «Колос». – 1974. – 399 с.
- Эфроимсон В. П. Балансированный наследственный полиморфизм // Введение в медицинскую генетику. [Текст] / В. П. Эфроимсон. – М.: Медицина. – 1968. – С. 124–152.
- Жебровский Л. С. Использование полиморфных белковых систем в селекции [Текст] / Л. С. Жебровский, В. Е. Митюшко. – Л.: «Колос». – 1979. – 183 с.
- Быковченко Ю. Г. Итоги и перспективы генетики животных в Кыргызской республике. [Текст]. Быковченко Ю. Г. // Вклад ученых в развитие животноводства Кыргызстана за 65 лет. Тр. КиргНИИЖа, вып. 45. – Бишкек. – 1996. – С. 115–123.
- Абдурасулов А. Х., Токтосунов Б. И. Современное состояние популяции кыргызской аборигенной лошади, [Текст]. Абдурасулов А. Х., Токтосунов Б. И. // Коневодство и конный спорт. – Москва. – 2019. – № 3. – С. 18–20.

УДК: 636.15.082.2

## Оценка маточного поголовья лошадей новоалтайской породы в хозяйствах Республики Алтай по состоянию на 2018 год

## Evaluation of broodstock of novoaltaiskaya breed of horses in farms of the Altai Republic as of 2018

**А. В. ДУБРОВИН, К. А. ГАВРИШ**

ФГБНУ «ВНИИ коневодства»,  
Рязанская обл., Рыбновский р-н,  
п. Дивово  
e-mail: alexander.dubrovin45@yandex.ru

**V. DUBROVIN, K. A. GAVRISH**

The All-Russian Research Institute for  
Horse-Breeding, Ryasan Region, Rybnoe  
District, vil. Divovo  
e-mail: alexander.dubrovin45@yandex.ru

В статье приведены оценки маточного поголовья лошадей новоалтайской породы в хозяйствах Республики Алтай по состоянию на 2018 год. Установлено, что в целом по региону кобылы новоалтайской породы преимущественно соответствуют требованиям, предъявляемым к породе, обладают достаточно высокой живой массой и массивностью. По итогам исследования определено дальнейшее направление селекционной работы по совершенствованию лошадей новоалтайской породы в Республике Алтай.

**Ключевые слова:** новоалтайская порода лошадей, племенная кобыла, генеалогическая структура, хозяйственно полезные признаки, живая масса, экстерьер, промеры.

*The results of monitoring of genealogical structure and economically useful traits of broodstock of novoaltaiskaya breed of horses in farms of the Altai Republic as of 2018 are given. It was established that in the region the mares of novoaltaiskaya breed mainly meet the requirements for the breed, have a sufficiently high live weight and massiveness. According to the results of the study, it was determined a further direction of breeding work to improve the horses of novoaltaiskaya breed in the Altai Republic.*

**Key words:** Novoaltaiskaya breed of horses, breeding mare, genealogical structure, economically useful traits, live weight, conformation, measurements.

### Введение

Республика Алтай – один из центров полноценной племенной работы с новоалтайской породой лошадей. Основная цель разведения новоалтайской лошади – производство мяса, улучшение массового поголовья лошадей в продуктивном коневодстве Сибири, а также использование в качестве живого тягла в упряжи и под седлом [1, 2].

Лошади этой уникальной породы обладают достаточно крупным ростом и высокой живой массой, унаследованными от жеребцов тяжелоупряжных пород – литовской, советской и русской, хорошими косячными свойствами и

отличными приспособительными качествами к круглогодичному пастбищно-тебеновочному содержанию в суровых климатических условиях – от местных алтайских лошадей [3].

Основу новоалтайской породы лошадей, как и любой другой заводской, составляют племенные кобылы, анализ состояния которых позволяет определить степень выраженности у них основных селекционируемых признаков: промеры, живая масса и экстерьер. Кроме того, общеизвестно и неоднократно подтверждено исследованиями, что наследственные и фенотипические свойства матери оказывают большое воздействие на качество потомства любой заводской линии [4, 5].

В связи с этим исследование количественного и качественного состояния племенного маточного состава приобретает особую актуальность и определяет цель данной работы – оценка состояния маточного поголовья лошадей новоалтайской породы в хозяйствах Республики Алтай по состоянию на 2018 год.

### Материалы исследования

Материалом исследования послужили данные племенного учета хозяйств Республики Алтай: СПК ПКЗ «Кырлык», СПК ПКЗ «Амурский», ООО «Стрелец», ООО «Кулунак», ООО «Меркит», ООО «Кайрал», ИП Адаров И. Т. Генеалогическая структура и хозяйственно полезные признаки исследованы у 1 280 кобыл новоалтайской породы. Общее количество маток определяли в каждом хозяйстве и по региону в целом. Проведен возрастной анализ по хозяйствам. Хозяйственно полезные признаки оценены в среднем по хозяйству и по породе.

### Результаты исследований

Из проанализированных хозяйств Республики Алтай, занимающихся разведением лошадей новоалтайской породы, самой широкой генеалогической структурой маточного поголовья обладают ООО «Стрелец» и ООО «Меркит», в которых представлены все 9 линий породы, доля которых в производящем составе предприятий составила 46,3% и 55,06% соответственно (табл. 1). Самая узкая структура зафиксирована в хозяйствах ООО «Кулунак» и ИП Адаров И. Т. – по 3 линии. Лидирующее положение по количеству племенных кобыл занимает СПК ПКЗ «Амурский» – 354 матки, на втором месте ООО «Меркит», на третьем – СПК ПКЗ «Кырлык», по 227 и 189 голов соответственно, на последнем – хозяйство ИП Адаров И. Т. – 17 голов. Наименьшая доля нелинейных кобыл отмечена в СПК ПКЗ «Амурский» – 13,28%, наибольшая – в ООО «Кулунак» – 93,82%.



Согласно исследованным данным, тройку лидеров Республики Алтай по численности маточного поголовья составляют линии Арбаса (343 гол., или 26,80%), Гинтараса (145 гол., или 11,32%) и Меча (128 гол., или 10,00%). Последняя позиция за линией Клапана – 3 головы, или 0,23%. Малочисленность данной линии обусловлена тем, что она еще не получила широкого распространения в регионе, поскольку является достаточно молодой.

Возрастной анализ структуры маточного поголовья хозяйств Республики Алтай показал, что конематки СПК ПКЗ «Кырлык» более старшего возраста по сравнению с животными других предприятий, средний возраст по конному заводу составил 10,6 лет (табл. 2). Самой юной возрастной структурой обладают хозяйства ООО «Меркит» и ИП Адаров И. Т., основную часть маточного поголовья которых составляют кобылы в возрасте 3–7 лет – 90,75% и 88,24%, а средний возраст – 4,8 и 3,6 лет соответственно. В среднем по Республике Алтай возраст племенной конематки новоалтайской породы – 7,82 лет, большая часть маточного поголовья этой кобылы в возрасте 3–7 лет и 8–13 лет – 56,88% и 29,69% соответственно.

Средние промеры маток по хозяйствам находятся примерно на том же уровне, что и средние значения по породе в Республике Алтай (табл. 3). У племенных маток СПК ПКЗ «Кырлык» наибольшие показатели высоты в холке – 148,43 см, косой длины туловища – 159,98 см и обхвата груди – 194,58 см, но самый низкий – обхвата пясти – 20,03 см. Наименьшая высота в холке – 146,80 см отмечена у животных ООО «Кайрал». Самые низкие промеры косой длины туловища и обхвата груди зарегистрированы у конематок ООО «Меркит» – 156,75 и 183,89 см соответственно, однако они обладают наибольшим обхватом пясти – 20,36 см.

Среди всех хозяйств большим форматом выделяются кобылы ООО «Кайрал» – 108,08%. Превосходство по массивности сложения у маток СПК ПКЗ «Амурский» – 131,88%, а костистости у ООО «Меркит» – 13,79%. В среднем конематки всех хозяйств обладают ярко выраженным желательным типом и соответствуют нижней границе планового задания по промерам селекционной программы работы с новоалтайской породой лошадей на 2016–2025 гг. (табл. 4). Однако кобылы ООО «Меркит» несколько уступают остальным, поскольку среднее значение индекса массивности у них составляет 124,49%.

Таблица 1

### Генеалогическая структура маточного поголовья в хозяйствах Р. Алтай

Линия	Хозяйства								Итого по региону
	СПК ПКЗ «Кырлык»	СПК ПКЗ «Амурский»	ООО «Стрелец»	ООО «Кулунак»	ООО «Меркит»	ООО «Кайрал»	ИП Адаров И.Т.		
Арбаса	гол.	46	155	35	6	71	23	7	343
	%	24,34	43,79	21,60	3,37	31,28	15,03	41,18	26,80
Гинтараса	гол.	50	21	11	2	22	37	2	145
	%	26,44	5,93	6,79	1,12	9,70	24,18	11,76	11,32
Рекрута	гол.	25	26	4	–	7	23	2	87
	%	13,23	7,35	2,47	–	3,08	15,03	11,76	6,80
Меча	гол.	15	69	3	–	5	36	–	128
	%	7,94	19,49	1,85	–	2,20	23,53	–	10,00
Конегора	гол.	–	5	5	–	8	–	–	18
	%	–	1,41	3,09	–	3,52	–	–	1,41
Грозного	гол.	–	14	14	3	3	–	–	34
	%	–	3,95	8,64	1,69	1,32	–	–	2,66
Клапана	гол.	–	–	1	–	2	–	–	3
	%	–	–	0,62	–	0,88	–	–	0,23
Бимаса	гол.	5	11	1	–	3	1	–	21
	%	2,65	3,11	0,62	–	1,32	0,66	–	1,64
Боксера	гол.	–	6	1	–	4	–	–	11
	%	–	1,69	0,62	–	1,76	–	–	0,86
Нелинейные кобылы	гол.	48	47	87	167	102	33	6	490
	%	25,40	13,28	53,70	93,82	44,94	21,57	35,30	38,28
Итого по хозяйству	гол.	189	354	162	178	227	153	17	1280
	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 2

### Возрастная структура маточного поголовья в хозяйствах Р. Алтай

Возраст	Хозяйства								Итого по региону
	СПК ПКЗ «Кырлык»	СПК ПКЗ «Амурский»	ООО «Стрелец»	ООО «Кулунак»	ООО «Меркит»	ООО «Кайрал»	ИП Адаров И.Т.		
Всего конематок в хозяйстве	гол.	189	354	162	178	227	153	17	1280
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
в том числе в возрасте:									
3–7 лет	гол.	37	111	150	101	206	108	15	728
	%	19,58	31,36	92,59	56,74	90,75	70,59	88,24	56,88
8–13 лет	гол.	108	150	8	57	18	37	2	380
	%	57,14	42,37	4,94	32,02	7,93	24,18	11,76	29,69
14–16 лет	гол.	41	62	3	18	1	7	–	132
	%	21,69	17,51	1,85	10,11	0,44	4,58	–	10,31
17 лет и ст.	гол.	3	31	1	2	2	1	–	40
	%	1,59	8,76	0,62	1,13	0,88	0,65	–	3,12
Средний возраст по хозяйству		10,60 ± 0,20***	10,10 ± 0,30***	5,90 ± 0,20***	7,70 ± 0,20***	4,78 ± 0,16*	6,07 ± 0,21***	4,35 ± 0,15	7,82 ± 0,27

\*P < 0,05; \*\*\*P < 0,001 по сравнению с наименьшим развитием признака

Таблица 3

## Промеры и индексы телосложения племенных кобыл

Хозяйства	Промеры, см					Индексы телосложения, %		
	высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти	формата	массивности	костиности	
СПК ПКЗ «Кырлык»	148,43 ± 0,29***	159,98 ± 0,34***	194,58 ± 0,41***	20,03 ± 0,05	107,80 ± 0,18***	131,15 ± 0,27***	13,50 ± 0,03	
СПК ПКЗ «Амурский»	147,00 ± 0,29	158,32 ± 0,37***	193,83 ± 0,53***	20,07 ± 0,05	107,73 ± 0,21***	131,88 ± 0,31***	13,66 ± 0,03***	
ООО «Стрелец»	147,88 ± 0,26**	158,49 ± 0,38***	191,80 ± 0,45***	20,26 ± 0,06**	107,19 ± 0,21***	129,72 ± 0,26***	13,70 ± 0,04***	
ООО «Кулунак»	147,62 ± 0,27*	158,08 ± 0,42**	192,60 ± 0,51***	20,27 ± 0,06**	107,09 ± 0,22***	130,49 ± 0,31***	13,73 ± 0,04***	
ООО «Меркит»	147,68 ± 0,12**	156,75 ± 0,27	183,89 ± 0,52	20,36 ± 0,02***	106,13 ± 0,12	124,49 ± 0,28	13,79 ± 0,01***	
ООО «Кайрал»	146,80 ± 0,28	158,66 ± 0,43***	192,54 ± 0,58***	20,19 ± 0,05*	108,08 ± 0,21***	131,14 ± 0,29***	13,75 ± 0,03***	
ИП Адаров И. Т.	147,47 ± 0,26	156,94 ± 0,51	188,41 ± 0,60***	20,12 ± 0,04	106,38 ± 0,21	127,75 ± 0,31***	13,64 ± 0,02***	
Среднее значение по породе в Р. Алтай	147,51 ± 0,26	158,30 ± 0,37	191,53 ± 0,56	20,18 ± 0,05	107,32 ± 0,20	129,85 ± 0,34	13,68 ± 0,03	

\*P &lt; 0,05; \*\*P &lt; 0,01; \*\*\*P &lt; 0,001 по сравнению с наименьшим развитием признака

Таблица 4

## Плановое задание по промерам и живой массе (Селекционная программа работы с новоалтайской породой лошадей на 2016–2025 гг.) [2]

	Промеры, см				Живая масса, кг
	высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти	
Кобылы	148–152	157–162	190–195	20–21	530–580

Таблица 5

## Балльная оценка экстерьера маточного поголовья

Линия	n	Средний балл	Количество кобыл с 8 баллами и выше		Количество кобыл с 9 баллами и выше	
			гол.	%	гол.	%
СПК ПКЗ «Кырлык»	189	8,43 ± 0,03***	139	73,54	50	26,46
СПК ПКЗ «Амурский»	354	8,43 ± 0,03***	264	74,58	90	25,42
ООО «Стрелец»	162	8,51 ± 0,03***	111	68,52	51	31,48
ООО «Кулунак»	178	8,49 ± 0,03***	127	71,35	51	28,65
ООО «Меркит»	227	7,74 ± 0,04	135	59,47	15	6,61
ООО «Кайрал»	153	8,52 ± 0,03***	104	67,97	49	32,03
ИП Адаров И. Т.	17	8,44 ± 0,03***	13	76,47	4	23,53
Среднее по региону	1280	8,34 ± 0,03***	893	69,77	310	30,23

\*\*\*P &lt; 0,001 по сравнению с наименьшим развитием признака

Лидирующее положение по живой массе занимают кобылы СПК ПКЗ «Кырлык» – 576,14 кг (рис.). Наименьший показатель отмечен у маток ООО «Меркит» – 501,40 кг. Среднее значение живой массы племенных кобыл в Республике Алтай составило 553,90 кг. Различия по величине средней живой массы кобыл прежде всего связаны с формированием маточного состава в зависимости от использования жеребцов-производителей разных пород как в период создания, так и при дальнейшем совершенствовании по-

роды. Средняя живая масса конематок выше в тех хозяйствах, где в большей степени использовались жеребцы литовской тяжелоупряжной и советской тяжеловозной пород. Так, в СПК ПКЗ «Кырлык» доля кобыл с прилитием крови этих пород составляет 71,96%, а в ООО «Меркит» – 53,30%. Кроме того, согласно принятой технологии лошади новоалтайской породы разводятся в условиях круглогодичного пастбищного содержания, в связи с чем на их живую массу значительное влияние оказывает кормовой фактор, изменение которого могло негативно отразиться на указанном показателе кобыл [7].

По результатам качественного анализа наиболее высокий средний балл оценки за экстерьер имеют конематки ООО «Кайрал» и ООО «Стрелец» – 8,52 и 8,51 баллов соответственно, самый низкий показатель у кобыл ООО «Меркит» – 7,74 баллов (табл. 5). Доля маток с оценкой за экстерьер 8 баллов и выше в ООО «Кайрал» и ООО «Стрелец» составляет 100%, в ООО «Меркит» – 66,08%.

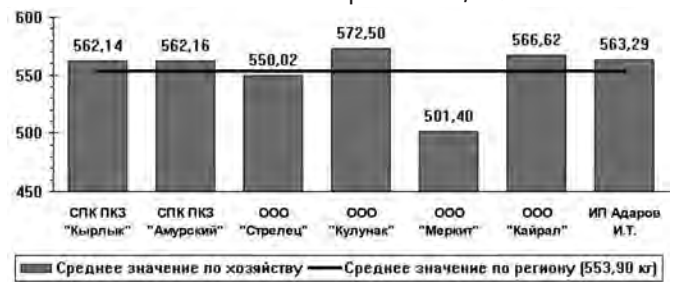


Рис. Средняя живая масса племенных кобыл в хозяйствах Р. Алтай (кг).

Проведенный анализ качественного состава маточного поголовья хозяйств показал, что в целом по Республике Алтай средний балл оценки за экстерьер – 8,34, доля маток с оценками за экстерьер 8 баллов и выше – 93,98%.

## Выводы

Проведенные исследования показали, что в хозяйствах Республики Алтай разводят лошадей новоалтайской породы всех 9 линий. Лидирующее положение по многочисленности занимает линия Арбаса – 343 кобылы, самая малочисленная – линия Клапана – 3 конематки.

Превосходство по всем анализируемым показателям, кроме обхвата пясти и оценки за экстерьер, у кобыл СПК ПКЗ «Кырлык». Самой широкой генеалогической структурой обладают ООО «Стрелец» и ООО «Меркит». Однако наименьший показатель средней живой массы кобыл в этих хозяйствах может свидетельствовать о недостаточно высоком качестве маточного поголовья, поскольку именно живая масса является основным показателем, характеризующим лошадей мясного направления продуктивности.

Результаты анализа средних значений по породе в Республике Алтай позволяют сделать заключение о том, что в целом по региону кобылы новоалтайской породы соответствуют требованиям, предъявляемым к породе, обладают достаточно высокой живой массой и массивностью.

Дальнейшая селекционная работа по совершенствованию лошадей новоалтайской породы в регионе должна быть направлена на повышение мясных качеств в совокуп-

ности с высокой приспособленностью к пастбищно-тебеновочным условиям содержания путем отбора и соответствующего подбора производящего состава.

### Литература

1. Итоги и перспективы работы с новоалтайской породой лошадей / А. И. Никонова // Сб. науч. тр. «Наука о коневодстве на рубеже веков». – Дивово. 2005. – С. 213–221.
2. Селекционная программа работы с новоалтайской породой лошадей на 2016–2025 гг. / А. И. Никонова, А. А. Бордунов, К. А. Гавриш. – Дивово, 2015. – 83 с.
3. Никонова А. И. Генеалогическая структура и методы разведения новоалтайской породы // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 4. – С. 4–7.

4. Оценка качественной ценности маточных семейств русской тяжеловозной породы / О. С. Милько, Т. Н. Головина // Сб. науч. тр. ВНИИК «Научные основы сохранения и совершенствования пород лошадей». – Дивово. – 2002. – С. 277–286.

5. Формирование маточных семейств в новоалтайской породе / А. И. Никонова, А. А. Бордунов, К. А. Гавриш, Д. В. Соколов // Коневодство и конный спорт. – 2017. – № 6. – С. 17–19.

6. Мониторинг хозяйственно полезных признаков племенных кобыл новоалтайской породы в возрасте 5,5 лет и старше за период 2000–2017 гг. / А. В. Дубровин, К. А. Гавриш // Сб. ст. международной научно-практической конф. «Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве». – Дивово. – 2019. – С. 91–97.

УДК: 636.15.082.2

## Динамика численности лошадей тяжеловозных пород в России в XXI веке

### Dynamics of the number of horses of draft breeds in Russia in the XXI century

**Н. В. ДУБРОВИНА**

ФГБНУ «ВНИИ коневодства»,  
Рязанская обл., Рыбновский р-н,  
п. Дивово  
e-mail: dubrovina.n.v@yandex.ru

**N. V. DUBROVINA**

The All-Russian Research Institute  
for Horse-Breeding, Ryzan  
Region, Rybnoe District, vil. Divovo  
e-mail: dubrovina.n.v@yandex.ru

*В статье дана оценка современного состояния отечественного тяжеловозного коневодства, проанализированы динамика численности производящего состава и ареал распространения лошадей тяжеловозных пород в России.*

**Ключевые слова:** динамика, численность поголовья, ареал, тяжеловозные породы лошадей, русская тяжеловозная порода, советская тяжеловозная порода, владимирская порода, першеронская порода.

*The article assesses the current state of domestic draft horse breeding, analyzes the dynamics of the number of breeding stock and distribution area of draft breeds in Russia.*

**Key words:** dynamics, number stock, area, draft breeds of horses, Russian draft breed, Soviet draft breed, Vladimirskaya breed, Percheron.

#### Введение

Племенное коневодство и коннозаводство является главным звеном в структуре коневодческой отрасли.

Конные заводы и племенные репродукторы призваны удовлетворять потребность в высококачественных племенных улучшателях рабочего и продуктивного коневодства [1; 2].

В советский период планомерная работа по производству и сбыту конными заводами племенных лошадей тяжеловозных пород обеспечивала высокую рентабельность отрасли. В свою очередь экономическая стабильность племенных хозяйств создавала благоприятные условия для организации эффективной селекционно-племенной работы с породами, важную роль в которой играли Всесоюзные испытания работоспособности жеребцов-производителей и лучшей части племенных маток тяжеловозов [3]. В связи с изменявшимися экономическими условиями количество испытаний сокращалось, а в некоторые годы они вообще отсутствовали, что отрицательно сказалось на качестве племенного поголовья и привело к ухудшению состава жеребцов-производителей, в результате чего возникли трудности с их отбором и комплектованием племенных предприятий лучшими представителями породы.

В 90-е годы прошлого века, в период реформ, положение в тяжеловозном коннозаводстве резко изменилось. Основной причиной стало ухудшение материально-технической базы, что повлекло за собой сокращение численно-

сти племенного поголовья. По данным А. В. Борисовой почти во всех ведущих племенных хозяйствах количество племенных лошадей уменьшилось в 1,5–2 раза [4].

Однако, несмотря на сложившуюся ситуацию, лошади тяжеловозных пород продолжают широко использоваться для внутрихозяйственных транспортировок грузов, обслуживания продуктивного животноводства, а также задействованы в досуговом коневодстве. Кроме того, в настоящее время они все чаще используются в продуктивном коневодстве для получения кумыса и мяса [2].

В соответствии с климатическими условиями регионов в России разводят лошадей следующих тяжеловозных пород: русскую и советскую тяжеловозную, владимирскую, першеронскую и литовскую тяжелоупряжную.

**Цель исследования:** оценить современное состояние, динамику численности производящего состава и ареал распространения лошадей тяжеловозных пород в России.

### Материалы исследования

Материалом для исследования послужила документация первичного зоотехнического учета, предоставляемая племенными хозяйствами во ВНИИК в соответствии с принятыми требованиями.

### Результаты исследований

На сегодняшний день в России наметилась очередная тенденция к увеличению численности тяжеловозного поголовья (рис. 1). Так, если в 2001 г. общее поголовье конематок и жеребцов-производителей тяжеловозных пород, зарегистрированное в базе ВНИИК, было 863 головы, то в 2018-м – уже 1132 головы. Таким образом, в 2018 г. по сравнению с 2001 г. произошло увеличение поголовья на 269 голов, или на 31,2%. В течение всего периода численность поголовья тяжеловозных пород изменялась неравномерно, наблюдался как резкий рост (в 2009–2010 гг.), так и незначительный спад, но в целом положительная динамика увеличения численности лошадей сохранялась.

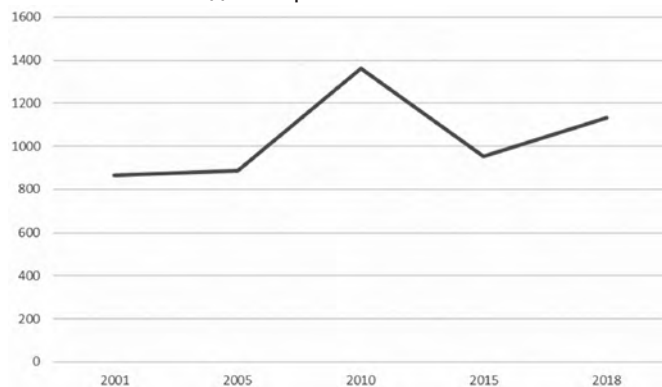


Рис. 1. Динамика численности производящего состава тяжеловозных пород.

Установлено, что на протяжении периода с 2001-го по 2018 гг. наиболее многочисленной среди тяжеловозных пород была и остается русская (рис. 2).

Першеронская порода одна из малочисленных тяжелоупряжных пород в России и представлена небольшим поголовьем производящего состава. Разведением лошадей данной породы в отечественном коневодстве занимается всего лишь одно племенное предприятие и два частных коневладельца.

С конца 2017 г. в России ведется централизованный племенной учет лошадей литовской тяжелоупряжной породы.

В результате анализа динамики численности лошадей тяжеловозных пород установлено, что за исследуемый пери-

од данный показатель колеблется от пятилетки к пятилетке. При этом численность русской и советской тяжеловозной, а также владимирской пород изменяется с большой амплитудой колебаний, количество першеронов колеблется незначительно и имеет относительно постоянный показатель. В целом же к 2018 г. по сравнению с 2001 г. численность советской тяжеловозной породы увеличилась на 62 головы, или на 35,8%, владимирской – на 144 головы, или на 108,3%, першеронской – на 4 головы, или на 6,7%, а количество лошадей русской тяжеловозной породы сократилось на 26 голов, или на 5,2% (рис. 3).

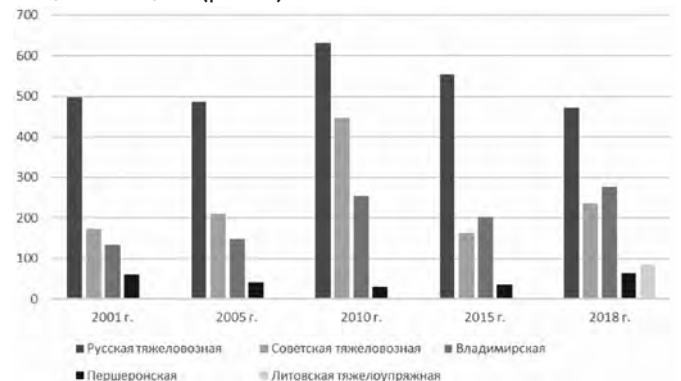


Рис. 2. Численность поголовья производящего состава тяжеловозных пород по периодам.

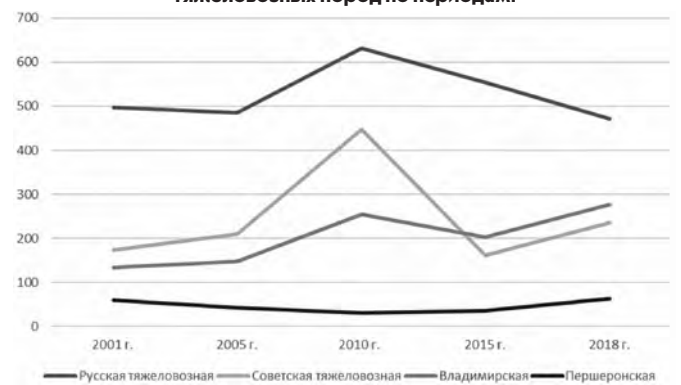


Рис. 3. Динамика численности поголовья по породам.

Рост численности поголовья тяжеловозных пород произошел как за счет его увеличения в крупных племенных предприятиях, так и образования новых, более мелких хозяйств. Общее количество коневладельцев разной формы собственности в 2018 г. составило 40, в то время как в 2001 г. таких хозяйств было всего 22. Кроме того, если в 2001 г. преобладающей формой собственности были конные заводы, то к 2018 г. более широкое распространение получили частные коневладельцы и сельскохозяйственные предприятия различных форм собственности.

В 2001 г. маточное поголовье тяжеловозных пород было преимущественно сосредоточено в конных заводах. В 2018 г. произошло его рассредоточение (табл. 1). Так, большая доля конематок русской тяжеловозной породы приходится на племрепродукторы, советской – сосредоточена в хозяйствах прочей формы собственности. Маточное поголовье владимирской породы сконцентрировано как в конных заводах, так в хозяйствах прочих форм собственности. Что касается першеронов, то основная часть маточного поголовья принадлежит хозяйствам частной формы собственности.

В настоящее время произошло не только увеличение количества хозяйств, ведущих целенаправленную племенную работу с тяжеловозными породами лошадей, но и сами породы получили более широкое территориальное распространение по стране (таб. 2).

Таблица 1

## Хозяйства разных форм собственности

Форма собственности	Количество хозяйств по годам – количество конематок, %							
	Русская тяжеловозная порода		Советская тяжеловозная порода		Владимирская порода		Першеронская порода	
	2001	2018	2001	2018	2001	2018	2001	2018
Конные заводы	12 80,6%	3 37,7%	3 100%	1 19,8%	2 100%	2 47,4%	–	–
Племенные репродукторы	4 19,5%	3 35,4%	–	1 7,1%	–	1 4,3%	–	1 29,1%
Прочие формы	–	8 26,9%	–	7 73,1%	–	10 48,4%	1 100%	2 70,9%
Итого	16 100%	14 100%	3 100%	9 100%	2 100%	13 100%	1 100%	3 100%

Таблица 2

## Распределение хозяйств по округам

Федеральные округа РФ	Породы лошадей											
	Русская тяжеловозная			Советская тяжеловозная			Владимирская			Першеронская		
	2001	2010	2018	2001	2010	2018	2001	2010	2018	2001	2010	2018
Центральный	5	4	–	–	–	3	2	3	6	–	–	–
Северно-Западный	1	2	2	–	–	–	–	–	2	–	–	–
Приволжский	7	7	7	3	4	4	–	–	1	1	1	3
Уральский	1	3	3	–	–	–	–	–	2	–	–	–
Сибирский	1	4	2	–	1	1	–	2	1	–	–	–
Дальневосточный	–	1	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–
Южный	1	–	–	–	2	1	–	–	–	–	–	–
Всего	16	21	14	3	7	9	2	6	13	1	1	3

Наибольшее распространение получила русская тяжеловозная порода лошадей, что связано с ее универсальностью и отличными приспособительными качествами к любым климатическим условиям. Широкое распространение также получили лошади советской тяжеловозной и владимирской пород. Если раньше советская порода разводилась преимущественно в Приволжском округе, то сейчас племенная работа с ней ведется в Центральном, Сибирском и Южном округах. Основной зоной разведения лошадей владимирской породы является Владимирская и Ивановская области, однако в настоящее время эта порода получила широкое распространение по всем федеральным округам за исключением Южного. Племенная работа с

першеронской и литовской тяжелопушной породами стабильно ведется в Приволжском округе.

## Выводы

Таким образом, при изучении периода с 2001-го по 2018 гг. выявлено скачкообразное изменение численности лошадей тяжеловозных пород с периодичностью 5 лет. Дальнейшее развитие частновладельческого сектора тяжеловозного коннозаводства имеет хорошие перспективы при условии плодотворного сотрудничества с селекционным центром ВНИИ коневодства.

Однако в погоне за увеличением количества нельзя забывать и о качестве поголовья, которое должно соответствовать современным требованиям потребителя. Работа племенных предприятий и частных коневладельцев должна быть направлена прежде всего на получение лошадей, отвечающих требованиям, предъявляемым к породе: крепкая конституция, хорошо развитый, длинный и широкий корпус с крепкими ногами, хорошими копытами, выносливость, способность хорошо использовать корм и держать тело, энергичный, уравновешенный темперамент и добро нравность. Для выполнения этих требований необходима целенаправленная селекция, одним из главных пунктов которой является проведение испытаний работоспособности жеребцов-производителей и лучших маток производящего состава, а также соблюдение условий кормления и содержания, кроме того, необходимо возрождение заводского тренинга молодняка.

На сегодняшний день одним из основных способов успешного развития отечественного тяжеловозного коневодства является его активная популяризация посредством печатной продукции (книги, журналы, газеты и т. д.), PR-мероприятий (выставки лошадей, демонстрационные экспозиции) и электронных ресурсов (телевидение, интернет). Все это при рациональном подходе обеспечит привлечение внимания широких масс общественности к состоянию тяжеловозного коневодства, поможет оказать поддержку действующим коневладельцам и привлечь новых ценителей этих удивительных атлантов конного мира.

## Литература

1. Калашников В. В. Тенденции и перспективы развития коневодства в России / В. В. Калашников, В. С. Ковешников // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 3. – С. 3–8.
2. Сорокина И. И. Тяжелопушные породы лошадей. – Листовка. – М.: ВДНХ. – 1980. – 6 с.
3. Сорокина И. И. Тяжеловозы просят помощи (Тяжеловозное коннозаводство – проблемы и перспективы) / И. И. Сорокина, О. С. Милько // Коневодство и конный спорт. – 1998. – № 1. – С. 4–6.
4. Борисова А. В. Современное состояние тяжеловозного коневодства в России / А. В. Борисова // Коневодство и конный спорт. – 2014. – № 5. – С. 18–20.

УДК 636.32/.38

## Новый генотип овец ставропольской породы в Поволжье

### A new genotype of sheep of Stavropol breed in the Volga region

**Е. А. ЛАКОТА**

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

**E. A. LAKOTA**

Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: lena.lakota@yandex.ru

*В статье приведены экспериментальные данные использования генетического потенциала австралийской селекции на овцах ставропольской породы поволжской популяции.*

**Ключевые слова:** генотип, овца, порода, потомство, продуктивность, скрещивание.

*The article presents experimental data on the use of the genetic potential of Australian breeding on sheep of Stavropol breed of Volga population.*

**Key words:** genotype, sheep, breed, offspring, productivity, crossing.

#### Введение

В юго-восточной зоне Поволжья самой крупной базой разведения мериносов ставропольской породы является Саратовская область.

Тонкорунные узкоспециализированные шерстные овцы ставропольской породы имеют живую массу ниже, чем шерстно-мясного и мясо-шерстного направлений продуктивности.

Во второй половине прошлого столетия отечественное тонкорунное овцеводство было ориентировано преимущественно на максимальное производство шерсти, которая в связи с установленными высокими государственными ценами на нее обеспечивала рентабельность данной отрасли. Улучшение мясных качеств тонкорунных овец считалось второстепенным при их селекции. Но в тот же период времени за рубежом овцеводческая отрасль начала интенсифицироваться за счет использования мясного потенциала овец других пород [2].

На сегодняшний день в России рыночные цены сравнительно высоки на мясо овец, а на шерстное сырье значительно ниже. Поэтому необходима селекция тонкорунных овец на преимущественное улучшение мясных качеств с сохранением при этом шерстных.

При чистопородном разведении повышение живой массы и улучшение мясных качеств животных возможно путем тщательного длительного отбора, подбора и выявления удачных сочетаний родительских пар. Однако такой процесс занимает значительный период времени [5]. Поэтому более быстрое достижение поставленной задачи может быть достигнуто методом скрещивания животных.

Лабораторией овцеводства НИИСХ Юго-Востока для улучшения продуктивных качеств овец ставропольской породы поволжской популяции применялось скрещивание с использованием потенциала отечественных шерстно-мясных пород: кавказская, забайкальская, волгоградская, что дало определенный положительный селекционный эффект.

Однако для более существенного повышения экономической эффективности, конкурентоспособности селекции и разведения овец ставропольской породы необходимо дальнейшее улучшение их мясных качеств. Такова современная направленность экономического рынка производства и сбыта овцеводческой продукции – тонкорунная овца должна отличаться не только шерстной, но и мясной продуктивностью.

Поэтому следует вовлекать в селекционный процесс другие, наиболее перспективные тонкорунные породы с высокими мясными качествами, что позволит создать новые генотипы животных, соответствующие по продуктивности современным и прогнозируемым требованиям рынка.

Мировой опыт показывает, что в странах с высокоразвитым тонкорунным овцеводством повышение эффективности отрасли связано с широким использованием потенциала тонкорунных овец новых пород мясного типа.

В связи с этим актуально привлечение селекционного материала зарубежных стран. В данном случае для скрещивания со ставропольской породой местной популяции используются австралийские мериносы мясного типа, обладающие самыми высокими мясными качествами среди овец всех тонкорунных пород мира [1]. Это позволит существенно повысить живую массу, скороспелость, мясные качества, а также настриг шерсти и улучшить физико-технологические шерстные характеристики овец ставропольской породы в зоне юго-востока Поволжья.

В России использование австралийских мясных мериносов на овцах отечественных пород впервые было начато в Ставропольском крае [2, 3].

Целью наших исследований являлась разработка способа скрещивания ставропольской породы овец с австралийским мясным мериносом для получения животных с повышенным генетическим потенциалом продуктивности для юго-востока Поволжья.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи: проанализировать и обобщить научные данные, полученные при использовании на овцах ставропольской породы местной популяции генотипа австралийских мясных мериносов.

#### Условия, материалы и методы исследований

Научно-хозяйственные опыты проводились в СПК «Новоузенский» Александрово-Гайского и ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского районов Саратовской области, расположенных в полупустынной зоне, граничащей с северо-западным Казахстаном.

Исследования были основаны на Методических рекомендациях [4].

Материалом для проведения исследований служили овцы ставропольской породы и их помеси с австралийским мясным мериносом. Опытная группа формировалась из 1/8-кровных по австралийскому мясному мериносу овец;

контрольная – из чистопородных животных ставропольской породы (по 20 голов в каждой). Помесный и чистопородный молодняк находился в одной отаре с одинаковыми условиями кормления и содержания.

Помесей 1/8АММ+7/8СТ-кровности получали по следующей схеме.

Маток ставропольской породы местной популяции осеменяли спермой от полукровных по австралийскому мясному мериносу высокопродуктивных баранов племязавода овец ставропольской породы «Вторая пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края.

В результате такого скрещивания было получено помесное 1/4АММ+3/4СТ-кровное потомство. Затем проводилось спаривание выращенных помесных баранчиков и ярок одинакового происхождения 1/4АММ+3/4СТ-кровности, достигших полуторагодичного возраста, чем была заложена основа для разведения их «в себе».

Полученных в результате разведения «в себе» 1/4АММ+3/4СТ-кровных потомков возвратно скрещивали с основной (материнской) ставропольской породой до получения 1/8АММ+7/8СТ-кровных помесей.

Среди помесных 1/8АММ+7/8СТ-кровных улучшенных животных проводили тщательный, жесткий внутривидовой гомогенный подбор для разведения их «в себе» с целью консолидации (закрепления) улучшенных продуктивных показателей.

В ходе проведения исследований были проанализированы и обоснованы оптимальные параметры продуктивности помесных по австралийскому мясному мериносу овец ставропольской породы с полученной 1/8АММ+7/8СТ-кровностью.

### Результаты исследований и обсуждение

В результате использования внутривидового гомогенного подбора у подопытного потомства в возрасте до года изучались показатели продуктивности (табл.).

Таблица

#### Динамика живой массы ярок разных генотипов

Показатель	Группа/генотип	
	I – СТ	II – 7/8СТ + 1/8АММ
Возраст, мес.:	Живая масса, кг	
при рождении (n = 25)	3,6 ± 0,17	3,8 ± 0,22*
4 месяца (n = 18)	23,5 ± 0,75	25,0 ± 0,78*
Абсолютный прирост за 4 месяца, кг	19,9 ± 0,13	21,2 ± 0,17***
Среднесуточный прирост за 4 месяца (122 дня), г	163,1 ± 0,14	173,7 ± 0,16***

Примечание: АММ – австралийский мясной меринос; СТ – ставропольская порода овец; \* –  $P \geq 0,95$ ; \*\*\* –  $P \geq 0,999$ .

Так, живая масса 1/8-кровных по австралийскому мясному мериносу помесных ярок была выше, чем у чистопородных сверстниц ставропольской породы при рождении на 0,2 кг, или 5,56%, и при отъеме в возрасте 4 месяцев на 1,5 кг, или 6,38% ( $P \geq 0,95$ ).

По абсолютному приросту живой массы от рождения до 4 месяцев преимущество опытного молодняка над контрольной составило 1,3 кг, или 6,53%, по среднесуточному приросту за этот период – 10,6 г, или 6,49% ( $P \geq 0,999$ ).

Оценка экстерьера и конституции животных показала, что в результате внутривидового гомогенного подбора помесные ярки от рождения до 4 месяцев отличались превосходством над своими чистопородными сверстницами ставропольской породы.



Ставропольская порода овец, улучшенная австралийским мясным мериносом.

Так, при рождении и в возрасте 4 месяцев преимущество было практически по всем промерам: по высоте в холке на 5,04 и 2,14%, косой длине туловища – 7,04 и 2,94%, глубине груди – 2,10 и 1,87%, ширине груди – 2,59 и 10,04%, обхвату груди – 6,09 и 3,35, ширине в маклаках на – 11,32 и 2,57%, обхвату пясти – 2,46 и 1,81%.

Особенности конституции ярок разного генотипа наиболее полно показали также индексы телосложения.

Так, по грудному индексу превосходство помесных ярок над чистопородными сверстницами в данный возрастной период составило 23,29 и 8,03% (70,94 против 57,54% и 74,17 против 68,66%), индексу растянутости – 1,91 и 8,48% (87,90 против 86,25% и 99,01 против 83,98%).

Следовательно, в результате внутривидового гомогенного подбора при разведении «в себе» помесные 1/8-кровные по австралийскому мясному мериносу овцы в возрасте до года имели преимущество по росту и развитию над чистопородными овцами ставропольской породы.

К тому же в результате использования такого подбора при разведении «в себе» подтверждается тенденция наследования потомством внешних форм материнского и отцовского поколения, а сочетаемость родительских пар способствует получению высококлассного и ценного в племенном отношении потомства.

### Выводы

Таким образом, в условиях юго-востока Поволжья был разработан способ скрещивания ставропольской породы овец с австралийским мясным мериносом для получения животных нового генотипа с повышенным генетическим потенциалом продуктивности.

### Литература

1. Амерханов Х. А. Овцеводство, козоводство, рынок шерсти: состояние и перспективы / Х. А. Амерханов, В. В. Абонеев, М. В. Егоров, И. Г. Елизарова, Ю. Д. Квитко, Б. С. Кулаков, В. В. Марченко, С. И. Новопашина, М. Ю. Санников // МСХ РФ РАСХН. Национальный союз овцеводов. СНИИЖиК. – 2010. – 177 с.
2. Абонеев В. В. Эффективность выращивания ярок разных генотипов / В. В. Абонеев, С. Н. Шумаенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 3. – С. 22–24.
3. Ерохин А. И. К вопросу утонения шерсти у овец отечественных тонкорунных пород / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 45–48.

4. Лакота Е. А. Влияние генотипа австралийского мясного меринуса на улучшение продуктивных качеств овец ставропольской породы поволжской популяции / Е. А. Лакота // ФГБОУ ВО СГАУ им. Н. И. Вавилова. Матер. межд. научно-практ. конф. «Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства». 2–3 марта 2017. Саратов. – С.191–195.

5. Методические рекомендации по созданию заводских типов, линий и семейств овец тонкорунных и полутонкорунных пород / ВАСХНИЛ. – М., 1984. – 30 с.

6. Николаев А. И. Овцеводство / А. И. Николаев, А. И. Ерохин; под ред. А. И. Ерохина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 186 с.

УДК 636.32/.38.035

## Оценка товарной массы шерсти овец кавказской породы

## Estimation of wool commodity weight in sheep of the caucasian breed

**С. Н. ШУМАЕНКО**

Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Ставрополь  
e-mail: shumaenko71@yandex.ru

**S. N. SHUMAENKO**

All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding-branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Agricultural Research Center», Stavropol  
e-mail: shumaenko71@yandex.ru

В статье приводится анализ товарной массы шерсти овец кавказской породы. В ЗАО «Племзавод им. Героя Соцтруда В. В. Калягина» средний настриг мытой шерсти на 1 остриженную голову составляет 3,1 кг при выходе чистого волокна 59,5% и характеризует генетический потенциал, который позволяет совершенствовать стадо для достижения более высоких показателей. Установлено, что произведено 7 778 кг немойтой тонкой шерсти хорошего качества. Сортировка товарной массы шерстяного сырья показывает, что 89,1% шерсти отнесено к рунной шерсти и 10,9% составляют низшие сорта. Выявлено, что произведенная шерсть по состоянию имеет дифференциацию: «МЗ» – 70,2%, «СП» – 28,7% и «НС» – 0,6%. По результатам сертификации установлено, что средняя тонины шерсти составляет 22,51 мкм, длина – 77,55 см и выход шерсти – 54,06%.

**Ключевые слова:** кавказская порода, настриг немойтой и мытой шерсти, товарная масса и сертификация шерсти.

The article provides an analysis of the wool commodity weight in sheep of the caucasian breed. In the CJSC of «Plemzavod named after the Hero of Socialist Labor V. V. Kalyagin» the average clip of the washed wool per 1 clipped head (3,5 kg) at the clean fiber yield of 60,0% is characterized by genetic potential, which allows the herd to be improved to achieve higher indices. It was established that was produced 7 778 kg clip of dirty fine wool with good quali-

ty. The commodity weight sorting of wool raw materials shows that 89,1% of wool is classified as the first class of fleece wool and 10,9% make the lowest grades. It was revealed that the wool produced has by its state the following differentiation: «MZ» – 70,2%, «SP» – 28,7%, «NS» – 0,6%. As a result of certification, it was found that the average woolfineness is 22,51 microns, the length is 77,55 sm, the yield of wool is 54,06%.

**Key words:** caucasian breed, clip of dirty and washed wool, commodity weight and of certification wool.

### Введение

На современном этапе развития овцеводства уровень шерстной продуктивности тонкорунных овец и валовое производство шерсти играют важную роль в экономике хозяйства [1, 2, 3, 4].

Эффективность мериносового овцеводства, его конкурентоспособность в значительной степени зависят от качества производимого шерстяного сырья [5, 6, 7].

Основным механизмом управления качеством производимой шерсти является ее сертификация, востребованность которой возросла в соответствии с решением правительства Российской Федерации о субсидировании производства и реализации тонкой и полутонкой шерсти (постановление правительства РФ от 02.07.2015 года № 667).

**Целью наших исследований** являлось изучение уровня шерстной продуктивности и товарной массы шерсти овец кавказской породы.

**В задачи исследований** входила оценка качества производственных партий шерстяного сырья, полученного от



животных шерстно-мясного направления продуктивности.

### Материалы и методы исследований

В процессе исследований, проведенных в ЗАО «Племзавод им. Героя Соцтруда В. В. Калягина» Ипатовского района Ставропольского края, проводился учет шерстной продуктивности в оригинале и мытом волокне, классировка шерсти, сортировка товарной массы шерстяного сырья и сертификация шерсти. Настриг шерсти в оригинале учитывался индивидуально во время стрижки с точностью до 0,1 кг. Выход чистого волокна, выраженный в процентах, определялся промывкой 20-граммовых образцов шерсти. Настриг мытой шерсти вычислялся с учетом настрига шерсти в оригинале и выхода чистого волокна [8]. Шерсть, производимая в хозяйстве, классировалась в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИОК [9] и в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 28491-90 [10]. Сертификация шерсти осуществлялась по показателям и методам их измерения, утвержденным в межгосударственном стандарте на шерсть [11], который гармонизирован с международными требованиями стандартов ИВТО.

### Результаты исследований

Овцы кавказской породы заводского стада ЗАО «Племзавод им. Героя Соцтруда В. В. Калягина» имеют хорошо выраженный тип животных шерстно-мясного направления продуктивности.

Научно доказано, что настриг шерсти отражает не только биологические особенности овец, проявляющиеся в конкретных производственных условиях кормления и содержания, а также и состояние селекционно-племенной работы в стаде [12, 13, 14, 15].

Анализ и обобщение полученных материалов показывают (табл. 1), что овцы имеют средний настриг немойтой шерсти 5,2 кг при выходе мытого волокна 59,5%.

Таблица 1

### Настрижено шерсти по стаду овец кавказской породы

Настрижено шерсти, кг						Выход мытой шерсти, %
немойтой			мойтой			
всего, кг	на 1 гол.		всего, кг	на 1 гол.		
	на 01.01.	остриженную		на 01.01.	остриженную	
7778	4,0	5,2	4628	2,4	3,1	59,5

Выявлено, что генетические ресурсы стада дают возможность хозяйству получать средний настриг мойтой шерсти 3,1 кг на 1 остриженную голову.

От овец кавказской породы в ЗАО «Племзавод им. Героя Соцтруда В. В. Калягина» произведено 7 778 кг немойтой тонкой шерсти хорошего качества (табл. 2).

Рунной шерсти в хозяйстве произведено 6 934,0 кг, или 89,1%. На долю низших сортов приходится 844 кг, или 10,9%.

Усредненные данные показывают, что произведенная шерсть распределяется следующим образом: основная – 55,8% (4 343 кг) и базовая – 33,3% (2 591 кг).

Шерсть овец племзавода по состоянию имеет следующую дифференциацию: МЗ – 70,2% (3048 кг), СП – 28,7% (1 248 кг) и НС – 0,6% (47 кг).

Следует отметить, что свободная от сора шерсть в хозяйстве не производится.

Из всей настриженной шерсти Мер 64 I МЗ составила 514 кг, или 6,6%; Мер 60 I МЗ – 1 092 кг, или 14,0; Мер 64/60

МЗ – 395,0 кг, или 5,1%; Мер 60/64 МЗ – 1047 кг, или 13,5%; Мер 64 МЗ СП – 320 кг, или 4,1%, Мер 64/60 МЗ СП – 102 кг, или 1,3%, Мер 60 МЗ СП – 826 кг, или 10,6%, Мер тавро НС – 47 кг, или 0,6%.

Таблица 2

### Результаты классировки шерсти овец кавказской породы

Показатели	кг	%
Настрижено немойтой шерсти, всего	7 778	100
в т. ч. рунная	6 934	89,1
основная	4 343	55,8
базовая	2 591	33,3
Мер 64 I МЗ	514	6,6
Мер 64 МЗ СП	320	4,1
Мер 64/60 МЗ	395	5,1
Мер 60/64 МЗ	1 047	13,5
Мер 60 I МЗ	1 092	14,0
Мер 60 МЗ СП	826	10,6
Мер 64/60 МЗ СП	102	1,3
Мер тавро НС	47	0,6
Низшие сорта: обножка	844	10,9

Произведенная в хозяйстве продукция сертифицируется: шерсть овечья немойтая тонкая.

Результаты испытаний показывают, что средняя тонина шерсти составляет 22,51 мкм, длина – 77,55 см, содержание растительных примесей – 2,68%, шерстяное основание – 44,82%, выход шерсти – 54,06%. Прокиды: базовая – 0,47%, пожелтевшая – 6,62%, 58к – 1,77%, подстрига – 0,40%.

Шерсть, производимая в хозяйстве, реализуется по цене 160 рублей за 1 кг немойтой шерсти на фабрику ООО «Квест-А» Карачаево-Черкесской республики.

### Выводы

Констатируя вышеизложенное, отметим, что в ЗАО «Племзавод им. Героя Соцтруда В. В. Калягина» настриг мойтой шерсти (3,1 кг) имеющегося поголовья характеризует генетический потенциал, который позволяет совершенствовать стадо для достижения более высоких показателей.

Данные состояния рунной шерсти овец кавказской породы указывают на большие возможности улучшения качества шерсти, в частности, на производство свободной от сора шерсти, обуславливающей ее технологическую и товарную ценность.

### Литература

1. Шумаенко С. Н. Продуктивность и сопряженность селекционируемых признаков маток кавказской породы разных линий // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 1. – №№ 6–1. – С. 142–144.
2. Ефимова Н. И., Скорых Л. Н., Копылов И. А. Шерстная продуктивность потомков от производителей импортной селекции // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 2. – № 8. – С. 17–21.
3. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н. Шерстная продуктивность помесных ярок // Зоотехния. – 2002. – № 11. – С. 27–28.

4. Продуктивность молодняка овец в зависимости от индекса антигенного сходства родителей / А. В. Скокова, Е. Н. Барнаш, Г. Н. Шарко, Е. В. Якубова, С. Н. Шумаенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 1. – № 7 (1). – С. 145–149.

5. Шерстная продуктивность и качественные показатели шерсти молодняка разных сроков отбивки / Г. В. Завгородняя, Ю. В. Котельникова, И. Г. Сердюков, Н. Н. Загорулько // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2010. – Т. 3. – № 1. – С. 40–42.

6. Генетическая сочетаемость родительских пар в овцеводстве и продуктивность потомства / Л. Н. Чижова, С. Н. Шумаенко, Е. Н. Барнаш, Г. Н. Шарко // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве / Сборник научных статей по материалам международной интернет-конференции. – 2015. – С. 53–56.

7. Шумаенко С. Н., Ефимова Н. И., Бобрышов С. С. Количественные и качественные показатели шерстной продуктивности овец желательного типа создаваемой породы // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 25–31.

8. Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Павлова М. И. Использование инструментальных методов при

оценке шерсти баранов-производителей // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2003. – Т. 1. – № 1. – С. 62–65.

9. Завгородняя Г. В., Дмитрик И. И., Павлова М. И. Классировка тонкой шерсти // Методические рекомендации. – Ставрополь. – 2015.

10. ГОСТ 28491-90 «Шерсть овечья немытая с отделением частей руна». Технические условия. – М. – 1990.

11. ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация». – М. – 2001.

12. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н., Гостищев С. А. Оплата корма и мясные качества ярок, полученных от разных вариантов подбора // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 2. – С. 21–23.

13. Скорых Л. Н., Бобрышов С. С., Витанова О. И. Естественная резистентность овец кавказской породы и ее помесей // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 2. – С. 54–55.

14. Скорых Л. Н. Морфобиологические особенности молодняка овец различных генотипов // Зоотехния. – 2010. – № 6. – С. 2–3.

15. Суров А. И., Шумаенко С. Н., Барнаш Е. Н. Продуктивные и морфобиохимические показатели, естественная резистентность ярок, полученных от внутрилинейного подбора // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2013. – Т. 2. – № 6 (1). – С. 23–26.

УДК 636.32/.38.035

## Сравнительная характеристика производственных партий шерсти тонкорунных овец Ставрополья

## Comparative characteristics of wool production batches from fine-wool sheep of the Stavropol territory

**С. Н. ШУМАЕНКО, Н. И. ЕФИМОВА**

*Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Ставрополь  
e-mail: shumaenko71@yandex.ru  
n.efimov.60@mail.ru*

**S. N. SHUMAENKO, N. I. EFIMOVA**

*All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding-branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «North Caucasus Federal Agricultural Research Center», Stavropol  
e-mail: shumaenko71@yandex.ru  
n.efimov.60@mail.ru*

*В статье представлена сравнительная оценка качества товарных партий шерсти, получаемых от овец породы российский мясной меринос, и производственных партий шерсти от овец ставропольской породы, маньчжурского, советского и джалгинского мериносов, которые явились материнской основой при выведении новой поро-*

*ды. Установлено, что производственные партии шерсти овец новой тонкорунной породы характеризуются лучшими качественными параметрами. В стадах овец породы РММ произведено больше на 27,9 абс. процента производственных партий шерсти 70 качества, по сравнению со СТ, ММ, СМ и ДМ. Выявлено, что от овец породы РММ*

свободной от сора шерсти произведено на 22,3 абс. процента больше, чем от тонкорунных пород шерстного направления продуктивности.

**Ключевые слова:** товарная масса шерсти, российский мясной меринос, ставропольская порода, манычский меринос, советский меринос, джалгинский меринос.

*The article presents a comparative evaluation of the commodity wool lots quality obtained from sheep of the Russian meat merino breed and production batches of wool from the Stavropol breed, Manych, Soviet and Jalgin merinos, which were the mother base for the development of the new breed. It was established that wool production batches of a new fine-wool sheep breed are characterized by the best quality parameters. In herds of the Russian meat merino sheep, more than 27,9 absolute percent of wool production batches of the 70th quality were produced in comparison with the sheep of the Stavropol breed, Manych, Soviet and Jalgin merinos. It was revealed that from the sheep of the Russian meat merino breed virgin wool was produced by 22,3 absolute percent more than from fine-wool breeds of the woolen productivity direction.*

**Key words:** commodity wool mass, Russian meat merino, Stavropol breed, Manych merino, Soviet merino, Jalgin merino.

### Введение

В современных экономических условиях рентабельность разведения овец тонкорунных пород зависит от уровня их шерстной продуктивности, ее товарной и технологической ценности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

На Ставрополье для повышения конкурентоспособности мериносового овцеводства на основе использования лучшего отечественного и мирового генофонда создана новая тонкорунная порода овец мясошерстного направления продуктивности – российский мясной меринос (РММ), обладающая повышенной мясной продуктивностью и генетически обусловленной тонкой, до 22 мкм шерстью [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Целью наших исследований являлось изучение товарной массы шерсти овец разных тонкорунных пород в хозяйствах-оригинаторах породы РММ.

В задачи исследований входило сравнение качества товарных партий шерсти, получаемых от овец породы российский мясной меринос, и производственных партий шерсти от овец ставропольской породы, манычско-го, советского и джалгинского мериносов, которые явились материнской основой при выведении новой породы.

### Материалы и методы исследований

В процессе исследований, проведенных в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района, СПК (колхоз-племзавод) «Путь Ленина» и СПК (колхоз-племзавод) «Россия» Апанасенковского района и СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края, проводилась сортировка товарной массы шерстяного сырья в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 28491-90 [14] и межгосударственным стандартом ГОСТ 30702-2000 [15].

Сравнение удельного веса сортиментов шерсти после сортировки общей массы шерсти проводили между партиями шерсти, полученными от овец российского мясного мериноса, ставропольской породы, манычского, советского и джалгинского мериносов, а также усредненного показателя для новой мясо-шерстной породы и пород шерстного направления продуктивности.

### Результаты исследований

Оценка шерстяного сырья показывает, что произведенная в ведущих племенных заводах Ставрополья шерсть от овец разных пород – 48596 кг, имеет длину – 70 мм и более (100%), что указывает на отличное качество полученной шерсти (табл.).

Вместе с тем от овец новой породы получено на 14,1% больше рунной шерсти 70 качества | длины, чем от ставропольской породы, манычского, советского и джалгинского мериносов.

Выявлено, что 63,5% шерсти, полученной от овец породы российский мясной меринос, было 70 качества (шерстные волокна имели тонину до 20,5 мкм), тогда как от овец шерстного направления продуктивности было получено 35,6%, или на 27,9 абс. процента меньше.

Следует отметить, что в разрезе хозяйств от породы РММ в СПК «Племзавод Вторая пятилетка» произведено больше всего шерсти 70 качества | длины – 72,5%.

Таблица

### Сравнительная характеристика производственных партий шерсти тонкорунных овец Ставрополья

Название хозяйства	Порода	Рассортировано основной рунной шерсти		70 СВ		70 МЗ		64 СВ		64 МЗ	
		кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
СПК КПЗ им. Ленина	РММ	14363	100	8201	57,1	1391	9,7	3836	26,7	935	6,5
	СМ	15316	100	6293	41,1	1774	11,6	4033	26,3	3216	21,0
СПК КПЗ «Путь Ленина»	РММ	1687	100	-	-	-	-	646	38,3	1041	61,7
	СТ	2391	100	-	-	-	-	220	9,2	2171	90,8
СПК КПЗ «Россия»	РММ	627	100	177	28,2	232	37,0	100	15,9	118	18,9
	ММ	2764	100	-	-	332	12,0	138	5,0	2294	83,0
СПК ПЗ «Вторая пятилетка»	РММ	6472	100	1922	29,7	2770	42,8	-	-	1780	27,5
	ДМ	4976	100	-	-	672	13,5	-	-	4304	86,5
Среднее	РММ	23149	100	10300	44,5	4393	19,0	4582	19,8	3874	16,7
	СМ+СТ+ММ+ДМ	25447	100	6293	24,7	2778	10,9	4391	17,3	11985	47,1

Таким образом, сортировка товарной массы шерстяного сырья подтверждает высокую консолидированность стад овец породы РММ, где ведущей тониной шерсти является 70 качество.

Результаты проведенного анализа демонстрируют, что шерсть, настриженная от овец породы РММ, в 64,3% случаев была отнесена к классу свободной от сора, тогда как от сравниваемых мериносовых пород такой шерсти было получено всего 42,0%, или на 22,3 абс. процента меньше.

Следует отметить, что в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина от овец породы РММ произведено по сравнению с другими хозяйствами больше всего свободной от сора шерсти – 83,8%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в шерсти, полученной от овец породы РММ, на 22–27% больше шерстных волокон с лучшими технологическими свойствами – меньшей тонины и меньшей засоренности, что обуславливает лучшую товарную ценность производимого шерстяного сырья.

### Выводы

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что произведенная в ведущих племенных заводах Ставрополя шерсть от овец тонкорунных пород имеет отличное качество.

Вместе с тем производственные партии шерсти овец породы РММ характеризуются лучшими качественными параметрами. При этом сравнение проводилось с партиями шерсти, получаемой от пород овец, являющихся лучшими по шерстной продуктивности среди мериносов.

### Литература

1. Шумаенко С. Н. Шерстная продуктивность ярок разных генотипов / В сборнике: Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставропольский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 193–196.
2. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос / Н. И. Ефимова, Е. Н. Чернобай, С. Н. Шумаенко, Т. И. Антоненко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 7. – С. 104–109.
3. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н. Шерстная продуктивность помесных ярок // Зоотехния. – 2002. – № 11. – С. 27–28.
4. Товарные свойства овчин баранчиков основных плановых пород Ставропольского края / И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородняя, А. И. Суров, А. А. Омаров, В. В. Марченко, М. И. Павлова, Е. Г. Овчинникова // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 3. – С. 6–8.
5. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н. Использование производителей породы маньчжский меринос из разных репродукторов и разных линий в товарных стадах // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 23–24.
6. Ибрагимов Ю. Н., Завгородняя Г. В., Зулаев М. С. Продуктивность и основные свойства шерсти тонкорунных пород овец Калмыкии // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – № 2. – С. 50.
7. Аэрионная обработка как новый способ улучшения качества шерсти / Т. Н. Пелиховская, С. А. Бабичева, А. А. Омаров, Л. Н. Скорых // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 82–85.
8. Новая порода овец – российский мясной меринос / Х. А. Амерханов, М. В. Егоров, М. И. Селионова, С. Н. Шумаенко, Н. И. Ефимова // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – Т. 1. – № 11. – С. 50–56.
9. Шумаенко С. Н., Ефимова Н. И., Бобрышов С. С. Количественные и качественные показатели шерстной продуктивности овец желательного типа создаваемой породы // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 25–31.
10. Ефимова Н. И., Скорых Л. Н., Копылов И. А. Шерстная продуктивность потомков от производителей импортной селекции // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 2. – № 8. – С. 17–21.
11. Целевые индикаторы и признаки породы российский мясной меринос / М. И. Селионова, С. Н. Шумаенко, Н. И. Ефимова, А. И. Суров, С. С. Бобрышов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – Т. 2. – № 10. – С. 10–16.
12. Генетическая сочетаемость родительских пар в овцеводстве и продуктивность потомства / Л. Н. Чижова, С. Н. Шумаенко, Е. Н. Барнаш, Г. Н. Шарко // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве / Сборник научных статей по материалам международной интернет-конференции. – 2015. – С. 53–56.
13. Копылов И. А., Скорых Л. Н., Ефимова Н. И. Мясоность молодняка овец породы советский меринос и их помесей с австралийскими баранами // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 26–27.
14. ГОСТ 28491-90 «Шерсть овечья невытая с отделением частей руна». Технические условия. – М. – 1990.
15. ГОСТ 30702-2000 «Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация». – М. – 2001.

## К юбилею Е. И. Анисимовой

### To the anniversary of E. I. Anisimova

Екатерина Ивановна Анисимова более 30 лет ведет в отделе животноводства НИИСХ Юго-Востока научно-исследовательскую работу по совершенствованию молочных пород крупного рогатого скота.

После окончания Саратовского зоотехническо-ветеринарного института в 1985 году была распределена на работу в Поволжский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. Молодого специалиста приняли на работу в отдел молочного и мясного скотоводства старшим лаборантом, затем младшим научным сотрудником, научным сотрудником по теме «Совершенствование племенных и продуктивных качеств симментальского скота».

В 2000 году Е. И. Анисимова защитила кандидатскую диссертацию «Конституционально-продуктивные особенности симментальского скота Поволжья». Работала старшим научным сотрудником, а затем была и. о. заведующей лабораторией молочного и мясного скотоводства НИИСХ Юго-Востока.

В 2011 году Екатерина Ивановна защитила докторскую диссертацию «Научное обоснование совершенствования симментальского скота с использованием внутривидовых типов в условиях Среднего Поволжья». Ведет в отделе животноводства научно-исследовательскую работу по изучению проблемы увеличения производства молока и его качества, созданию высокопродуктивных стад симментальского скота Поволжья. Была руководителем и ответственным исполнителем в рамках институтской программы одного из разделов государственной тематики.



Е. И. Анисимову отличает высокая публикационная активность. Она автор 157 научных работ, из них 38 размещены в журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в том числе – 3 монографии, 4 рекомендации. За последние 5 лет ею опубликовано 70 научных работ, из них в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, – 20, одна статья в международной базе Scopus и 2 монографии. В научных трудах раскрываются основные положения научно-исследовательских изысканий Е. И. Анисимовой, посвященные проблеме молочного скотоводства Поволжья.

Большой опыт и разносторонние знания позволили Екатерине Ивановне вести плодотворную преподавательскую деятельность в Саратовском ГАУ им. Н. И. Вавилова, где она

на высоком профессиональном уровне читала лекции, подготовила и выпустила более 80 студентов-дипломников. Ведет научно-исследовательскую работу с аспирантами, выпустила одного кандидата сельскохозяйственных наук.

Екатерина Ивановна Анисимова пользуется заслуженным авторитетом среди коллег, получила признание у производителей как опытный практик и высококвалифицированный специалист, ее научная деятельность, направленная на создание племенных ресурсов чистопородных симменталов в Поволжье, востребована и результативна.

*С наилучшими пожеланиями,*  
администрация НИИСХ Юго-Востока,  
отдел животноводства

## К юбилею О. А. Воронцовой

### To the anniversary of O. A. Vorontsova

Ольга Александровна Воронцова родилась 3 августа 1959 года в городе Аткарске Саратовской области. В 1981 году окончила биологический факультет Саратовского государственного университета по специальности «Биолог. Преподаватель биологии и химии».

С 1981-го по 1982 год работала по распределению директором Мало-Осиновской восьмилетней школы Аткарского района Саратовской области. С 1982 года начинается ее научная деятельность в стенах НИИ животноводства и кормопроизводства, где она несколько лет работала младшим научным сотрудником.

С 1998 года и по сей день Ольга Александровна трудится в НИИСХ Юго-Востока. В 2004 году О. А. Воронцова успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. В настоящее время является старшим научным сотрудником химико-аналитической лаборатории.

Высококвалифицированный специалист, многоопытный практик – она активно участвует в выполнении научно-исследовательских программ, в проводимых научно-практических конференциях и семинарах. Имеет 48 научных публикаций, в том числе 10 – в реферируемых журналах.



В 2008 году Ольга Александровна была избрана председателем профсоюзной организации НИИСХ Юго-Востока. Таким образом коллектив и руководство института отметили ее высокие личностные качества – порядочность, коммуникабельность, умение и желание оказать поддержку, быть организатором общественной жизни коллектива института.

Все эти годы профсоюзная организация под руководством О. А. Воронцовой осуществляет защиту социально-экономических интересов работников НИИСХ Юго-Востока, следит за обеспечением охраны труда, организует культурно-массовую работу в коллективе, осуществляет общественный контроль за выполнением Коллективного договора.

Многолетняя разносторонняя научная и общественная деятельность Ольги Александровны Воронцовой по достоинству оценена и отмечена наградами и поощрениями президиума Россельхозакадемии, ЦК профсоюзов работников агропромышленного комплекса России, министерства сельского хозяйства Саратовской области, администрацией Саратовского муниципального образования, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока».

*С наилучшими пожеланиями,*  
администрация НИИСХ Юго-Востока,  
отдел животноводства

## Ключ к плодородию

### The key to fertility

**В. В. РЯЗАНОВ**  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
e-mail: vvrsaratov@mail.ru

**V. V. RYAZANOV**  
Agricultural Research Institute  
of South-East Region, Saratov  
e-mail: vvrsaratov@mail.ru

**НИИСХ Юго-Востока постоянно расширяет и укрепляет связи с крупными промышленными предприятиями, работающими в интересах российского АПК.**

В этом году, например, заключено соглашение о сотрудничестве и выполняется совместная научная программа с Балаковским филиалом АО «Апатит». Цель – наработка современных подходов по эффективному использованию удобрений, что крайне важно для повышения урожайности и качества сельхозпродукции, наращиванию ее экспортного потенциала. Одним из этапов сотрудничества стало проведение на базе промышленного подразделения «Дня Поля» – первого за всю историю работы балаковских химиков.

Место проведения мероприятия – заводской агрополигон в районе села Быков Отрог Балаковского района. Среди участников были сотрудники агрономической службы Балаковского филиала (БФ), руководители и специалисты сельхозпредприятий Саратовской области, представители ряда научных организаций: Всероссийского НИИ агрохимии имени Д. Н. Прянишникова (Москва), ФИЦ «Немчиновка» (Подмосковье), НИИСХ Юго-Востока (Саратов). В состав делегации саратовского института вошли заместитель директора НИИСХ Юго-Востока по научной работе Сергей Деревягин и ведущий научный сотрудник Денис Губарев.

Программа мероприятия включала знакомство с работой Балаковского филиала и полевую часть на агрополигоне.

БФ АО «Апатит» входит в структуру компании «ФосАгро» – крупнейшего российского производителя фосфорсодержащих минеральных удобрений. Продукцию, а это десятки марок современных минеральных удобрений, компания реализует на внутреннем рынке и экспортирует более чем в 100 стран. Одно из главных конкурентных преимуществ компании – линейка удобрений вырабатывается из самого чистого сырья в мире.

Химики не только производят удобрения, но и отрабатывают технологии их применения. С этой целью в системе «ФосАгро» за последние два года в крупных сельскохозяйственных регионах созданы четыре агрополигона – в Орловской области, Краснодарском крае, Подмосковье и в Балаково. Последний – открыт в этом году. Особенность балаковского агрополигона в том, что он действует рядом с промплощадкой химического завода. Такая локация позволяет оперативно объединить усилия агрономических подразделений «ФосАгро» и передовой российской науки.

Приветствуя участников мероприятия, заместитель председателя правительства Саратовской области Алексей Стрельников сказал:

– Сегодня в регионе мы, к сожалению, не решаем в полном объеме те задачи, которые стоят перед нами по выполнению агротехнологий, – не вносим необходимое количество удобрений. Одна из причин – стоимость. На «Дне Поля», организованном предприятием, мы посмотрим, что можно сделать при условии правильного внесения всех ви-

дов удобрений в тяжелейших погодных условиях. И в целом стоит задача более широкого использования удобрений на территории региона для роста валового продукта АПК.

На агрополигоне были продемонстрированы в работе образцы современной сельскохозяйственной техники, а также набор цифровых инструментов для сбора и обработки полевых данных, агрономического моделирования и прогнозирования, которые помогут аграриям принимать обоснованные и эффективные производственные решения.

Агрономы Балаковского филиала представили гостям посевы сельхозкультур (яровая пшеница, подсолнечник, просо, нут, в массовом порядке возделываемых на территории Саратовской области и в Поволжье), на которых в этом году были опробованы разные технологические решения по использованию минеральных удобрений. Специалисты отметили, что при прочих равных погодных и почвенных условиях наилучшие результаты по урожайности были достигнуты на делянках, где были внесены жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Своими наработками с участниками поделились и представители НИИСХ Юго-Востока.

– Ученые нашего института на балаковском агрополигоне отрабатывают элементы агротехники сортов селекции НИИСХ Юго-Востока – это яровая мягкая пшеница Воевода



Леся Лифанова – руководитель проекта «Агрополигон» Балаковского филиала АО «Апатит».



и просо посевное Саратовское 12. В частности, установлена отзывчивость на удобрения и средства защиты растений в сложных погодных условиях этого года, – пояснил заместитель директора института Сергей Деревягин. – Мы ценим предоставленную возможность обменяться опытом и полученными результатами с учеными из других регионов и сельхозпроизводителями Саратовской области – поэтому мы здесь, на «Дне Поля», рядом с его организаторами и участниками.

Общий подход представителей науки и агробизнеса по проблематике использования минеральных удобрений в АПК России сформулировал академик РАН, директор ВНИИ агрохимии имени Д. Н. Прянишникова Виктор Сычев.

– Мы собрались на мероприятие, где рассматривается проблема, от решения которой зависит будущее нашей страны. Сейчас в России производится более 20 миллионов тонн минеральных удобрений, но большая их часть уходит за рубеж. Нужно, чтобы в российских условиях на каждый гектар применялось в годовом исчислении более 100 килограммов удобрений, а в целом по стране – более 10 миллионов тонн. К сожалению, мы имеем на сегодняшний день только 2,5–3 миллиона тонн. А ведь именно плодородие российской пашни является гарантией продовольственной безопасности страны, – подчеркнул ученый.

Чтобы решить эту задачу, по оценке представителей академической науки, собравшихся в Балакове, необходима финансовая поддержка государства в виде существенных (до 50%) субсидий аграриям на приобретаемые минеральные удобрения, массовое внедрение в сельхозпроизводство современных и высокоэффективных агротехнологий точного земледелия.

### Справка

Балаковский филиал АО «Апатит»

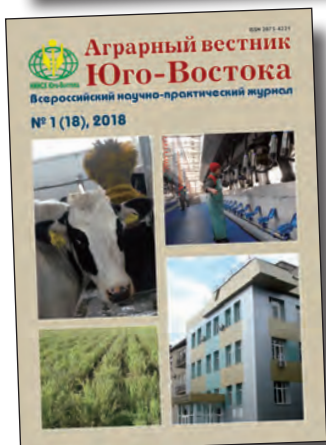
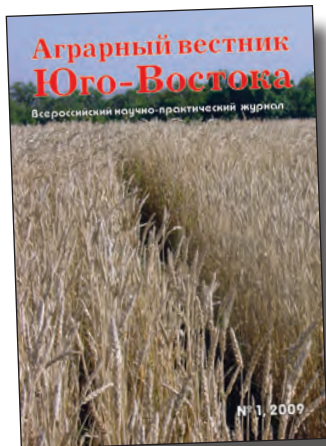
- Один из крупнейших в Европе производителей кормовых фосфатов.
- Один из крупнейших в России производителей фосфорсодержащих удобрений.
- Единственный в России производитель кормового монокальцийфосфата.
- Предприятие расположено в Саратовской области, на юге России, вблизи от основных регионов – потребителей минеральных удобрений.
- Балаковский филиал АО «Апатит» – первое российское предприятие, сертифицированное по европейскому стандарту контроля качества кормовых материалов GMP+.



Заместитель директора НИИСХ Юго-Востока Сергей Деревягин ознакомил участников «Дня Поля» с результатами совместной работы ученых института и балаковских химиков.



# «Аграрный вестник Юго-Востока» – 10 лет в цифрах и фактах



Журнальный проект НИИСХ Юго-Востока возник не спонтанно, а как осознанный ответ на запрос регионального научного сообщества. В условиях многолетнего хронического недофинансирования науки, когда каждый выживал как мог, нужно было обеспечить консолидацию научных сил Поволжья. Журнальный проект в силу его относительной дешевизны, технологичности и кадровой обеспеченности оказался среди востребованных и реально осуществимых.

Напомним, предложение по организации единого периодического печатного издания (плюс электронная версия), ориентированного на зону Юго-Востока России, было записано в решениях научно-практической конференции «Зональные особенности научного обеспечения сельскохозяйственного производства Юго-Востока России». Конференция состоялась в Саратове в феврале 2009 года на базе нашего института.

И уже в середине того же года вышел первый номер «Аграрного вестника Юго-Востока». Под журнальной обложкой были собраны 16 научных статей и 5 информационных материалов. Авторы научной продукции – руководители и ученые ведущих профильных НИИ Поволжья. Многие из них продолжили сотрудничество с журналом и в последующие годы. Открыла журнал программная статья академика, вице-президента Российской академии сельскохозяйственных наук Александра Александровича Жученко: «Возможности старта российского АПК в XXI столетии».

Высокую научную планку редакция стремилась держать и все последующие годы. Это позволило журналу занять свою особую нишу в информационном научном пространстве. Несколько цифр и фактов, подтверждающих этот тезис.

Всего с 2009 года вышло 22 номера журнала, из них два – спецвыпуски.

За прошедшее десятилетие на 1 108 журнальных полосах размещены 327 научных статей и 48 информационных сообщений.

Над созданием научной продукции трудились 902 автора, которые представляют ведущие научные центры и крупные аграрные регионы страны. Из зарубежья на страницах журнала публиковались ученые Белоруссии, Казахстана, Киргизии и Украины.

Разумеется, постоянные участники журнального проекта – ученые НИИСХ Юго-Востока. Всего за 10 лет они разместили на его страницах 154 научные статьи. Самые авторитетные среди наших коллег вошли в число экспертов, работа которых в значительной мере определила научный уровень журнала.

Что дальше?

Вести «Аграрный вестник Юго-Востока» в число изданий ВАК – наша ближайшая задача. Надеемся, что совместными усилиями редакционного и авторского коллективов, заинтересованной научной общественности эта задача будет успешно решена.

С уважением,

Редакция всероссийского  
научно-практического журнала  
«Аграрный вестник Юго-Востока»

