



Международный  
сельскохозяйственный журнал  
Издается с 1957 года

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ О ДОСТИЖЕНИЯХ  
МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

BIMONTHLY SCIENTIFIC-PRODUCTION JOURNAL ON ADVANCES  
OF WORLD SCIENCE AND PRACTICES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX



Журналу присвоены  
международные стандартные  
серийные номера ISSN:  
2587-6740 (print),  
2588-0209 (on-line, eng)



«Международный сельско-  
хозяйственный журнал» включен  
в перечень ВАК рецензируемых  
научных изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные  
научные результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней  
кандидата и доктора наук (ВАК-2019)



Публикации в журнале  
направляются в базу данных  
Международной информационной  
системы по сельскохозяйственной  
науке и технологиям AGRIS ФАО ООН

Журнал включен в список  
лучших российских журналов  
на платформе Web of Science



Публикации размещаются  
в системе Российского индекса  
научного цитирования (РИНЦ)



Подписка на журнал по  
каталогу «Роспечать» во всех  
отделениях «Почта России».  
Подписной индекс  
на полгода (3 номера) 70533,  
на год (6 номеров) 80367

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
А.А. Фомин

Научно-методическое обеспечение раздела  
«Земельные отношения и землеустройство»  
ФГБОУ ВО ГУЗ

Заместитель главного редактора Т. Казёнова  
Редактор выпуска Г. Якушкина  
Ответственный секретарь М. Фомина  
Дизайн и верстка И. Котова  
Проекты А. Жуков, В. Бабко  
Издательство: Е. Михайлина, Е. Удалова  
e-science@list.ru

Учредитель: АНО «МСХЖ»  
Издатель: ООО «Электронная наука»

Свидетельство о регистрации средства массовой  
информации ПИ № ФС77-49235 от 04.04.2012 г.

Свидетельство Московской регистрационной  
Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

Редакция: 105064, Москва, ул. Казакова, 10/2  
тел.: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;  
www.mshj.ru

Подписано в печать 05.08.2019 г. Тираж 12500  
Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR  
A.A. Fomin

Scientific and methodological support section  
«Land relations and land management»  
State University of Land Management

Deputy editor T. Kazennova  
Editor G. Yakushkina  
Executive secretary M. Fomina  
Design and layout I. Kotova  
Projects A. Zhukov, V. Babko  
Publishing: E. Mikhaylina, E. Udalova  
e-science@list.ru

Founder: ANO «MSHJ»  
Publisher: ООО «E-science»

Certificate of registration media  
PI № FS77-49235 of 04.04.2012

Certificate of Moscow registration Chamber  
№ 002.043.018 of 04.05.2001

Editorial office: 105064, Moscow, Kazakova str., 10/2  
tel: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;  
www.mshj.ru

Signed in print 05.08.2019. Edition 12500  
The price is negotiable

© International agricultural journal

**Награды  
«Международного  
сельскохозяйственного  
журнала»:**

**Неоднократно вручались  
медали и дипломы  
Российской агропромышленной  
выставки «Золотая осень»**



**За вклад в развитие  
аграрной науки вручена  
общероссийская награда  
«За изобилие  
и процветание России»**



**Лауреат национальной  
премии имени П.А. Столыпина  
«Аграрная элита России»**



## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ / EDITORIAL BOARD

1. **ВОЛКОВ С.Н.**, председатель редакционного совета, ректор Государственного университета по землеустройству, академик РАН, доктор экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*VOLKOV SERGEY, Chairman of the editorial Council, rector of State university of land use planning, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow*
2. **Вершинин В.В.**, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Vershinin Valentin, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
3. **Гордеев А.В.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Goardeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
4. **Долгушкин Н.К.**, глав. уч. секретарь Президиума РАН, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Dolgushkin Nikolai, chapters. academic Secretary of the Presidium of Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
5. **Баутин В.М.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Bautin Vladimir, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
6. **Белобров В.П.**, доктор с.-х. наук, проф. Россия, Москва.  
*Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof. Russia, Moscow*
7. **Буздалов И.Н.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Buzdalov Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
8. **Бунин М.С.**, директор ЦНСХБ, доктор экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*Bunin Mikhail, Director cnsbh, Dr. Ekon. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow*
9. **Завалин А.А.**, академик РАН, доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.  
*Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor. Russia, Moscow*
10. **Замотаев И.В.**, доктор геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.  
*Zamotaev Igor, Dr. Geogr. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow*
11. **Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.  
*Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg*
12. **Коровкин В.П.**, доктор экон. наук, проф., основатель журнала.  
*Korovkin Viktor, Dr. Ekon. Sciences, prof, founder of the magazine*
13. **Коробейников М.А.**, вице-през. Международного союза экономистов, чл.-кор. РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Korobeynikov Mikhail, Vice-PR. International Union of economists, member.-cor. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
14. **Никитин С.Н.**, зам. директора ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», доктор с.-х. наук, проф. Россия, Ульяновск.  
*Nikitin Sergey, Dr. of agricultural science, Professor. Russia, Ulyanovsk*
15. **Романенко Г.А.**, член президиума РАН, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Romanenko Gennady, member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
16. **Петриков А.В.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Petrikov Alexander, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
17. **Ушачев И.Г.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*Ushachev Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow*
18. **Савин И.Ю.**, чл.-кор. РАН, доктор с.-х. наук, зам. директора по науч. работе Почвенного института им. В.Докучаева РАН. Россия, Москва.  
*Savin Igor, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences. Russia, Moscow*
19. **Сидоренко В.В.**, доктор экон. наук, проф. Кубанского государственного аграрного университета, заслуженный экономист Кубани. Россия, Краснодар.  
*Sidorenko Vladimir, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Krasnodar*
20. **Серова Е.В.**, доктор экон. наук, проф., директор по аграрной политике НИУ ВШЭ. Россия, Москва.  
*Serova Eugenia, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of agricultural policy NRU HSE. Russia, Moscow*
21. **Узун В.Я.**, доктор экон. наук, проф. РАНХиГС. Россия, Москва.  
*Uzun Vasily, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Ranepa. Russia, Moscow*
22. **Шагайда Н.И.**, доктор экон. наук, проф., директор Центра агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Россия, Москва.  
*Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of the Center of agricultural and food policy Russian academy of national economy and public administration. Russia, Moscow*
23. **Широкова В.А.**, доктор геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.  
*Shirokova Vera, Dr. Geogr. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State university of land use planning. Russia, Moscow*
24. **Хлыстун В.Н.**, академик РАН, доктор экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Khlystun Viktor, member of the Academy. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor. Russia, Moscow*
25. **Саблук П.Т.**, директор Института аграрной экономики УАН, академик УАН, доктор экон. наук, проф. Украина, Киев.  
*Sabluk Petro, Director of the Institute of agricultural Economics UAN, UAN academician, Dr. Econ. Sciences, Professor. Ukraine, Kiev*
26. **Гусаков В.Г.**, вице-президент БАН, академик БАН, доктор экон. наук, проф. Белоруссия, Минск.  
*Gusakov Vladimir, Vice-President of the BAN, Acad. The BAN, Dr. Ekon. Sciences, Professor. Belarus, Minsk*
27. **Пармакли Д.М.**, проф., доктор экон. наук. Республика Молдова, Кишинев.  
*Permail Dmitry, Dr. Ekon. Sciences. The Republic Of Moldova, Chisinau*
28. **Ревিশвили Т.О.**, академик АСХН Грузии, доктор техн. наук, директор Института чая, субтропических культур и чайной промышленности Грузинского аграрного университета г. Озургети, Грузия.  
*Revishvili Temur, Acad. of the Academy of agricultural sciences of Georgia, Dr. Techn. Sciences, director of the Institute of tea, subtropical crops and tea industry of Agricultural university of c. Ozurgeti, Georgia*
29. **Сегре Андреа**, декан, проф. кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства в университете. Италия, Болонья.  
*Segre Andrea, Dean, Professor of the chair of international and comparative agricultural policy at the faculty of agriculture at the University. Italy, Bologna*
30. **Чабо Чаки**, проф., заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса. Венгрия, Будапешт.  
*Cabo Chuckie, Professor, head of Department and Dean of the faculty of Economics of Corvinus. Hungary, Budapest*
31. **Холгер Мареел**, почетный проф. Технического Университета Мюнхена, почет. през. Международной федерации геодезистов, през. Баварской Академии развития сельских территорий. ФРГ, Мюнхен.  
*Holger Magel, honorary Professor of the Technical University of Munich, honorary President of the International Federation of surveyors, President of the Bavarian Academy of rural development. Germany, Munich*

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS



### ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА THE MAIN THEME OF THE MAGAZINE

Тракторы Ростсельмаш: модельный ряд с новинками  
Tractors Rostselmash: model range with new products 4



### АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ AGRARIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

Ананичева Е.П., Киевская Е.С. Территория опережающего развития как фактор инвестиционной привлекательности и ускоренного развития экономики для улучшения жизни населения  
Ananicheva E.P., Kievskaya E.S. The territory of advanced development as a factor of investment attractiveness and accelerated development of the economy to improve the lives of the population 6

Аскарров А.А., Кузнецова А.Р., Гусманов Р.У., Аскарова А.А. Меры по повышению эффективности сельскохозяйственного производства  
Askarov A.A., Kuznetsova A.R., Gusmanov R.U., Askarova A.A. Measures to improve efficiency agricultural production 9

Бондина Н.Н., Бондин И.А., Лаврина О.В., Шпагина И.Е. Источники формирования материальной базы сельскохозяйственных организаций  
Bondina N.N., Bondin I.A., Lavrina O.V., Shpagina I.E. Sources of the material base formation of agricultural organizations 13

Андрющенко С.А., Васильченко М.Я., Шабанов В.Л. Оценка направлений развития агропродовольственных систем регионов России, признанных неблагоприятными для ведения сельского хозяйства  
Andryushchenko S.A., Vasilchenko M.Ya., Shabanov V.L. Assessment of the directions of development of agro-food systems of the Russian regions unfavorable for agriculture 16

Сенотрусова С.В., Свиных В.Г., Горчак М.О. Формирование российского агропродовольственного рынка злаков  
Senotrusova S.V., Svinukhov V.G., Gorchak M.O. The formation of the Russian agri-food market grain 21



### ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

Васильченко К.Т. О необходимости стратегического планирования использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации  
Vasilchenko K.T. On the need for strategic planning of the use of agricultural purpose lands in the Russian Federation 25

Черезова Н.В., Гузева И.В. Проблемы становления земельных отношений при реализации «дачного» закона на землях сельскохозяйственного назначения и землях населенных пунктов  
Cherezova N.V., Guzeva I.V. Problems of the formation of land relations in the implementation of "dacha" law on agricultural land and lands of human settlements 28



### ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК STATE REGULATION AND REGIONAL DEVELOPMENT APK

Антропов Д.В., Фомина А.В. Формирование эколого-рекреационного каркаса Ивановской области  
Antropov D.V., Fomina A.V. Formation of the ecologo-recreational framework of the Ivanovo region 33

Велибекова Л.А., Казиев М.Р.А., Догеев Г.Д. Организационные аспекты восстановления промышленного садоводства в Дагестане  
Velibekova L.A., Kaziyeu M-R.A., Dogeev G.D. Organizational aspects of restoration of industrial gardening in Dagestan 38

Горлов А.В., Реймер В.В., Горлова Е.Е. Стратегический анализ развития аграрного сектора региональной экономики (на примере Амурской области)  
Gorlov A.V., Reimer V.V., Gorlova E.E. Strategic analysis of the development of the agrarian sector of the regional economy (on the example of the Amur region) 43



### НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ SCIENTIFIC SUPPORT AND MANAGEMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

Петрова Л.В., Степанов А.И. Особенности вегетационного периода у сортов овса посевного (Avena sativa L.) в условиях Центральной Якутии  
Petrova L.V., Stepanov A.I. The feature of the vegetation period of varieties of oat (Avena sativa L.) under conditions of Central Yakutia 48

Арефин А.А., Нурлыгаянов Р.Б. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна смеси озимой ржи с озимой викой в условиях Западной Сибири  
Arefin A.A., Nurylgajnov R.B. Influence of mineral fertilizers on the grain yield in mixtures of winter rye with winter vetch in the conditions of Western Siberia 51

Чевычелов А.В., Левшаков Л.В., Лазарев В.И. Влияние удобрений, содержащих серу, на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Курской области  
Chevychelov A.V., Levshakov L.V., Lazarev V.I. Influence of fertilizers containing sulphur on yield and grain quality of spring wheat in the conditions of the Kursk region 54

Юдин А.А., Коковкина С.В., Тарабукина Т.В., Сокирина Н.Н. Результаты отбора сортов земляники садовой для выращивания в природно-климатических условиях Республики Коми  
Yudin A.A., Kokovkina S.V., Tarabukina T.V., Sokerina N.N. The results of the selection of strawberry varieties for growing in the climatic conditions of the Republic of Komi 58

Германова С.Е., Самброс Н.Б., Петухов Н.В., Рыжова Т.А. Методы очищения почв от нефтепродуктов  
Germanova S.E., Sambros N.B., Petukhov N.V., Ryzhova T.A. Methods for cleaning soils from petroleum products 63

Иваненкова А.О., Гейгер Е.Ю., Кодочилова Н.А., Семенов В.В., Петров Б.И. Влияние различных форм микроэлементов и способов их использования на формирование урожая зернобобовых культур  
Ivanenkova A.O., Geyger E.Yu., Kodochilova N.A., Semenov V.V., Petrov B.I. The influence of different forms of trace elements and methods of them using on the formation of leguminous crops yield 66

Завалин А.А., Соколов О.А. Коэффициент использования растениями азота удобрений и его регулирование  
Zavalin A.A., Sokolov O.A. Utilization by plants of nitrogen fertilizer and its regulation 71

Дозоров А.В., Куликова А.Х., Захаров Н.Г., Наумов А.Ю., Хайртдинова Н.А. Удобрение сои на черноземе выщелоченном Среднего Поволжья  
Dozorov A.V., Kulikova A.Kh., Zakharov N.G., Naumov A.Yu., Khairtdinova N.A. Soybean fertilizing on leached black soil of the Middle Volga region 76

Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э., Пафнуртова Е.Г., Суслов С.В. Влияние синтетических аналогов фитогормонов на формирование урожая плодово-ягодных культур  
Boitsenyuk L.I., Zhelonkina E.E., Pafnutova E.G., Suslov S.V. Influence of synthetic analogues of phytohormones in the formation of a harvest fruit-berry crops 80



## ТРАКТОРЫ РОСТСЕЛЬМАШ: МОДЕЛЬНЫЙ РЯД С НОВИНКАМИ

На недавно прошедших «Днях поля» Ростсельмаш представил сразу несколько новинок: два трактора серии RSM 1000; самый большой российский трактор RSM 3485 (входит в серию 3000) и обновленные тракторы серии 2000 — RSM 2375 и 2400.

### Знакомим с основными техническими характеристиками тракторов Ростсельмаш

#### Общее для тракторов Ростсельмаш с шарнирно-сочлененной рамой

Мощные, надежные и долговечные мосты и очень «гибкая» рама — визитные карточки шарнирно-сочлененных тракторов Ростсельмаш. Оригинальное простое соединение полурам дает им широкую амплитуду движения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Это обеспечивает высочайшую маневренность и устойчивость машин на сложном рельефе (за счет постоянного контакта колес с грунтом). Бак в геометрическом центре машин, что обеспечивает неизменность развесовки по осям при выработке горючего.

Внешние бортовые редукторы мостов обеспечивают простоту обслуживания, а сама их конструкция и схема крепления — надежность. Ступицы планетарного механизма редукторов подвешены непосредственно на балках мостов, поэтому нагрузки воспринимаются именно ими,

а не приводными элементами. Все эти решения продлевают срок службы ходовой части.

Мосты колесных тракторов Ростсельмаш изначально сконструированы под работу со «спаркой», что и обуславливает их долговечность и надежность. Напомним, что все они в базовой комплектации поставляются со спаренной резиной на обоих мостах.

#### Серия 2000: интереснее и чуть мощнее, чем раньше

В серии 2000 шарнирно-сочлененных тракторов Ростсельмаш представлены две полноприводные машины: легендарный RSM 2375 и модификация RSM 2400. Это мощные, надежные сельскохозяйственные тягачи, которые владельцы ценят за способность работать круглыми сутками на любых операциях. Порой на один трактор RSM 2375 | 2400 в хозяйствах приходится 5000 га земли и более.

#### Премьера — RSM серии 3000

Серия 3000 шарнирно-сочлененных тракторов Ростсельмаш включает четыре машины: RSM 3435 | 3485 | 3535 | 3575. Это высокомошные тягачи, созданные для обработки больших площадей в короткие сроки. Помимо впечатляющих технических характеристик, их отличают отличные показатели эргономики управления и комфорта работы.

### Тракторы Ростсельмаш с классической рамой

Универсально-пропашные тракторы Ростсельмаш с классической рамой — одни из самых тяговитых тракторов в своем классе, а их функционал вносит весомый вклад в производительность. Эти машины готовы к работе с любыми типами сельхозорудий уже в стандартной комплектации, на них установлены современные бортовые компьютеры, а благодаря системе Auto Steer Ready подключение автопилота выполняется по принципу plug and play. Классические тракторы Ростсельмаш представлены серией RSM 1000.

Поставляются со спаренной резиной на задних мостах и одинарными передними шинами. Для серии 1000 предусмотрена возможность установки узкой спарки на оба моста для работы в междурядье пропашных и технических культур. Также доступен к заказу комплект пневмотормозов прицепа.

Производитель дает на все свои тракторы (серия 2000 и 3000) гарантию 2 года или 2000 моточасов. А на серию 1000 распространяется уникальная гарантия — 2 года без ограничения моточасов. Получить более подробную информацию о машинах, условиях приобретения и обслуживания можно на сайте **Ростсельмаш**.



Технические характеристики тракторов RSM серии 2000

	RSM 2375	RSM 2400
Двигатель	Cummins QSM11: объем 10,8 л; 6 цилиндров; 24 клапана	
Мощность пот/мах, л.с.	380/405	405/433
Крутящий момент мах при 1400 об/мин, Нм	1898	
Трансмиссия	Quadshift 12x4, 35 км/ч	
Топливный бак емкость общая/полезная, л	927/871	
Мосты	тормоза гидравлические с сухими суппортами; опция: блокировка дифференциала (задний и передний мост)	
Колеса сдвоенные передние/задние	520/85R42 или 710/70R38	710/70R38
Гидравлическая система	Closed Center Load Sensing System (с закрытым центром, управляемая реакцией нагрузки): 200-210 бар; расход до 104 л/мин на контур; муфты 3/4» с линией обратного слива без давления (для пневматических сеялок)	
Производительность гидросистемы	170 л/мин; 4 контура	220 л/мин; 4 контура
Оборудование пневмосистемы	компрессор; тормоза прицепа	
Тяговый брус грузоподъемность, кг	2 722 (стандарт) / 4 082 (опция); палец 51 мм	
Навесное трехточечное устройство	опция: CAT IVN/III с рамкой для быстрой сцепки, 5 900 кг	
ВОМ	опция: 1000 об/мин; диаметр вала 44,5 мм; 20 шлицев	
Рабочее место	пыле-, шумоизолированная кабина с кондиционером, отопителем; система дистанционного мониторинга Agrotronic™; опция: GPS/ГЛОНАСС автопилот	
Масса эксплуатационная мах, кг	17 900	



## RSM серии 3000



Технические характеристики тракторов RSM серии 3000

	RSM 3435	RSM 3485	RSM 3535	RSM 3575
Двигатель	Cummins QSX15: объем 15 л; 6 цилиндров; 24 клапана; круиз-контроль; программируемый электронный модуль управления; фильтр-сепаратор			
Мощность пот/мах, л.с.	440/466	492/527	542/549	583/628
Крутящий момент пот при 2100 об/мин / мах при 1400 об/мин, Нм	1475 / 1992	1645 / 2219	1814 / 2449	1950 / 2542
Трансмиссия	АКПП Caterpillar 16x4: электрогидравлическая; синхронизированная; с охлаждением в масляной ванне; мультидисковое сцепление; мах скорость 40 км/ч			
Топливный бак, л	1350			
Мосты	усиленные бортовые передачи; блокировка дифференциалов; двойные дисковые тормоза с сухим саппортом			
Колеса двойные передние/задние	710/70R42		800/70R38	
Гидравлическая система	Closed Center Load Sensing System (с закрытым центром, управляемая реакцией нагрузки): 197 бар; расход до 114 л/мин на контур; муфты 3/4» с линией обратного слива без давления (для пневматических сеялок)			
Производительность гидросистемы	208 л/мин; 4 контура (стандарт) High Flow 303 л/мин; 6 контуров (опция)			
Тяговый брус грузоподъемность, кг	4 082 (стандарт) / 5 443 (усиленный); палец 51/63,5 мм			
Навесное трехточечное устройство	опция: CAT IV, 9 525 кг на оси подвеса, 5 900 кг на удалении 610 мм от оси подвеса			
ВОМ (опция)	1000 об/мин			
Рабочее место	Кабина повышенной комфортности Deluxe (включает полуактивное сиденье оператора, сиденье для инструктора, электропривод зеркал заднего вида, 4 дополнительных фары освещения на кабине, трубу для крепления мониторов, аудиоподготовку, заднюю солнцезащитную шторку)			
Масса сухая/ эксплуатационная мах, кг	15063 / 19790	15063 / 22070	15063 / 24340	15063 / 26140

## RSM серии 1000



Технические характеристики тракторов RSM серии 1000

	RSM 320	RSM 340	RSM 370	RSM 400
Двигатель	Cummins QSC 8.3	Cummins QSL 9.0	Cummins QSL 9.0	
Мощность пот/мах, л.с.	305/322	340/370	345/370	370/405
Крутящий момент мах при 1500 об/мин, Нм	1383	1627	1519	1568
Трансмиссия	АКПП Full PowerShift: программируемая; 16 передач вперед, 9 назад; 40 км/ч			
Топливный бак, л	644			
Мосты	стандарт: передний мост «жесткий» с блокировкой дифференциала; опция: передний мост с подвеской с блокировкой дифференциала			
Колеса одинарные передние / двойные задние	600/65R28 / 710/70R38	600/70R30 / 710/70R42	600/70R30 / 710/70R42	
Гидравлическая система	Closed Center Load Sensing System: 200 бар			
Производительность гидросистемы	стандарт: 208 л/мин; 4 пары гидрораспределителей; опция: 284 л/мин; 6 пар гидрораспределителей			
Тяговый брус грузоподъемность, кг	Cat III; палец 38 мм	Cat IV; палец 51 мм	Cat IV; палец 51 мм	Cat IV; палец 51 мм
Навесное трехточечное устройство	Cat III/IIIN 6 804 кг	Cat IVN/III 7 829 кг	Cat IVN/III 7 829 кг	
ВОМ задний	1 000/540 об/мин		1000 об/мин	
Рабочее место	двухместная; полуавтоматическая пневмоподвеска кресла; интегрированная панель управления; климат-контроль			
Масса сухая/ эксплуатационная мах, кг	12 728 / 16 057			





## ТЕРРИТОРИЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ КАК ФАКТОР ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Е.П. Ананичева, Е.С. Киевская

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва, Россия

Статья подготовлена на актуальную тему, поскольку в условиях перехода страны на инновационный путь развития необходимо повысить инвестиционную привлекательность регионов. Под местными условиями специально выбранной территории понимается комплекс особенностей: месторасположение, инфраструктурное обустройство, режимы преференций. В статье приводится понятийный аппарат, анализ и общая характеристика территорий опережающего развития, их правового обеспечения и функционирования. В результате анализа выделены преимущества создания таких зон как для деятельности резидентов, так и для развития территории в целом.

**Ключевые слова:** территория опережающего развития, социально-экономическое развитие, резидент, фактор развития и привлекательности, налоги, бизнес, научно-техническое развитие, экономический рост, новая индустриализация, инвестиционная привлекательность территории.

Земельные ресурсы — главное национальное достояние любого государства, и от того, как они используются, зависит благосостояние всей страны в целом. Российская Федерация имеет огромный земельный фонд, который, к сожалению, не всегда рационально используется. Существенная концентрация как основного населения, так и экономики, находится в центральной части России, а именно в крупных городах и районных центрах. Некоторые регионы Российской Федерации, находящиеся на значительном удалении от них, практически не освоены.

С целью привлечения инвестиционного потока, коммерческой деятельности, рабочей силы, улучшения экономического положения конкретно взятого малозаселенного региона государством было принято решение о создании специальных экономических зон, которые будут наделены определенными привилегиями. Таким зонам дали название «Территории опережающего развития» (ТОР).

Территория опережающего развития (полное название «Территория опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации») — это экономическая зона со льготными налоговыми условиями, упрощенными административными процедурами и другими привилегиями в России, создаваемая для привлечения инвестиций, ускоренного развития экономики и улучшения жизни населения. На таких территориях государством установлен особый правовой режим для осуществления предпринимательской деятельности. Функционировать территория опережающего развития может до 70 лет, но при необходимости срок ее существования может быть продлен.

Федеральный закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» от 29.12.2014 г. № 473-ФЗ регламентировал и определил право-

вой режим территорий опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации, меры государственной поддержки и порядок осуществления деятельности на таких территориях [1]. Принятие этого закона требовало внесения определенных дополнений и поправок в Кодексы Российской Федерации, среди которых: Гражданский, Земельный, Градостроительный, Лесной, Трудовой, а также иные статьи законов (о местном самоуправлении, о лицензировании, об обязательном страховании иностранцев, прибывших на работу и др.) [2].

Количество ТОР в России неуклонно растет. На данный момент в их перечень входит 85 субъектов, в которые входят не целые субъекты, а их отдельные районы (города, технопарки). Для каждого района, которому присваивается статус ТОР, составляется отдельный нормативный акт. С 31 марта 2018 г. территории опережающего социально-экономического развития — ТОР, ТОСЭР можно создавать в любых муниципальных образованиях любого региона Российской Федерации.

Территория может быть лишена статуса ТОР, если регион улучшил свое экономическое развитие. Также Законом регламентировано право прервать существование ТОР в случаях, когда район представляет опасность для здоровья граждан Российской Федерации, небезопасен для окружающей среды или пагубно действует на культурные объекты; для улучшения степени подготовленности страны к защите от внешней агрессии, увеличения обороноспособности; если по прошествии трех лет с момента признания района территорией опережающего развития не было привлечено ни одного инвестора.

Анализ статистических данных позволяет сделать вывод о том, что население дальних регионов сокращается. Это связано, безусловно, с удаленностью от центральной части России и более сложными условиями проживания. Тер-

ритория опережающего развития направлена, в первую очередь, для решения данной проблемы. Данный государственный проект создан для того, чтобы найти крупных инвесторов и коммерсантов для реализации бизнеса на существенно выгодных условиях, создания рабочих мест, улучшения инфраструктуры.

Для привлечения бизнесменов и стимулирования коммерческой деятельности внутри этих территорий, притока финансовых ресурсов в ТОР и дальнейшего развития региона, государством предусматриваются следующие льготы:

### **Налог на прибыль, на имущество**

Для резидентов ТОР ставка налога в течение 5 лет в федеральный бюджет с деятельности, которая ведется на территории опережающего развития, равна 0%, а платежи в региональный бюджет не превышают 5% итогового заработка в казну своего региона. В последующие 5 лет минимальная ставка налога на прибыль составляет уже 12%, что, тем не менее, является ниже стандартной ставки в 20%, которая предусмотрена в остальной части России.

В течение 10 лет устанавливается понижающий коэффициент налога на добычу полезных ископаемых в ТОР, который составляет от 0 до 0,8. По истечении этого срока данный коэффициент фиксируется на уровне 1.

От налогов на имущество и землю организации, находящиеся на территории опережающего развития, освобождены, в то время как средняя ставка этих отчислений для других налогоплательщиков составляет 1,5% по всей России. Весь объем льгот касательно налогов внутри ТОР указан в Налоговом кодексе Российской Федерации (ст. 176.1 — возврат НДС; ст. 284, п. 1.8, ст. 284, п. 4 — нулевая процентная ставка НДС; ст. 427 — снижение взносов по страховке). Льготный налог на имущество для инвесторов ТОР регламентируется законодательством субъектов страны.



Таблица

Результаты деятельности ТОР в Дальневосточном федеральном округе РФ (2015-2017 гг.)

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Абсолютное отклонение (+;-)	
				2016/2015	2017/2016
Количество привлеченных резидентов	21	111	217	+90	+106
Фактически привлеченных инвестиций, млрд руб.	0,222	30,778	46	+30,556	+15,222
Создано новых предприятий	н/д	15	44	-	+29
Количество созданных рабочих мест	н/д	1942	3500	-	+1558
Инвестиции в ТОР, млрд руб.	0,222	30,778	46	итого	77
Численность населения ДФО России, тыс. человек	6211,021	6194,969	6182,679	итого	18588,669

**НДС**

Резиденты ТОР имеют право на ускоренный порядок возмещения НДС. С момента подачи пакета документов на эту процедуру и до непосредственного возмещения НДС деньги из бюджета поступают на счет компании в течение 11 рабочих дней. Для бесперебойного соблюдения процедуры, налогоплательщик в течение пяти рабочих дней со дня подачи декларации представляет в инспекцию заявление с указанием реквизитов банковского счета. Гарантией выступает договор поручительства с управляющей компанией ТОР. Это акционерное общество, которое назначает Правительство РФ.

**Страховые взносы**

Для резидентов ТОР почти в 4 раза снижена ставка отчислений во внебюджетные фонды. Их размер снижен до 7,6% против 30%, которые действуют в остальных регионах Российской Федерации. В качестве уточнения: 6% — в Пенсионный фонд России; 1,5% — в Фонд социального страхования; 0,1% — в Фонд обязательного медицинского страхования). Действуют данные льготы в течение 10 лет, начиная через месяц после получения статуса резидента. Но воспользоваться пониженными тарифами могут только те страхователи, которые зарегистрировались в ТОР не позднее трех лет со дня ее создания [1].

**Сокращение сроков проверок на предприятии и экспертиз**

Сроки проведения всевозможных проверок и экспертиз на предприятиях внутри ТОР заметно сокращены. Плановая проверка на предприятии должна проводиться не более 15 дней; экологическая экспертиза объектов инфраструктуры — не более 45 дней.

Большинство ТОР в настоящее время находится в Дальневосточном федеральном округе, поэтому все внеплановые проверки и экспертизы должны заранее согласовываться с Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока.

**Иные льготы и преференции**

Среди еще одних дополнительных и существенных льгот можно выделить следующие:

- получение разрешительной документации на капитальное строительство резидентом ТОР происходит не позднее 40 дней с момента подачи соответствующей заявки;
- строительство инфраструктуры финансируется из бюджета;
- внутри территории опережающего развития действует режим свободной таможенной

зоны. Резиденты имеют право на беспшлинный и безналоговый ввоз, хранение и использование иностранных товаров внутри ТОР, а также на безналоговый реэкспортный вывоз оборудования или товаров;

- подключение резидентов ТОР к инфраструктуре является приоритетным;
- от резидентов ТОР не требуется получения специального разрешения на привлечение в качестве рабочей силы иностранных работников.

Количество резидентов, запущенных предприятий, рабочих мест, объем привлеченных инвестиций растет. Результаты деятельности территорий опережающего развития, инвестиции в ТОР (на примере ДФО), численность населения ДФО РФ за период 2015-2017 гг. представлены в таблице [3].

Рассматривая ТОР как механизм экономического роста, мы должны иметь в виду не только макроэкономическое развитие в целом, но и отраслевое, например, реиндустриализацию и технологическое лидерство России. Также при стимулировании экономического роста в регионах и выборе механизмов поддержки хозяйствующих субъектов следует сделать акцент, в первую очередь, на научно-техническом развитии [6].

Как свидетельствуют выводы современных теорий хозяйственной системы, роств регионов, за счет связности их хозяйственных комплексов, межрегионального взаимодействия, приводит к образованию мультипликативного и синергетического эффектов в макромасштабе. Эти эффекты связаны с тем, что, во-первых, темпы роста на макроуровне будут испытывать тенденцию к ускорению, а во-вторых, этот рост приобретет более устойчивый характер [4].

Анализ социально-экономической ситуации внутри территорий опережающего развития подтверждает, что на территории Российской Федерации они имеют значительную тенденцию к развитию — создаются новые предприятия, рабочие места, увеличиваются объем инвестиций и валовой региональный продукт, повышается имиджевая составляющая данного места. Это приводит к безусловному улучшению качества жизни в этих регионах и сокращению оттока населения. Однако, по нашему мнению, таких территорий должно быть больше, что позволит улучшить экономическое и социальное развитие неосвоенных земель, предотвратит отток населения и ускорит рост валового регионального продукта.

**Литература**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» // Российская Газета — Федеральный выпуск. № 6571 (299). 31 декабря 2014 г.
2. Андреев В.А. Выявление организационных и функциональных моделей территорий опережающего развития в Российской Федерации // Российский предпринимательство. 2016. Т. 17. № 5. С. 631-644.
3. Адушев М.Н. Влияние создания территорий опережающего развития на социально-экономическую ситуацию на Дальнем Востоке Российской Федерации // Фундаментальные исследования. 2018. № 7. С. 44-50.
4. Бодрунов С.Д. Территории опережающего развития — важнейшее условие экономического роста России (на примере Уральского региона). // Управленец. 2018. Т. 9. № 1. С. 2-6.
5. Заусаев В.К., Бурдакова Г.И., Кручак Н.А. Территории опережающего развития: работа над ошибками // ЭКО. 2015. № 2. С. 76-86.
6. Землеустроительное обеспечение реализации государственных программ и приоритетных национальных проектов по развитию АПК и других отраслей экономики: монография / под общ. ред. С.Н. Волкова. М.: Изд-во ГУЗ, 2017. 568 с.
7. Папаскири Т.В., Ананичева Е.П. Территориальная организация агротехнопарков в системе наука-образование-производство: монография / под ред. Т.В. Папаскири. М.: Изд-во ГУЗ, 2013. 256 с.
8. Силян Я.П., Анимица Е.Г. Российская модель новой индустриализации: к постановке проблемы // Известия Уральского государственного экономического университета. 2017. № 5 (73). С. 44-53.
9. Папаскири Т.В., Ананичева Е.П. Стратегии устойчивого развития сельских территорий и повышения уровня жизни сельского населения: проблемы и решения // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2014. С. 383-385.
10. Папаскири Т.В., Шутова О.В. Теория и практика разграничения земель по формам собственности на территории поселений: монография. М.: Форум, 2005. 155 с.
11. Харченко Е.В. Привлечение инвестиций в экономику региона с помощью территорий опережающего социально-экономического развития // Архитектура финансов: иллюзии глобальной стабилизации и перспективы экономического роста: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции (4-6 апреля 2017 г.). СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 461-463.
12. Улицкая Н.Ю., Акимова М.С., Кокорева Т.П. Территория опережающего социально-экономического развития как фактор развития территории и привлекательности для резидента // Стратегия бизнеса. Электронный научно-экономический журнал. 2017. № 10 (42).
13. <https://iprosto.info/journal/vse-pro-territorii-operezhayushhego-razvitiya/> (дата обращения: 26.03.2019).

Об авторах:

**Ананичева Екатерина Павловна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства, [ter\\_07@mail.ru](mailto:ter_07@mail.ru)  
**Киевская Елена Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент, директор Центра коммуникаций и медиатехнологий,  
 ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6738-342X>, [alena\\_kievskaya@mail.ru](mailto:alena_kievskaya@mail.ru)





## THE TERRITORY OF ADVANCED DEVELOPMENT AS A FACTOR OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS AND ACCELERATED DEVELOPMENT OF THE ECONOMY TO IMPROVE THE LIVES OF THE POPULATION

E.P. Ananicheva, E.S. Kievskaya

State university of land use planning, Moscow, Russia

The article prepared on the topic, since the country's transition to an innovative path of development it is necessary to enhance the investment attractiveness of the regions. Under the local conditions specially selected territory refers to the set of features: location, infrastructural arrangement, regimes of preferences. The article provides analysis of the terminology of areas of advancing development, legal support of creation and functioning of areas of advancing. The dynamics of the practical implementation of areas of advancing development in the regions of Russian. The analysis highlighted the benefits of creating such zones for the activities of residents and for development of territories as a whole.

**Keywords:** territory of advancing development, socio-economic development, resident, factor in the development and attractiveness, taxes, business, scientific and technical development, economic growth, new industrialization, investment attractiveness of the territory

### References

1. Federal Law of December 29, 2014 No. 473-FZ "About the territories of advanced socio-economic development in Russian Federation". *Rossiyskaya gazeta* = Russian gazette — Federal issue. No. 6571 (299). December 31, 2014.
2. Andreev V.A. Detection of organizational and functional models of the territories of advanced development in Russian Federation. *Rossiyskoj predprinimatelstvo* = Russian business. 2016. Vol. 17. No. 5. Pp. 631-644.
3. Adushev M.N. The impact of the creation of territories of advanced development on the socio-economic situation in the Far East of the Russian Federation. *Fundamentalnye issledovaniya* = Basic research. 2018. No. 7. Pp. 44-50.
4. Bodrunov S.D. The territories of advanced development are the most important condition for Russia's economic growth (on the example of the Ural region). *Upravlenets* = Manager. 2018. Vol. 9. No. 1. Pp. 2-6.
5. Zausaev V.K., Burdakova G.I., Kruchak N.A. The territories of advanced development: work on mistakes. *EKO* = ECO. 2015. No. 2. Pp. 76-86.

6. Land management as a method to ensure the implementation of state programs and priority national projects for the development of agriculture and other sectors of economy: monograph. Under general editorship S.N. Volkov. Moscow: Publishing house of the State university of land use planning, 2017. 568 p.

7. Papaskiri T.V., Ananicheva E.P. The territorial organization of the agrarian-technical parks in the "science-education-production" system: monograph. Edited by T.V. Papaskiri. Moscow: Publishing house of the State university of land use planning, 2013. 256 p.

8. Silin Ya.P., Animitsa E.G. Russian model of new industrialization: to the formulation of the problem. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* = News of the Ural state economic university. 2017. No. 5 (73). Pp. 44-53.

9. Papaskiri T.V., Ananicheva E.P. The strategy for the sustainable development of rural areas and improvement of living standards of the rural population: problems and solutions. Problems of formation "value reference points" in rural youth education: proceedings of the International scientific

and practical conference. Tyumen: State agrarian university of the Northern Trans-Urals, 2014. Pp. 383-385.

10. Papaskiri T.V., Shutova O.V. The theory and practice of delimitation of the lands by the forms of ownership, in the settlements: monograph. Moscow: Forum, 2005. 155 p.

11. Kharchekova E.V. Attracting investment in the region's economy with the help of territories of advanced socio-economic development. Architecture of finance: illusions of global stabilization and prospects for economic growth. Proceedings of the VIII International scientific and practical conference (April 4-6, 2017). Saint-Petersburg: Publishing house of the St. Petersburg state university of economics, 2017. Pp. 461-463.

12. Ulitskaya N.Yu., Akimova M.S., Kokoreva T.P. Territory of advanced socio-economic development as a factor in the development of territory and attractiveness for the resident. *Strategiya biznesa* = Business Strategy. Electronic scientific and economic magazine. 2017. No.10 (42).

13. <https://ipprosto.info/journal/vse-pro-territorii-operezhayushchego-razvitiya/> (date of the address: 26.03.2019).

### About the authors:

**Ekaterina P. Ananicheva**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of land administration, tep\_07@mail.ru

**Elena S. Kievskaya**, candidate of economic sciences, associate professor, director of the Center of communications and media technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6738-342X>, alena\_kievskaya@mail.ru

tep\_07@mail.ru

**Digital Agroindustry Forum**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦИФРОВОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 2019

27 СЕНТЯБРЯ 2019 | МОСКВА - ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ЛИДЕРСТВА SAP

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ | ФОНД РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ | СОВЕТ ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ТПП РФ | СОВЕТ ПО РАЗВИТИЮ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

FORUM.DIGITAL/AGRO | AGRO@FORUM.DIGITAL | +79092009527



## МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.А. Аскарлов, А.Р. Кузнецова, Р.У. Гусманов, А.А. Аскарлова

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Россия

В статье рассматриваются резервы по повышению эффективности сельскохозяйственного производства и, на этой основе, конкурентоспособности отрасли, сохранению окружающей среды, в частности плодородия почвы для будущих поколений. Эффективность производства всегда связывается с его результатом, эффектом. Но результат (эффект) производства не равнозначен его эффективности. Производство всегда дает определенный результат, но это еще не говорит о его эффективности. Важно то, какой ценой он получен, то есть чтобы судить об эффективности производства надо сопоставить полученный результат с затратами или ресурсами. Эффективность отдельного вида продукта, в частности при прогнозировании и планировании производственной программы, должен определяться по показателям, которые в большей степени и точнее определяют их доходность в будущем, то есть суммой маржинального дохода в расчете на единицу главного ресурса, ограничивающего размеры производства в сельскохозяйственном предприятии — на 1 га пашни (посевов). Маржинальный анализ, использующий раздельный учет переменных и постоянных издержек, дает возможность рассчитать еще несколько нетрадиционных для отечественной практики показателей, а именно, долгосрочный и краткосрочный нижний предел цены. Расчеты показывают, что реализация предложенных мероприятий может существенно увеличить чистый доход, получаемый с отрасли растениеводства. Во второй части статьи авторы доказывают, что при оптимальной структуре посевов сельскохозяйственные предприятия могут получать чистый доход от отрасли растениеводства на 30,5% больше по сравнению с фактическим, не нанося ущерб почвенному плодородию.

**Ключевые слова:** маржинальный анализ, сельскохозяйственное производство, эффективность, неистощительное использование земли, себестоимость, экономико-математическое моделирование, оптимальные параметры.

### Введение

Подавляющее большинство российских исследователей аграрной экономики изучают и выделяют факторы, воздействующие преимущественно на рост производительности труда, и лишь некоторые рассматривают их влияние на себестоимость производства продукции (оказания услуг), хотя приоритет, по нашему мнению, должен быть на стороне себестоимости. Об этом пишут чаще всего наши иностранные «партнеры». Так, по словам некоего немецкого фермера: «В Европе царствует один показатель — затраты на единицу продукции. И всегда делается выбор — использовать трактор дорогостоящий или попроще, а может, и вовсе — ручную работу». Таким образом, они пытаются «уменьшить затраты на единицу продукции» [1].

Замечание фермера находит многочисленные подтверждения в аграрной сфере России, когда повышение производительности труда сопровождается снижением прибыльности и эффективности производства, например, при повышении урожайности сельскохозяйственных культур за счет минеральных удобрений; при использовании импортной техники вместо отечественной [2]; при замене живых людей роботами; при строительстве мегаферм и т.д., и т.п.

Вот что пишет по этому поводу Д. Пищальников, председатель комитета по эффективному производству, повышению производительности труда Общероссийской общественной организации «Опора России»: «Мы либо производим конкурентоспособную продукцию, либо нет» [3]. Ключевым же фактором конкурентоспособности является себестоимость производства [4], поэтому российским агроформированиям при перспективном планировании необходимо начинать работу со снижения себестоимости производства.

### Использование маржинального анализа для повышения эффективности производства

Прибыль, являясь основным критерием описания и оценки текущего состояния коммерческой организации, а также отдельного продукта за отчетный период, не может служить, как считают специалисты по рыночной экономике, критерием оценки рыночной эффективности отрасли (продукта) и ориентиром устойчивости предприятия в перспективе. Из этого следует, что прогноз эффективности отдельных видов продуктов (отраслей) должен осуществляться по другим критериям (показателям), которые в большей степени и точнее определяют их конкурентоспособность. Это, в первую очередь, маржинальный доход, определяемый как разность между ценой и удельными переменными затратами или «себестоимостью продукции в части переменных затрат» по системе «директ-костинг» [5].

В нашу задачу не входит описание различных систем учета затрат, поэтому далее покажем только преимущества оценки эффективности отдельных видов продукции растениеводства на основе маржинального дохода и то, как может быть увеличена прибыль хозяйствующего субъекта, если в основу планирования будут положены результаты маржинального анализа.

В таблице 1 обращает на себя внимание большой удельный вес посевов всех зерновых и зернобобовых культур в 2017 г. (68,1% всех посевов — более чем на 10 процентных пункта превышает рекомендованные учеными [6, с. 156]), хотя еще в 2014 г. их доля составляла 45,6% (2015 г. — 52,9%, 2016 г. — 58,4%). Из этого следует, что структура посевов в хозяйстве год от года претерпевает изменения, причем не в «позитивную» [7] сторону.

Все это послужило нам основанием предложить внести некоторые коррективы в струк-

туру посевов — ввести в севооборот такие высокомаржинальные культуры, как картофель и сахарную свеклу (недалеко Мелеузовский сахарный завод) за счет некоторого сокращения посевов зерновых колосовых культур и полного исключения из севооборота посевов озимой пшеницы и кукурузы на зерно ввиду низкой доходности последней. Также предложено увеличить почти вдвое посевы гороха (табл. 2).

Пока цены будут формироваться исключительно на основе рыночного спроса, при практически полном отсутствии государственного регулирования, бесполезно заниматься их прогнозированием. В этих условиях для предприятий более важно определить нижние пределы цены, за которыми может последовать крах предприятия.

Знание пределов снижения цен, при которых возможно продолжение нормального процесса производства (не доводя предприятие до состояния банкротства), жизненно важно. В зависимости от влияния различных рыночных факторов товаропроизводитель должен быть готов к такого рода изменениям цен. Эту мысль лишь подтверждает большая волатильность цен на сельскохозяйственные культуры в последние годы — на зерно, сахарную свеклу, подсолнечник и другие, что оказывается полной неожиданностью не только для сельских товаропроизводителей, но и для Правительства России.

После того как определены допустимые нижние границы изменения цен, необходимо проанализировать все затраты предприятия и найти возможности максимального их сокращения. Особое внимание при этом должно быть уделено поиску резервов сокращения прямых переменных затрат, что предполагает более широкое использование в земледелии, по выражению гендиректора ГК «Биоцентр» А. Харченко, «бесплатного типа ресурсов» [7, 8].





Таблица 1

Характеристика традиционных культур региона (на примере одного из предприятий Республики Башкортостан, 2017 г.)

Виды культур (без сеяных трав)	Площади посева		Урожай- ность, ц/га	Себестоимость, руб./ц		Цена, руб./ц	Маржинальный доход, руб.		Место по доходности 1 га посевов
	га	% ко всем посевам		полная	«усеченная»		на 1 ц	на 1 га	
Пшеница озимая	736	14,3	20,5	356	249	818	569	11664	6
Пшеница яровая	312	7,4	30,8	793	555	818	263	8100	9
Кукуруза на зерно	110	2,6	27,5	350	245	402	157	4318	10
Рожь озимая	470	11,1	23,9	886	620	1272	652	15583	5
Гречиха	801	19,0	12,7	1354	948	3140	2192	27838	3
Овес	116	2,7	28,0	963	674	980	306	8568	7
Ячмень	208	4,9	30,7	886	620	630	10	307	11
Горох	125	3,0	25,3	940	658	1498	840	21252	4
Подсолнечник	485	11,5	17,1	1486	1040	1526	486	8311	8
Сахарная свекла (план)	-	-	250 *	230 *	160	280 *	120	30000	2
Картофель (план)	-	-	150 *	720 *	500	900 *	400	60000	1
Итого	3363	79,6	х	х	х	х	х	х	х

\* Используются средние по республике данные.

Одновременно со снижением доходности производственной деятельности агрохозяйства, использование платного ресурса, по его мнению, «разрушает природное плодородие почвы (бесплатный ресурс)». Причина этого кроется в том, что микро- и мини-агроформирования не могут рационально пользоваться так называемым бесплатным ресурсом — у них практически полностью отсутствует система научно обоснованных севооборотов, вследствие чего происходит ускоренное разрушение гумуса [7].

Чтобы проверить обоснованность такой точки зрения нами был проведен расчет потерь гумуса почвы по вышеуказанному хозяйству (табл. 3).

Баланс гумуса за 2017 г. определен с учетом фактической структуры посевов, его потери составили по 265 кг/га, в переводе в NPK — это 36,5 кг/га. Если же учитывать вынос NPK с урожая, то потери NPK почвы в целом достигают 154 кг/га. При существующих ценах на минеральные удобрения (около 50 руб./кг [10]) потери плодородия почвы в денежном выражении составляют более 7500 руб./га, тогда как чистый доход растениеводства, как видно из данных таблицы 2, составил в 2017 г. 7700 руб./га. Другими словами, стоимость потерь сопоставима с суммой чистого дохода с отрасли.

Если следовать «буквально» подписанному еще в 1996 г. первым Президентом РФ Б.Н. Ельциным Указу [11, раздел V], то в России давно пора сворачивать сельскохозяйственное производство, так как он предписывает дословно следующее: «никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба». Такого же мнения придерживаются и некоторые ученые-почвоведы: при таком уровне хозяйствования, как об этом пишет А. Шафронов, «оно становится нецелесообразным как с точки зрения экологической, так и экономической» [12, с. 87]. Это является еще одним подтверждением того, что сельское хозяйство самостоятельно, без мощной государственной поддержки не в состоянии выйти из создавшегося кризиса. Кстати, такая поддержка товаропроизводителей в решении экологических проблем (а истощение плодородия почвы, без сомнения, проблема экологическая) практически не ограничивается Правилами ВТО.

Рекомендации по изменению структуры посевов и их результативность

Виды культур	Рекомендуемые площади посева		Переменные затраты, млн руб.		Выручка, млн руб.	
	га	%	2017 г.	план	2017 г.	план
Пшеница озимая	-	-	3,9	-	12,4	-
Пшеница яровая	840	19,9	5,3	14,6	7,9	21,2
Кукуруза на зерно	-	-	0,7	-	1,2	-
Рожь озимая	297	7,0	7,0	4,4	14,9	9,0
Гречиха	801	19,0	9,6	9,6	31,9	31,9
Овес	570	13,5	2,2	10,8	3,2	15,6
Ячмень	-	-	5,9	-	6,0	-
Горох	240	5,7	2,2	2,1	4,7	9,2
Зерновые и зернобобовые, всего	2748	65,0	36,8	41,5	82,2	86,9
Подсолнечник	485	11,5	8,6	8,6	12,7	12,7
Сахарная свекла	110	2,6	-	4,4	-	7,7
Картофель	20	0,5	-	1,5	-	2,7
Многолетние травы	621	14,7	х	х	х	х
Однолетние травы	240	5,0	х	х	х	х
Всего посевов	4224	100,0	45,4	56,0	94,9	110,0

Постоянные затраты (факт.) = 17,0 млн руб. Чистый доход (факт.) = 32,5 млн руб.  
 Постоянные затраты (прогноз) = 19,6 млн руб. Чистый доход (прогноз) = 34,4 млн руб.,  
 на 5,8% больше факта.

Примечание: Постоянные затраты в прогнозном варианте (19,6 млн руб.) несколько были увеличены нами в связи с необходимостью внедрения в севообороты хозяйства сахарной свеклы и картофеля, несмотря на это сумма чистого дохода оказывается значительно выше фактического уровня.

Таблица 3

Расчет потерь гумуса почвы  
(на примере одного из предприятий Республики Башкортостан, 2017 г.)

Культуры	Баланс гумуса, ц/га*	Площади культур, га		Баланс гумуса по ООО, ц	
		2017 г.	Прогноз**	2017 г.	Прогноз**
Рожь озимая	-3,2	470	297	-1504	-950
Пшеница	-5,0	1048	840	-1560	-4200
Другие зерновые	-4,0	1235	1371	-4940	-5484
Зернобобовые (горох)	0,2	125	240	+25	+48
Подсолнечник	-6,5	485	485	-3152	-3152
Сахарная свекла	-1,7	-	110	-	-190
Картофель	-1,0	-	20	-	-20
Многолетние травы	5,0	621	621	+3105	+3105
Однолетние травы	0,9	240	240	+216	+216
Итого	х	4224	4224	-11490	-10627

Примечание: \*Использованы данные из [9]; \*\* Прогноз — вариант реализации предложений авторов.



**Применение экономико-математической модели для обеспечения высокодоходного производства при бездефицитном балансе гумуса**

Эффективное и устойчивое развитие аграрного сектора должно основываться на прогнозных моделях, представляющих собой экономико-математическое отображение процессов воспроизводства всего ресурсного потенциала сельского хозяйства. При этом в полной мере должна быть учтена специфичность отрасли, заключающаяся в том, что процесс воспроизводства касается здесь, в отличие от других сфер экономики, прежде всего, воспроизводства органического вещества почв (гумуса), важнейшей составляющей почвенного плодородия земель.

В этих условиях возникает острая необходимость разработки экономико-математических моделей оптимизации структуры посевов на перспективу, которые бы обеспечили сохранение почвенного плодородия, а также позволили существенно повысить доходность сельскохозяйственного производства для каждого субъекта хозяйствования.

При этом возможны варианты оптимизации структуры посевов как в пределах разработанных севооборотов, так и исходя из возможности свободного выбора не только возделываемых культур, севооборотов, но и технологий (способов) производства [13].

В стратегическом плане нам представляется более перспективным второй вариант, реализация которого только и может остановить процесс ежегодного снижения плодородия почв. Но он невозможен без обеспечения государством, во-первых, нормальных экономических условий для всех без исключения сельскохозяйственных товаропроизводителей [14]; а во-вторых, без строгого контроля над их деятельностью на предмет изменения плодородия почвы в связи с использованием земли с целью извлечения ими прибыли.

Очевидно, что долговременные прогнозы динамики плодородия почв не могут быть

сделаны без адекватного учета поступления и выноса органического вещества (гумуса). Для этого необходимо включить в разрабатываемые модели уравнения (неравенства) баланса гумуса (ограничение 12) в почвенном покрове пахотных угодий хозяйства:

$$5X_1 + 5X_2 + 3,2X_3 + \dots - 0,2X_8 + 6,5X_9 + \dots - 5X_{12} - 0,9X_{13} - 30X_{14} \leq 6440,$$

где  $X_1$  — площади посева культур, га;  $X_1$  — озимой пшеницы;  $X_2$  — яровой пшеницы;  $X_3$  — озимой ржи;  $X_4$  — кукурузы на зерно;  $X_5$  — гречихи;  $X_6$  — овса;  $X_7$  — ячменя;  $X_8$  — гороха;  $X_9$  — подсолнечника на маслосемена;  $X_{10}$  — сахарной свеклы;  $X_{11}$  — картофеля;  $X_{12}$  — многолетних трав;  $X_{13}$  — однолетних трав;  $X_{14}$  — площади сидеральных паров. Коэффициенты при переменных показывают разность прихода-расхода гумуса (ц/га).

Модель задачи включает ограничения: 1 — по площади пашни или посевов ( $\leq 4224$  га); 2-11 — по максимально возможным размерам посевов отдельных культур (за исключением картофеля и сахарной свеклы — не более, чем в 2017 г.), в том числе 10-11 ограничения — по площади посева многолетних и однолетних трав (оставлены на уровне фактических — жесткие равенства) для обеспечения животных кормами с пашни; 12 — по поддержанию положительного баланса гумуса в почве.

Как видно из ограничения 12, поставщиками гумуса выступают: горох ( $X_8$ ), многолетние и однолетние травы ( $X_{12}$  и  $X_{13}$ ), сидеральные пары ( $X_{14}$ ) и животноводство — представлено в правой части ограничения (объем) — с учетом накопления гумуса за счет скотоводства в количестве 6440 ц (520 коров — по 9 т навоза, 1470 голов молодняка — по 1,2 т навоза и «изогумусовый коэффициент — коэффициент перевода органических удобрений в гумусовый эквивалент — 0,1») [13, с. 468].

В качестве целевой функции данной задачи использовано требование о максимизации маржинального дохода в растениеводстве (табл. 4, тыс. руб.).

**Краткие выводы по оптимальному решению:**

- при оптимальной структуре посевов хозяйство может получать чистый доход от отрасли растениеводства на 30,5% больше по сравнению с фактическим, не нанося ущерб почвенному плодородию (при постоянных затратах в 19,6 млн руб., табл. 2);
- обеспечение оптимальной структуры посевов при условии бездефицитного баланса гумуса потребует занимать примерно 1,5% посевов сидератами ( $X_{14} = 60,7$  га);
- двойственные оценки небазисных основных переменных ( $X_1, X_2, X_4, X_6, X_7$ ) показывают величину уменьшения значения маржинального дохода при «насиленном» вводе их в севообороты (тыс. руб./га).
- двойственные оценки дополнительных переменных ( $S_1$  и  $A_1$ ) или, по-другому, «двойственные оценки ограничений» показывают возможное изменение (увеличение или уменьшение) суммы маржинального дохода при изменении объема соответствующего ограничения.

Все это свидетельствует о наличии огромных резервов обеспечения высокой эффективности аграрного производства, «приведение в действие» которых не потребует каких-либо капитальных затрат, достаточно принятие управленческих решений и их планомерное осуществление со стороны самих хозяйствующих субъектов.

**Общий вывод**

В данной статье предлагаются методики, пользуясь которыми можно составить производственную программу, обеспечивающую высокую эффективность используемых в сельском хозяйстве земель, соответственно, значительно больший доход от сельскохозяйственной деятельности. В этой связи каждый сельскохозяйственный товаропроизводитель должен помнить, что использование земли считается эффективным и рациональным только тогда, когда наряду с увеличением дохода с единицы площади сохраняется плодородие почвы (минимальное требование). В случае игнорирования этого требования, в будущем только для того, чтобы «удержаться» на достигнутом уровне урожайности потребуются вкладывать ресурсы, несоизмеримые с сегодняшними. В условиях рыночной экономики это сделает деятельность, связанную с сельским хозяйством, невыгодной с точки зрения ее доходности. Следовательно, каждый сельскохозяйственный товаропроизводитель должен постараться свести к минимуму дисбаланс между поступлением и выносом органического вещества почвы за счет совершенствования структуры посевных площадей, насыщения севооборотов сеянными травами, бобовыми культурами, сидератами, а также максимального использования органических удобрений, получаемых от животноводства.

Предлагаемые меры позволяют прекратить продолжающееся высокими темпами истощение сельскохозяйственных угодий и сохранить естественное плодородие почвы для будущих поколений жителей страны.

Проблема эта должна решаться комплексно, как на уровне государства — путем создания специальных для этого условий, так и на уровне самих субъектов хозяйствования — каждый товаропроизводитель должен посто-

Таблица 4

Результат решения задачи оптимизации посевных площадей при бездефицитном балансе гумуса

№ переменной	Значение переменной	Двойственная оценка	№ переменной	Значение переменной	Двойственная оценка
$X_1$	0,0	4,3	$X_{14}$	60,7	0,0
$X_2$	0,0	7,9	$S_1$	0,0	6,8
$X_3$	1707,0	0,0	$S_2$	0,0	8,1
$X_4$	0,0	11,5	$S_3$	0,0	22,8
$X_5$	801,0	0,0	$S_4$	60,7	0,0
$X_6$	0,0	7,2	$S_5$	0,0	53,0
$X_7$	0,0	15,5	$S_6$	110,0	0,0
$X_8$	240,0	0,0	$S_7$	0,0	12,0
$X_9$	424,3	0,0	$S_8$	570,0	0,0
$X_{10}$	110,0	0,0	$S_9$	0,0	6,5
$X_{11}$	20,0	0,0	$A_{10}$	0,0	-5,7
$X_{12}$	621,0	0,0	$A_{11}$	0,0	-6,6
$X_{13}$	240,0	0,0	$S_{12}$	0,0	0,2

Максимальная величина целевой функции — маржинальный доход = 62,0 млн руб.





янно анализировать и вести непрерывную аналитическую работу для снижения затрат при производстве всех видов продукции сельского хозяйства. Основное же внимание ученых и руководителей разного уровня должно быть уделено проблеме повышения экономической эффективности аграрного бизнеса как основы повышения экономики сельских территорий и уровня жизни проживающих на этих территориях людей.

#### Литература

1. Романов И. Счет не с того конца // Российская земля. 2003. № 36.
2. Крестьянские ведомости. URL: <http://kvedomosti.ru> (дата обращения: 30.05.2019).
3. Правда ли, что у нас низкая производительность труда? URL: <https://zen.yandex.ru/media/freconomy/> (дата обращения: 01.06.2019).

Об авторах:

- Аскарв Альмир Ахтямович**, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9550-0395>, [org.ap.bgau@rambler.ru](mailto:org.ap.bgau@rambler.ru)  
**Кузнецова Альфия Рашитовна**, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0273-4801>, [alfia\\_2009@mail.ru](mailto:alfia_2009@mail.ru)  
**Гусманов Расул Узбекович**, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6582-1649>, [757121@mail.ru](mailto:757121@mail.ru)  
**Аскарва Айгуль Альмировна**, кандидат экономических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5285-0926>, [dalina2004@mail.ru](mailto:dalina2004@mail.ru)

## MEASURES TO IMPROVE EFFICIENCY AGRICULTURAL PRODUCTION

**A.A. Askarov, A.R. Kuznetsova, R.U. Gusmanov, A.A. Askarova**

Bashkir state agrarian university, Ufa, Russia

The article discusses the reserves for improving the efficiency of agricultural production and, on this basis, the competitiveness of the industry, the preservation of the environment, in particular the fertility of the soil for future generations. Production efficiency is always associated with its result, effect. But the result (effect) of production is not equal to its effectiveness. Production always gives a definite result, but this does not indicate its effectiveness. What is important is the price at which it is received, that is, in order to judge production efficiency, compare this result with costs or resources in the first place. The effectiveness of a particular type of product, in particular when forecasting and planning the production program, should be determined by indicators that more and more accurately determine their profitability in the future, that is, the sum of the marginal income per unit of the main resource limiting production in the agricultural enterprise — per 1 ha of arable land (crops). The marginal analysis, which uses separate accounting of variable and fixed costs, makes it possible to calculate a few more non-traditional indicators for domestic practice, namely, long-term and short-term lower price limit. Calculations show that the implementation of the proposed measures can significantly increase the net income received from the crop industry. In the second part of the article the authors prove that with an optimal crop structure, agricultural enterprises can receive a net income from the crop industry by 30.5% more than with actual, without damaging soil fertility.

**Keywords:** *marginal analysis, agricultural production, efficiency, sustainable land use, cost, economic and mathematical modeling, optimal parameters.*

#### References

1. Romanov I. The bill from the wrong end. *Rossiyskaya zemlya* = Russian land. 2003. No. 36.
2. Peasant statements. URL: <http://kvedomosti.ru> (date of the address: 30.05.2019).
3. Is it true that we have low productivity? URL: <https://zen.yandex.ru/media/freconomy/> (date of the address: 01.06.2019).
4. Burdienko L. Anti-crisis organizational measures in the sector of management of agricultural production. URL: <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/29955-sebestoimost-proizvodstva-svininy/> (date of the address: 30.05.2019).
5. Nikolaeva S.A. Features of cost accounting in market conditions: the system "direct-costing". Moscow: Finance and statistics, 1993. 128 p.
6. The system of conducting agro-industrial production in the zones of the Bashkir SSR. Ufa, 1991. 520 p.
7. Belaya A. Crop rotation on the contrary. *Agroinvestor*. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/31491-sevooborot-naoborot/full/> (date of the address: 30.05.2019).
8. Sazonov T. A free resource for increasing profitability in agriculture. Stavropol agricultural information and consulting center. URL: <https://npbiocentr.ru/stati/rasteniyevodstvo-resurs-zadaram-pochemu-zdorove-pochvy-stanovitsya-klyuchevym-ponyatiem-v-rasteniyevodstve/> (date of the address: 30.05.2019).
9. Kiraev R.S. Rational use of arable land of the Southern Urals. Ufa: BGU, 2003. 260 p.
10. Price list for mineral fertilizers. *EvrohimSoyuz*. URL: <https://www.yandex.ru/search/ads?mw=1&lr=172&text=mineral+fertilizer+prices> (date of the address: 30.05.2019).
11. Decree of the President of the Russian Federation "On the concept of the transition of the Russian Federation to sustainable development" dated April 1, 1996. No. 440. *Sobranie zakonov RF* = Collection of laws of the Russian Federation. 1996. No. 15.
12. Shafronov A. Assessment and factors of land use efficiency. *Economist* = The economist. 2002. No. 12. Pp. 83-88.
13. Volkov S.N. Land Management. Economic-mathematical methods and models. Vol. 4. Moscow: Kolos, 2001. 696 p.
14. Kuznetsova A.R., Mambetova L.R., Valieva G.R., Kadyrov E.M. Problems of ensuring food security of the Republic of Bashkortostan. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture of Russia. 2014. No. 10. Pp. 38-45.

About the authors:

- Almir A. Askarov**, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9550-0395>, [org.ap.bgau@rambler.ru](mailto:org.ap.bgau@rambler.ru)  
**Alfiya R. Kuznetsova**, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0273-4801>, [alfia\\_2009@mail.ru](mailto:alfia_2009@mail.ru)  
**Rasul U. Gusmanov**, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6582-1649>, [757121@mail.ru](mailto:757121@mail.ru)  
**Aigul A. Askarova**, candidate of economic sciences, associate professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5285-0926>, [dalina2004@mail.ru](mailto:dalina2004@mail.ru)

[alfia\\_2009@mail.ru](mailto:alfia_2009@mail.ru)



## ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Н.Н. Бондина, И.А. Бондин, О.В. Лаврина, И.Е. Шпагина

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза, Россия

Решение важных задач повышения эффективности сельскохозяйственного производства и степени удовлетворения потребностей в продовольствии за счет продукции отечественных товаропроизводителей в условиях действия санкций и курса на импортозамещение предполагает достаточную обеспеченность аграрного сектора материальными ресурсами. Большое значение в решении вопроса об источниках формирования материальной базы имеет рациональное и эффективное использование оборотных средств, при этом важное значение имеет установление оптимального соотношения между собственными и заемными средствами. Основным источником пополнения материальных ресурсов служит полученная по результатам деятельности прибыль, которая дает возможность обеспечивать собственными оборотными средствами производство продукции в необходимых размерах. Представлена структура источников формирования активов в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2000-2017 гг. Авторы считают, что иметь один источник формирования оборотных средств экономически неоправданно. Решение проблемы источников формирования материальной базы заключается в установлении экономически обоснованных пределов участия различных видов источников, одним из которых при сложившихся экономических условиях является банковский кредит.

**Ключевые слова:** материальные ресурсы, оборотные средства, собственные источники, заемные источники, эффективность.

На современном этапе развития экономики, как показали исследования, собственные средства сельскохозяйственных организаций не обеспечивают нормальных условий воспроизводства. Большая их часть идет на возмещение материальных затрат производства и на оплату труда. А для развития устойчивого процесса воспроизводства в АПК необходимо обеспечение его достаточными источниками финансирования. Поэтому становится очевидным, что без привлечения в оборот дополнительных средств отечественному сельхозтоваропроизводителю не представляется возможным эффективно вести текущее производство.

Для решения проблемы, касающейся источников формирования материальной базы, необходимо рассмотрение участия каждого источника в расширенном воспроизводственном процессе. От этого зависит рациональное и эффективное использование оборотных средств на каждой стадии кругооборота, поэтому целесообразно установление оптимального соотношения каждого из источников (собственных и заемных) [5].

Основным источником обеспечения в необходимых объемах материальной базы служит полученная по результатам деятельности сельхозтоваропроизводителей прибыль, а также часть заемных средств, которая не принадле-

жит предприятию, но в результате хозяйственного оборота находится в его ведении. Такие средства служат источником пополнения минимального остатка оборотных средств, как правило, самых необходимых или особо дефицитных в конкретный момент времени материальных ресурсов [6].

Получение стабильной прибыли от производственной деятельности дает возможность обеспечивать собственными оборотными средствами производство продукции в необходимых размерах, то есть позволяет организовать эффективный воспроизводственный процесс [9].

Источниками формирования материальной базы, кроме собственных, выступают заемные и привлеченные источники. Собственные источники играют приоритетную роль в организации кругооборота средств. Между тем результаты анализа показывают, что за исследуемый период удельный вес собственных источников в общей сумме источников формирования активов в сельскохозяйственных организациях Пензенской области заметно сократился (табл.).

Так, если в 2000 г. на долю собственных средств приходилось 64,0% всей суммы источников, то в 2017 г. — лишь 20,9%. Более наглядно изменение соотношения собственных и заемных источников в сельхозорганизациях области представлено на рисунке. При этом отметим, что при сокращении удельного веса соб-

ственных средств в структуре источников их пополнение представлено ростом долгосрочных кредитов и займов, которые за 2000-2017 гг. выросли на 43,6 процентных пунктов.

Кредиторская задолженность за 2000-2017 гг. уменьшилась с 30,6 до 12,4% или на 18,2 процентных пункта. Кредиторская задолженность, имеющаяся в организации, является привлеченным источником формирования материальной базы и отображает участие в обороте организации средств других предприятий. При этом часть кредиторской задолженности оправдана, так как вытекает из действующего порядка расчетов, но наряду с этим кредиторская задолженность может возникнуть и в результате нарушения платежной дисциплины. Заметный рост кредиторской задолженности в сельскохозяйственных организациях в последние годы связан с нарушением своевременности взаиморасчетов [4].

Однако следует отметить, что за исследуемый период сократилась длительность погашения кредиторской задолженности. Так, если в 2000 г. сельскохозяйственные организации Пензенской области расплачивались по своим краткосрочным обязательствам через 492 дня, в 2004 г. — через 212 дней, то в 2017 г. — через 52 дня. Этот факт подтверждает некоторое улучшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций региона.

Таблица

Структура источников формирования активов в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2000-2017 гг., %

Показатели	2000 г.	2004 г.	2007 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Собственные средства	64,0	43,3	33,6	29,2	27,4	29,8	30,0	30,1	20,9
Заемные средства — всего	36,0	56,7	66,4	70,8	72,6	70,2	70,0	69,9	79,1
Из них:									
-долгосрочные кредиты и займы	2,8	10,6	37,4	40,3	40,4	39,4	33,8	35,3	46,4
-краткосрочные кредиты и займы	1,7	8,3	8,7	15,6	15,1	14,3	18,8	20,2	19,9
-кредиторская задолженность	30,6	26,2	14,4	11,5	13,6	12,9	14,3	12,4	12,4
-прочие заемные средства	0,9	11,6	5,9	3,4	3,5	3,6	3,1	2,0	0,4
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Справочно: собственные оборотные средства, млн руб.	-2078,6	-1565,2	-2962,5	-15358,5	-17280,2	-19354,8	-17989,7	-16755,7	-23938,6



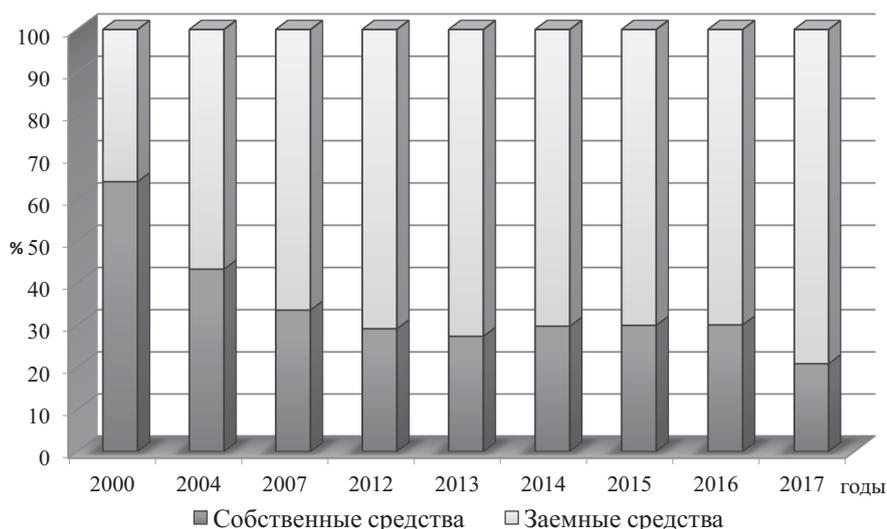


Рис. Структура источников формирования активов в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2000-2017 гг. (на конец года), %

Тем не менее большинство из них все еще находится в сложном положении, которое помимо всего прочего характеризуется и увеличением размеров просроченных обязательств.

Кроме того, сокращение удельного веса собственных средств на протяжении всего анализируемого периода сопровождалось полным отсутствием собственных оборотных средств. Как показали проведенные ранее исследования, сельскохозяйственные организации области за счет собственных оборотных средств не в состоянии покрыть даже текущие затраты на формирование запасов [7].

Отрицательная величина собственных оборотных средств свидетельствует о том, что не только все оборотные средства, но и часть внеоборотных активов в сельскохозяйственных организациях Пензенской области формируются за счет краткосрочных заемных источников. Такая ситуация крайне негативно характеризует как структуру источников формирования оборотных средств, так и финансовую устойчивость организаций. Так, в 2004 г. недостаток собственных оборотных средств составил 34,7% от общей величины собственных источников, а в 2017 г. — 86,7%.

Поскольку сельхозорганизации испытывают недостаток собственных источников формирования материальных запасов предприятие вынуждено покрывать текущие потребности в основном за счет несвоевременного погашения кредиторской задолженности (используя эти средства на собственные нужды). Однако при формировании материальной базы сельхозорганизации недостаточно еще используют в качестве источника краткосрочный банковский кредит. Его удельный вес в общей сумме источников за 2000-2017 гг. увеличился на 18,2 процентных пункта. На наш взгляд, это связано прежде всего с тем, что многие сельскохозяйственные организации Пензенской области остаются некредитоспособными, а также с высокими процентными ставками по банковским кредитам [1].

Использование краткосрочных кредитов становится необходимым особенно в тех случаях, когда производство имеет сезонный характер (тем более, если собственных средств не-

достаточно) и финансирование деятельности только за счет собственных средств не всегда выгодно.

При этом кредиты банка и кредиторская задолженность не должны являться единственными источниками формирования материальной базы, так как это приведет к снижению финансовой устойчивости организации.

При формировании материальных ресурсов сельскохозяйственным организациям экономически невыгодно иметь только один источник их формирования, поэтому предприятиям необходимо решать проблему оптимизации данных источников, имея в виду собственные и заемные источники, что окажет благоприятное влияние на воспроизводственный процесс в целом и непосредственно при формировании материальной базы [10].

Одним из наиболее актуальных аспектов поиска лучших источников формирования материальной базы при сложившихся экономических условиях является обеспечение сельскохозяйственных товаропроизводителей банковскими кредитами, которые, как показали исследования, в настоящее время используются недостаточно. Так, в 2017 г. в целом по сельскохозяйственным организациям Пензенской области доля задолженности по кредитам краткосрочного характера в общей сумме заемных источников составила 25,1%, и это при том, что кредиторская задолженность — всего 15,6% от общей суммы заемных источников. В целом краткосрочный кредит, как один из экономических рычагов воздействия на процесс воспроизводства, играет особую роль в переводе сельскохозяйственного производства на интенсивный путь развития, укреплении финансового состояния хозяйств, экономии материальных ресурсов. При этом роль кредита повышается в условиях самофинансирования производственной деятельности.

Кредит — это, прежде всего, движение ссудного капитала, отражающее многообразие форм собственности в государстве, и, следовательно, совокупность отношений воспроизводственного процесса (государства, населения, предприятий-производителей, а также покупателей, банков, кредиторов и заемщиков).

Приоритетными каналами вовлечения кредитных ресурсов для формирования материальной базы являются: финансирование сезонных запасов и затрат, относящееся к временным производственным процессам; компенсирование отсутствия собственных материальных ресурсов; наличие взаиморасчетов [8].

Используя кредит, хозяйственные субъекты высвобождают собственный капитал для использования его на другие производственные нужды, в частности на расширения производства. Таким образом, у предприятия возникает возможность рационального использования материальных ресурсов. Сельхозтоваропроизводители наделяются необходимой экономически обоснованной величиной наименьшей потребности оборотных средств, в том числе и материальных ресурсов, а увеличение ее покрывается за счет банковского кредита. Следовательно, использование кредита в хозяйственном обороте дает возможность вести расширенное производство с минимальным привлечением денежных средств, находить эффективное применение высвобождающихся из оборота средств непосредственно для развития производственного процесса, сокращать период нахождения оборотных средств в обороте на отдельных этапах непрерывного кругооборота. Это — общий результат воздействия кредита (при условии его эффективного использования), который свидетельствует о важной его роли в системе воспроизводства в сельском хозяйстве [3].

В современных условиях рыночной экономики для обеспечения финансирования материальной базы за счет краткосрочных ссуд следует учитывать, на наш взгляд, следующие особенности оборачиваемости ресурсов в сельском хозяйстве:

- продолжительный производственный процесс в отраслях сельского хозяйства, что сказывается на продолжительности нахождения средств в обороте;
- создание материальных ресурсов, что вызывает необходимость в расходовании денежных средств;
- увеличение издержек, которые в конце технологических операций заканчиваются возмещением средств в итоге продажи произведенной сельскохозяйственной продукции. Поэтому сезонные издержки сельскохозяйственным товаропроизводителям более выгодно возмещать за счет ссуд банка, чем за счет собственных средств. Если банковский кредит по тем или иным причинам недоступен, возникает необходимость генерирования собственными средствами в максимальном объеме, достаточном не только для формирования материально-производственных запасов, но и компенсации издержек незавершенного производства в напряженные этапы производственного процесса, что не отвечает интересам аграрного производства. В менее напряженные периоды производства, когда необходимость в материальных ресурсах снижается до минимума, большая часть ресурсов будет на длительное время исключена из оборота, что противоречит принципам эффективного производства;
- неблагоприятное влияние погодных условий на урожайность сельскохозяйственных культур зачастую приводит к потере и недобору продукции, в результате чего



снижается результативность финансово-хозяйственной деятельности и возникает необходимость формирования страховых запасов;

- существенная доля запасов производится в самой организации, поэтому эта часть материально-производственных запасов занимает большой удельный вес внутреннего оборота продукции, когда готовая продукция одной отрасли служит исходным продуктом для другой, то есть созданная в нем продукция очень часто используется самой отраслью в качестве средств производства.

Однако решение возникающих производственных задач только с помощью ссудной задолженности приводит к росту зависимости предприятия от кредитных ресурсов, а вследствие этого к снижению финансовой устойчивости, к полной потере собственных материальных ресурсов.

Одним из недостатков привлечения кредитных ресурсов является сложность процесса вовлечения заемных средств, высокая цена заемных ресурсов (размер процентной ставки для бизнеса очень высока, что обусловлено значительными систематическими и несистематическими рисками).

Вместе с тем в современных условиях роль кредита как источника формирования оборотных средств заметно возросла еще и потому, что

наряду с необходимостью использования кредитных ресурсов для покрытия нормативной потребности в оборотных средствах сельхозорганизаций, действуют такие факторы, которые дополнительно обуславливают усиление значения банковского кредита. Одним из таких факторов является инфляция. Воздействие инфляции на процесс воспроизводства оборотных средств, в том числе и материальных ресурсов, многогранно: она оказывает непосредственное и косвенное влияние [2].

Как показывает практика, без привлечения в оборот кредитных ресурсов в условиях острого дефицита собственных средств сельскохозяйственные организации сокращают или полностью приостанавливают производство, что грозит финансовыми трудностями вплоть до банкротства.

В целом по сельскохозяйственным организациям Пензенской области задолженность по кредитам и займам краткосрочного характера в 2017 г. составила 26284,7 млн руб., в том числе на 1 хозяйство — 15930,1 тыс. руб., что в 38 раз больше, чем в 2000 г.

Использование банковского кредита в сочетании с другими источниками формирования материальной базы сельхозорганизаций является существенным рычагом повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

## Литература

1. Бондин И. Привлечение заемных средств и эффективность их применения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2002. № 5. С. 36-37.
2. Бондина Н.Н. Эффективность использования оборотных средств — залог укрепления финансового состояния // Международный сельскохозяйственный журнал. 2003. № 2. С. 42-45.
3. Бондина Н.Н. Эффективность использования оборотных средств в сельском хозяйстве: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2007.
4. Бондин И.А. Обеспечение эффективности привлечения заемных средств // Нива Поволжья. Научно-теоретический и практический журнал. 2007. № 3. С. 74-77.
5. Бондин И.А. Собственные источники воспроизводства оборотных активов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2008. № 3. С. 32-33.
6. Бондина Н.Н., Бондин И.А. Материальные ресурсы: воспроизводство и использование в аграрном секторе экономики. Пенза: РИО ПГАУ, 2018. 178 с.
7. Брылев А.А. Эффективное использование материальных ресурсов на сельскохозяйственных предприятиях. М.: Агропромиздат, 1989. 120 с.
8. Валенцева Н.И., Минина Е.И. Роль кредита в управлении запасами товарно-материальных ценностей. М.: Финансы и статистика, 1982. 104 с.
9. Лисициан Н.С. Оборотные средства в системе воспроизводственных процессов. М.: Наука, 1986. 168 с.
10. Тяпкин Н.Т., Панина Н.А. Критерии и показатели оценки эффективности использования ресурсов в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2004. № 5. С. 25-28.

Об авторах:

**Бондина Наталья Николаевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита, natalya\_bondina@mail.ru

**Бондин Игорь Александрович**, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, igor\_bondin@mail.ru

**Лаврина Ольга Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, lavrina\_ola@mail.ru

**Шпагина Ирина Евгеньевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, irina.shpagina@mail.ru

## SOURCES OF THE MATERIAL BASE FORMATION OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

**N.N. Bondina, I.A. Bondin, O.V. Lavrina, I.E. Shpagina**

Penza state agrarian university, Penza, Russia

The article notes that the solution of important tasks of increasing the efficiency of agricultural production and the degree of satisfaction of food supply at the expense of products of domestic producers in terms of sanctions and the course of import substitution presupposes sufficient security of the agricultural sector with material resources. The authors believe that the importance in deciding on the sources of the formation of the material base depends on the rational and effective use of working capital. At the same time, it is important to establish the optimal ratio between own and borrowed funds. The main source of material resources replenishment is the obtained profit, which makes it possible to ensure production with own working capital in the required amount. The article presents the structure of the sources of asset formation in the agricultural organizations of the Penza region for 2000-2017. The authors believe that having one source of working capital is not economically justified. The authors see the solution of the problem of the sources of the material base formation in the establishment of economically reasonable limits for the participation of various types of sources. In the current economic conditions one of such sources is a bank loan.

**Keywords:** material resources, working capital, own sources, borrowed sources, efficiency.

## References

1. Bondin I. The attraction of borrowed funds and the effectiveness of their use. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2002. No. 5. Pp. 36-37.
2. Bondina N.N. The efficiency of the use of working capital — the key to strengthening the financial condition. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2003. No. 2. Pp. 42-45.
3. Bondina N.N. The efficiency of use of working capital in agriculture: monograph. Penza: RIO PSAU, 2007.
4. Bondin I.A. Ensuring the effectiveness of borrowing. *Niva Povolzhya. Scientific theoretical and practical journal*. 2007. No. 3. Pp. 74-77.
5. Bondin I.A. Own sources of reproduction of current assets. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2008. No. 3. Pp. 32-33.
6. Bondina N.N., Bondin I.A. Material resources: reproduction and use in the agrarian sector of the economy. Penza: RIO PSAU, 2018. 178 p.
7. Brylev A.A. Efficient use of material resources at agricultural enterprises. Moscow: Agropromizdat, 1989. 120 p.
8. Valentseva N.I., Minina E.I. The role of credit in inventory management. Moscow: Finance and statistics, 1982. 104 p.
9. Lisitsian N.S. Circulating funds in the system of reproduction processes. Moscow: Nauka, 1986. 168 p.
10. Tyapkin N.T., Panina N.A. Criteria and indicators for assessing the efficiency of resource use in agriculture. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economy of agricultural and processing enterprises. 2004. No. 5. Pp. 25-28.

About the authors:

**Natalia N. Bondina**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of accounting, analysis and audit, natalya\_bondina@mail.ru

**Igor A. Bondin**, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, analysis and audit, igor\_bondin@mail.ru

**Olga V. Lavrina**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting, analysis and audit, lavrina\_ola@mail.ru

**Irina E. Shpagina**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting, analysis and audit, irina.shpagina@mail.ru

igor\_bondin@mail.ru





# ОЦЕНКА НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕГИОНОВ РОССИИ, ПРИЗНАННЫХ НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Статья выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-010-00433 а  
«Обоснование стратегии развития агропродовольственных систем в регионах России, неблагоприятных  
для ведения сельского хозяйства, с использованием подходов дифференцированного управления»

**С.А. Андрищенко, М.Я. Васильченко, В.Л. Шабанов**

ФГБУН Институт аграрных проблем Российской академии наук, г. Саратов, Россия

В данной работе рассматривается проблема обоснования стратегии развития агропромышленного комплекса и сельских территорий регионов, признанных неблагоприятными для сельскохозяйственного производства. Предложен и апробирован методологический подход к выявлению возможных направлений развития региональных агросистем, основанный на сопоставлении статистических и расчетных показателей регионов, близких по уровню социально-экономического развития, в том числе предложена методика классификации субъектов Российской Федерации по статистическим и расчетным показателям социально-экономического развития региональных агропродовольственных систем и сельских территорий. Математический аппарат исследования базируется на применении метода К-средних кластерного анализа, позволившего сформировать кластеры, состоящие, как минимум, из одного «неблагоприятного» региона. В результате расчетов выявлены 13 субъектов Российской Федерации, признанных неблагоприятными для сельскохозяйственного производства, для которых определены кластеры, позволяющие проводить сопоставление социально-экономических показателей регионов с целью оценки сильных и слабых сторон их агропродовольственных комплексов, возможностей и угроз их развития. Кроме того, были выделены 24 региона, для которых характерны уникальные сочетания значений социально-экономических показателей. Выявлены субъекты Российской Федерации, которые рекомендуется дополнительно включить в состав территорий опережающего развития. На примере Брянской, Волгоградской и Томской областей показана возможность применения предложенных методических подходов для определения перспективных направлений развития регионов, признанных неблагоприятными для сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** регион, кластерный анализ, сельские территории, уровень жизни, земельные ресурсы, индикаторы, опережающее развитие.

## Введение

Агропродовольственному комплексу Российской Федерации свойственна значительная дифференциация регионов как по обеспеченности природными, трудовыми и материальными условиями, так и по уровню экономического развития агропродовольственных систем. В составе Российской Федерации распоряжением Правительства РФ выделены 37 субъектов Российской Федерации, территории которых признаны неблагоприятными для ведения сельского хозяйства [1]. В соответствии с Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства», эти регионы имеют право обращаться за дополнительной финансовой поддержкой из федерального бюджета для выравнивания уровня жизни сельского населения [2] (условно назовем их «неблагоприятными»). Конкретные формы и методы государственной поддержки таких регионов в нормативных документах все еще не определены, что свидетельствует об актуальности темы исследования.

Большинство субъектов Российской Федерации, отнесенных к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции, входят в число приоритетных территорий, выделенных в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (Госпрограмма) [3]. К приоритетным территориям отнесены: Дальневосточный федеральный округ (в его составе только Амурская область не от-

носится к «неблагоприятным»), Байкальский регион, Северо-Кавказский федеральный округ (5 из 7 субъектов РФ относятся к «неблагоприятным»), Арктическая зона Российской Федерации, г. Севастополь (приложение 5 Госпрограммы), а также Нечерноземная зона Российской Федерации (приложение 6 Госпрограммы). Для описания перспектив развития всех территорий используются как стоимостные, так и натуральные показатели, включая специфические показатели Арктической зоны, такие как поголовье северных оленей. Но показатели уровня жизни сельского населения не применяются в качестве целевых для приоритетных территорий Госпрограммы, что отличает их от «неблагоприятных» регионов.

Следует отметить, что субъекты РФ, признанные «неблагоприятными» и расположенные в Центральном ФО (3 субъекта РФ), Приволжском ФО (1 субъект), Южном ФО (2 субъекта), Сибирском ФО (6 субъектов РФ), не вошли в состав приоритетных территорий. Иными словами, выделенные в Госпрограмме приоритетные территории не охватывают значительную часть (12 из 37) субъектов Российской Федерации, отнесенных к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции. Кроме того, проекты развития приоритетных территорий лишь косвенно направлены на повышение уровня жизни сельского населения.

Проблема сокращения существенных межрегиональных различий по уровню социально-экономического развития, в том чис-

ле отставания уровня жизни значительной части населения сельских территорий от уровня жизни жителей городов, поставлена в Стратегии пространственного развития до 2025 года (Стратегия), утвержденной Правительством РФ в феврале 2019 г. [4]. Стратегия предлагает формировать планы межрегионального сотрудничества и координации социально-экономического развития субъектов Российской Федерации в рамках 12 макрорегионов, значительно более компактных, чем федеральные округа. Состав макрорегионов определяется соседним положением субъектов Российской Федерации, сходством природно-климатических и социально-экономических условий в них для жизни и экономической деятельности. Макрорегионы, сформированные по такому принципу, определяют для каждого «неблагоприятного» региона перечень соседей, с которыми можно проводить сравнение его показателей экономического и социального развития.

В данной работе рассматривается проблема определения стратегических направлений развития агропромышленного комплекса и сельских территорий «неблагоприятных» регионов, что позволит решать задачу повышения уровня жизни сельского населения. В качестве одного из методов определения возможных направлений развития региональных агропромышленных комплексов рассматривается сопоставление ключевых показателей, определяющих уровень жизни сельского населения в «неблагоприятных» регионах и в регионах, близких



к ним по уровню социально-экономического развития. В качестве инструментария отбора однотипных регионов используется кластерный анализ.

## Методы

Использование кластерного анализа приводит к образованию относительно однородных по используемым статистическим показателям групп субъектов. В качестве субъектов в нашем случае выступают 83 региона России, в том числе 37 «неблагоприятных». Проведенная с помощью кластерного анализа классификация дает статистически и экономически обоснованную возможность выработки социально-экономической политики в отношении конкретных «неблагоприятных» регионов с учетом специфики группы, которая образована с их участием.

В практике научных исследований накоплен определенный опыт отбора показателей для классификации регионов. Так, О.В. Косенчук и А.В. Зинич, используя труды отечественных и зарубежных ученых, выделили 5 групп показателей оценки функционального развития сельских территорий (производственные, социально-демографические, экономические, экологические, административно-управленческие), но методика их практического применения требует доработки [5]. В.И. Трухачев и Е.И. Громов для оценки уровня развития сельских территорий субъектов РФ разделили их на 5 групп в зависимости от численности сельского населения [6].

Методы кластерного анализа часто используются в экономических региональных исследованиях, в частности для определения возможностей повышения эффективности использования имеющегося потенциала регионов. Так, А.В. Пермяков с соавторами предложили алгоритм расчетов и выделили в составе Южного федерального округа кластеры регионов с разной степенью готовности к инновационному развитию [7]. О.О. Смирнова с соавторами применили кластерный анализ для определения состава и структуры региональных кластеров, разработали рекомендации по подготовке предложений по укрупнению регионов в рамках каждого кластера с учетом специфики развития субъектов РФ [8]. Отметим также работы, посвященные развитию АПК и сельских территорий, и содержащие региональную типологизацию методами многомерного статистического анализа [9, 10].

Для классификации регионов в настоящем исследовании использовался метод К-средних кластерного анализа, так как он позволяет задавать центры кластеров на начальном этапе процедуры. Мы исходим из того, что экономическая политика по отношению к конкретному «неблагоприятному» региону может основываться на выработке целевых показателей, получаемых путем анализа экономического положения «благоприятных» регионов, расположенных вблизи него в рассматриваемом  $n$ -мерном пространстве экономических признаков. Один из наиболее простых способов выявления таких «благоприятных» регионов — проведение процедуры кластеризации методом К-средних с заданием в качестве кластерных центров всех 37 «неблагоприятных» регионов и их фиксации (запретом сдвига в процессе работы процедуры). Результаты такой кластеризации бу-

дут 37 малых групп, сформированных вокруг каждого «неблагоприятного» региона. Ближайшие к такому центру «благоприятные» регионы могут быть взяты в качестве «образцов» для него. Если группа будет состоять из единственного «неблагоприятного» региона — своего центра, то такой регион можно интерпретировать как нетипичный, не похожий на другие и требующий выработки особой экономической политики.

## Материалы

Отбору показателей для кластерного анализа в настоящей работе предшествовало изучение особенностей и факторов социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, признанных неблагоприятными для сельскохозяйственного производства [11-14], анализ Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [3] и Стратегии пространственного развития до 2025 года [4], а также изучение литературных источников. Всего для проведения кластерного анализа в данной работе были выбраны 14 показателей — только удельных для обеспечения сопоставимости, и отличающихся от тех, которые участвовали в формировании критерия отнесения региона к числу «неблагоприятных» для исключения дублирования.

Поскольку территории, неблагоприятные для ведения сельского хозяйства, определяются с целью повышения уровня жизни сельского населения, то в проведенном кластерном анализе использовался показатель *объема располагаемых ресурсов домашних хозяйств (в среднем на 1 члена домашнего хозяйства, руб. в месяц) в сельской местности*.

Общий уровень экономического развития региона характеризуется расчетным показателем *производства валового регионального продукта на душу населения*. Обеспеченность сельского населения региона ресурсами для ведения сельского хозяйства отражают показатели *наличия посевных площадей в расчете на одного сельского жителя и наличия основных производственных фондов по виду деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» в расчете на 1 га посевных площадей*. Для описания отраслевой и институциональной структуры сельского хозяйства региона используются расчетные показатели: *удельный вес животноводства в валовой продукции сельского хозяйства; доля хозяйств населения в продукции сельского хозяйства региона, доля крестьянских (фермерских) хозяйств (включая индивидуальные предпринимателей) в продукции сельского хозяйства региона*. Интенсивность сельскохозяйственного производства в регионе характеризуется обобщающим показателем *производства продукции сельского хозяйства в расчете на 1 занятого в отрасли*, а также натуральными отраслевыми показателями *урожайности зерновых (т/га) в хозяйствах всех категорий и удоя на корову в сельскохозяйственных организациях*. Финансовые результаты деятельности сельскохозяйственных предприятий выражены показателями *рентабельности растениеводства и животноводства*. Уровень развития перерабатывающей промышленности в наших расчетах отражается

показателем *производства продукции, товаров и услуг пищевой промышленности региона в расчете на 1 жителя*. При анализе значений этого показателя следует учитывать состав продукции в пищевой промышленности. Кроме того, в расчетах участвовал показатель *удельного веса сельского населения в общем населении региона*. Все показатели были взяты за 2016 г. или 2017 г., также использовались предварительные данные за 2018 г.

В таблице 1 представлены 13 кластеров, состоящих из центра — зафиксированного в качестве «неблагоприятного» региона — и, как минимум, одного «благоприятного» региона. «Благоприятный» регион, указанный в одной строке с «неблагоприятным», является ближайшим к нему. Мера близости определяется через евклидово расстояние между двумя регионами, интерпретируемыми как точки в 14-мерном пространстве нормализованных признаков.

Из 13 полученных кластеров 9 включают в качестве центра «неблагоприятный» регион, расположенный в Европейской части РФ, и 4 кластера — «неблагоприятный» регион с относительно развитым сельским хозяйством, расположенный в южной части Сибири (Бурятия, Иркутская, Кемеровская, Томская области). Два центра кластеров входят в территории опережающего развития Северного Кавказа.

Для большинства «неблагоприятных» регионов анализируемых кластеров (с центрами: Брянская, Вологодская, Иркутская, Кемеровская, Ленинградская, Томская области; Республика Ингушетия, Республика Бурятия, Республика Алтай, Республика Тыва, Алтайский край) характерна специализация на производстве животноводческой продукции. Средние значения показателя «доля животноводства в продукции сельского хозяйства», рассчитанные по предварительным данным Росстата за 2018 г., колебались по кластерам от 40% (5-й кластер) до 68,2% (12-й кластер).

По результатам расчетов, остальные 24 «неблагоприятных» региона образовали монокластеры, состоящие из единственного элемента — самого «неблагоприятного» региона. Для них характерны уникальные сочетания значений социально-экономических показателей. Эти регионы можно сравнивать только между собой по отдельным показателям. Большинство регионов, образовавших монокластеры, относится к территориям опережающего развития: Северный Кавказ, Дальний Восток, Арктическая зона и т.д. — это Республика Карелия, Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Архангельская область (без автономного округа), Мурманская область, г. Севастополь, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Забайкальский край, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ. Исключение составляют 4 субъекта РФ — Республика Калмыкия, Республика Алтай, Республика Тыва и Республика Хакасия. По нашему мнению, эти 4 региона также должны быть включены в состав территорий опережающего развития, учитывая их соседство с экономически развитыми регионами.





Таблица 1

Расстояния от «благоприятных» регионов, составивших кластеры, до «неблагоприятных» регионов — кластерных центров

№ кластера	«Неблагоприятные» регионы — центры кластеров	«Благоприятные» регионы	Расстояние до центра
1	Брянская область	Тамбовская область	2,617
2	Владимирская область	Калужская область	1,547
		Московская область	1,649
		Калининградская область	2,645
		Республика Марий Эл	3,286
3	Рязанская область	Тульская область	1,676
		Пензенская область	1,726
		Воронежская область	2,051
		Липецкая область	2,415
		Орловская область	2,806
		Курская область	3,201
4	Вологодская область	Кировская область	1,432
		Ярославская область	1,680
		Псковская область	1,927
		Республика Мордовия	2,291
5	Волгоградская область	Самарская область	1,735
		Саратовская область	1,927
		Ульяновская область	1,983
		Ростовская область	1,988
		Алтайский край	2,254
6	Карачаево-Черкесская Республика	Кабардино-Балкарская Республика	2,783
		Республика Адыгея	2,853
7	Пермский край	Свердловская область	1,400
		Красноярский край	1,478
		Тверская область	1,607
8	Республика Бурятия	Республика Крым	2,294
		Чувашская Республика	2,361
9	Иркутская область	Ивановская область	1,329
		Республика Башкортостан	1,863
10	Кемеровская область	Челябинская область	1,531
		Новосибирская область	1,903
		Республика Татарстан	1,977
11	Томская область	Удмуртская Республика	0,992
		Нижегородская область	1,484
		Костромская область	1,548
		Новгородская область	1,612
12	Ленинградская область	Белгородская область	4,359
13	Республика Ингушетия	Астраханская область	4,144

Каждый из 24 «неблагоприятных» регионов, образовавших монокластеры, обладает уникальными природными ресурсами, малопригодными для развития сельского хозяйства; в большинстве из них на одного жителя приходится менее 1 га посевных площадей. Для данных регионов должны разрабатываться специальные программы развития, в которых сельские территории выполняют в первую очередь функцию охраны природных ресурсов, сохранения поселений и традиционных промыслов, поддержания инфраструктуры.

**Результаты и обсуждение**

Оценку перспективных направлений развития «неблагоприятных» регионов проведем на примере Брянской, Волгоградской и Томской областей путем сопоставления значений ряда социально-экономических показателей по ним и по «благоприятным» регионам, входящим с ними в одни кластеры. При сопоставлении значений статистических и расчетных показателей по регионам одного кластера целесообразно использовать методический подход SWOT-анализа с целью выявления сильных и слабых сторон региональных агросистем, а также возможностей и угроз для повышения уровня жизни сельского населения.

Брянская область больше других пострадала от последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г., вместе с ней в кластер вошла также черноземная Тамбовская область. Брянская область примерно в 1,5 раза опережает Тамбовскую область по размеру валового регионального продукта на душу населения и удельным показателем интенсивности производства, таким как производство продукции сельского хозяйства на 1 занятого в отрасли, урожайность зерновых и т.д., но отстает по уровню жизни населения. К числу причин относительно низкого объема располагаемых ресурсов в среднем на члена домохозяйства в области можно отнести отрицательную рентабельность животноводства и недостаточный размер посевных площадей [15]. При равной площади территории в Брянской области площадь посевов сельскохозяйственных культур в 2 раза меньше, чем в Тамбовской области и, соответственно, почти в 2 раза меньше посевной площади приходится на одного сельского жителя (табл. 2). Сопоставительный анализ показателей развития двух регионов в рамках одного кластера показывает необходимость изучения возможностей развития фермерских хозяйств и поиска альтернативных источников доходов для сельских жителей Брянской области.

Волгоградская область демонстрировала в 2016-2018 гг. достаточно высокие удельные показатели интенсивности и эффективности

Таблица 2

Отдельные показатели регионов первого кластера

	Располагаемые ресурсы (в среднем на 1 члена домохозяйства), руб. в месяц (2017 г.)	Производство продукции сельского хозяйства на 1 занятого в отрасли (2016 г.)	Валовой региональный продукт на душу населения, тыс. руб. (2016 г.)	Рентабельность животноводства, % (2017 г.)	Посевная площадь на 1 сельского жителя, га (2017 г.)
Российская Федерация	24926,5	1000,7	470,9	12	2,1
Брянская область	16852,8	1554,1	360,4	-2,6	2,4
Тамбовская область	18018,0	1014,4	233,7	16,8	4,3

Источник: по данным Росстата [16].



аграрного производства по сравнению с другими регионами своего кластера. Кроме того, область обладает обширными земельными ресурсами: на одного сельского жителя в 2017 г. приходилось 5,4 га посевных площадей — в 2,5 раз больше, чем в среднем по стране. Вместе с тем в области высокая доля неиспользуемых земель, для чего имеются как объективные причины (низкое качество почв, опустынивание), так и субъективные (вывод земель из сельскохозяйственного оборота). По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2015 г. удельный вес неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в Волгоградской области составлял 20,5%, из которых 19,6% — пашня. В Ростовской, Саратовской и Оренбургской областях неиспользуемых земель значительно меньше [17, с. 33-35].

Рост доходов сельского населения области сдерживается недоиспользованными возможностями расширения масштабов производства продовольственной продукции. Это предположение косвенно подтверждается тем, что объемы производства продукции пищевой промышленности Волгоградской области в расчете на одного жителя области в 2016-2017 гг. были примерно на одну треть меньше, чем в соседних Ростовской и Саратовской областях. Наиболее заметно отставание Волгоградской области от других регионов кластера по объему производства молока и говядины в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах. Так, в хозяйствах этих типов в 2017 г. в области было произведено всего 26,3 кг молока на душу населения — в 7 раз меньше, чем в хозяйствах населения. Развитие товарного производства продукции скотоводства, трансформация крупных хозяйств населения в фермерские хозяйства являются одними из направлений расширения производства продовольственной продукции, повышения доходов сельского населения Волгоградской области.

Томская область расположена в лесной зоне; сельскохозяйственные угодья занимают только 5% ее территории. В один кластер с ней вошли регионы, в которых на одного сельского жителя приходится менее 2 га посевных площадей. Как и все регионы кластера, Томская область отличается высокой долей животноводства: его удельный вес в продукции сельского хозяйства в 2018 г. составил 71,3%. Наибольшие масштабы производства достигаются в свиноводстве и молочном скотоводстве, причем индикаторы промышленного сектора и хозяйств населения находятся на сопоставимом уровне: производство свинины на душу населения в 2017 г. в промышленном секторе было равно 24,6 кг, а в хозяйствах населения — 28,1 кг. Производство молока на душу населения составило, соответственно, 84,4 и 71,3 кг. Для сравнения отметим, что в Удмуртской Республике, расположенной на севере Приволжского федерального округа, производство молока на душу населения в промышленном секторе больше по сравнению с Томской областью в 5,3 раза, а в хозяйствах населения — меньше на 23,8%.

Существенную угрозу для сельского хозяйства представляет ухудшение качества почв. По данным ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», на территории Томской области в 2018 г. не использовалось 284 тыс. га пашни, 461 тыс. га сенокосов, 204 тыс. га пастбищ. Практически во всех районах Томской об-

ласти, кроме Кожевниковского района, доля неиспользуемых угодий превышает две трети. Около 83% сельскохозяйственных угодий имеют закисленность почв [18].

В целом сопоставление статистических и расчетных показателей по регионам сформированного кластера позволяет сделать вывод, что для расширения возможностей повышения доходов сельского населения Томской области за счет роста сельскохозяйственного производства целесообразно стимулировать развитие фермерских хозяйств животноводческого направления. Этому могло бы способствовать проведение мероприятий по раскислению почв неиспользуемых сельскохозяйственных угодий и стимулирование спроса на продукцию овцеводства и скотоводства в целом, включая расширение мощностей перерабатывающей промышленности. Кроме того, необходимо более эффективно использовать особо охраняемые территории рекреационного значения, в том числе и лечебно-оздоровительного направления [18].

### Выводы

В данной работе предложен и апробирован методологический подход к выявлению возможных направлений развития региональных агропродовольственных комплексов территорий, признанных неблагоприятными для производства сельскохозяйственной продукции, основанный на сопоставлении статистических и расчетных показателей регионов, близких по уровню социально-экономического развития.

Для проведения классификации регионов предложен состав статистических и расчетных показателей, характеризующих их уровень экономического развития, обеспеченность сельского населения региона ресурсами для ведения сельского хозяйства, отраслевую и институциональную структуру сельского хозяйства, интенсивность сельскохозяйственного производства, уровень развития перерабатывающей промышленности.

Математический аппарат классификации, предусматривающий возможность последующих межрегиональных сопоставлений, базируется на применении метода К-средних кластерного анализа с выделением в качестве кластерных центров «неблагоприятных» регионов.

По результатам анализа были выделены 13 кластеров, содержащих по одному «неблагоприятному» региону и, как минимум, одному «благоприятному». Состав кластеров был проанализирован с точки зрения территориального расположения регионов и развития АПК в них. Была установлена территориальная компактность кластеров, образованных вокруг регионов Европейской части России, и удаленность регионов, вошедших в кластеры, образованными с центрами, расположенными в Сибири. На примере Брянской, Волгоградской и Томской областей показана возможность применения результатов кластерного анализа для определения перспективных направлений развития «неблагоприятных» регионов.

Также выявлены 4 субъекта РФ (Республики Калмыкия, Алтай, Тыва и Хакасия), которые, учитывая их уникальные природные условия, по нашему мнению, должны быть включены в состав территорий опережающего развития наряду с регионами Северного Кавказа, Дальнего Востока, Арктической зоны.

### Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 2952-р. Перечень субъектов Российской Федерации, территории которых относятся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям. URL: <http://www.consultant.ru>
2. Федеральный закон от 29.12.2006 г. № 264-ФЗ (ред. от 28.12.2017) О развитии сельского хозяйства. URL: <http://www.consultant.ru>
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.02.2019 г. № 98. О внесении изменений в Постановление правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717. URL: <http://www.consultant.ru>
4. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р. Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года. URL: <http://www.consultant.ru>
5. Косенчук О.В., Зинич А.В. Показатели и критерии оценки функционального развития сельских территорий // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2018. Т. 15. № 2 (64). С. 321-329.
6. Трухачев В.И., Громов Е.И. Оценка уровня развития сельских территорий в разрезе регионов России // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 4. С. 57-65.
7. Пермяков А.В., Коломыц О.Н., Прохорова В.В., Сысолятин А.В. Оценка степени готовности регионов к инновационному развитию методом кластерного анализа // Современная наука и инновации. 2017. № 2 (18). С. 93-98.
8. Смирнова О.О., Беляевская-Плотник Л.А., Сорокина Н.Ю. Научно обоснованная модель укрупнения регионов в целях обеспечения экономической безопасности и устойчивого развития Российской Федерации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4 (32). С. 492-504.
9. Филимонова Н.Г., Городов А.А. Исследование дифференциации районов Красноярского края по уровню развития сельского хозяйства на основе методов многомерного статистического анализа // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 20. С. 62-68.
10. Толмачев М.Н. Межрегиональная дифференциация сельскохозяйственного производства // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2012. № 1 (37). С. 260-267.
11. Андрищенко С.А., Кутенков Р.П., Бондаренко Ю.П., Васильченко М.Я. Особенности и факторы социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, признанных неблагоприятными для сельскохозяйственного производства // Вестник СГСЭУ. 2018. № 4. С. 47-53. URL: [http://www.seun.ru/content/nauka/5/4/doc/Vestnik\\_4\\_73\\_2018.pdf](http://www.seun.ru/content/nauka/5/4/doc/Vestnik_4_73_2018.pdf)
12. Бондаренко Ю.П. Растениеводство в многоукладном аграрном секторе регионов, относящихся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям // Региональные агросистемы: экономика и социология: ежегодник. 2018. № 3. URL: <http://www.iagran.ru/>
13. Васильченко М.Я. Структурные различия производственного потенциала животноводства регионов РФ, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства // Вопросы экономики и права. 2018. № 5 (119). С. 86-91.
14. Трифонова Е.Н. Тенденции производства основных продуктов пищевой промышленности в регионах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства // Научное обозрение: теория и практика. 2018. № 7. С. 171-185.
15. Чирков Е.П., Нестеренко Л.Н., Храмченкова А.О., Бабьяк М.А. Проблемы и возможности развития аграрного сектора экономики Брянской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 2. С. 32-37.
16. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2017: статистический сборник / Росстат. М., 2017. 751 с.
17. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации. М.: Росинформагротех, 2017. 196 с.
18. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Подготовка предложений по разработке и содержанию «Правил рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Томской области». Режим доступа: <http://deagro.toms.gov.ru/files/front/download/id/171976> (дата обращения: 06.06.2019).





Об авторах:

**Андрющенко Сергей Анатольевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, Scopus ID: 35110864200, Researcher ID: P-4831-2018, andrapk@yandex.ru  
**Васильченко Марианна Яковлевна**, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0504-0533>, mari.vasilchenko@yandex.ru  
**Шабанов Виктор Леннарович**, доктор социологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0129-8238>, vic35@inbox.ru

## ASSESSMENT OF THE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF AGRO-FOOD SYSTEMS OF THE RUSSIAN REGIONS UNFAVORABLE FOR AGRICULTURE

S.A. Andryushchenko, M.Ya. Vasilchenko, V.L. Shabanov

Institute of agrarian problems of the Russian academy of science, Saratov, Russia

The article deals with the problem of substantiating the strategy for the development of the agro-industrial complex and the rural territories of the regions unfavorable for agricultural production. A methodological approach to identifying possible directions for the development of regional agrosystems was proposed and tested. It is based on a comparison of statistical and calculated indicators of regions similar in terms of socio-economic development. Classification methodology for subjects of the Russian Federation according to statistical and calculated indicators of socio-economic development of regional agro-food systems and rural areas is proposed. The mathematical apparatus of the study is based on the application of the K-medium cluster analysis method, which allowed forming clusters consisting of at least one "unfavorable" region. As a result of the calculations, 13 subjects of the Russian Federation were identified as unfavorable for agricultural production. They were identified clusters that allow comparing the socio-economic indicators of the regions in order to assess the strengths and weaknesses of their agro-food complexes, opportunities and threats to their development. In addition, 24 regions were identified, which are characterized by unique combinations of socio-economic indicators. The subjects of the Russian Federation that are recommended to be additionally included in the composition of the territories of priority development are identified. Using the example of the Bryansk, Volgograd and Tomsk regions, it is shown that the proposed methodological approaches can be applied to identify promising areas for the development of regions unfavorable for agricultural production.

**Keywords:** region, cluster analysis, rural areas, standard of living, land resources, indicators, advanced development.

### References

- Order of the Government of the Russian Federation of 26.12.2017 No. 2952-r. The list of constituent entities of the Russian Federation whose territories belong to areas unfavorable for agricultural production. URL: <http://www.consultant.ru>
- Federal law of 29.12.2006 No. 264-FZ (as amended on 28.12.2017) On the development of agriculture. URL: <http://www.consultant.ru>
- Resolution of the Government of the Russian Federation of 08.02.2019 No. 98. On amendments to the Resolution of the Government of the Russian Federation of 14.07.2012 No. 717. URL: <http://www.consultant.ru>
- Order of the Government of the Russian Federation of 13.02.2019 No. 207-r. On approval of the Spatial development strategy until 2025. URL: <http://www.consultant.ru>
- Kosenchuk O.V., Zinich A.V. Indicators and criteria for assessing the functional development of rural areas. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobilno-dorozhnogo universiteta* = Bulletin of the Siberian state automobile and highway university. 2018. Vol. 15. No. 2 (64). Pp. 321-329.
- Trukhachev V.I., Gromov E.I. Assessment of the level of development of rural areas in the context of the regions of Russia. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture of Russia. 2016. No. 4. Pp. 57-65.
- Permyakov A.V., Kolomyts O.N., Prokhorova V.V., Sysolyatin A.V. Assessment of the degree of readiness of regions for innovative development using cluster analysis. *Sovremennaya nauka i innovatsii* = Modern science and innovations. 2017. No. 2 (18). Pp. 93-98.
- Smirnova O.O., Belyaevskaya-Plotnik L.A., Sorokina N.Yu. Scientifically based model of regional integration in order to ensure economic security and sustainable development of the Russian Federation. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye)* = MIR (Modernization. Innovation. Research). 2017. Vol. 8. No. 4 (32). Pp. 492-504.
- Filimonova N.G., Gorodov A.A. Study of the differentiation of areas of the Krasnoyarsk Krai by the level of agricultural development based on the methods of multivariate statistical analysis. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika* = Regional economics: theory and practice. 2010. No. 20. Pp. 62-68.
- Tolmachev M.N. Interregional differentiation of agricultural production. *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo* = Questions of modern science and practice. University named after V.I. Vernadsky. 2012. No. 1 (37). Pp. 260-267.
- Andryushchenko S.A., Kutenkov R.P., Bondarenko Yu.P., Vasilchenko M.Ya. Features and factors of socio-economic development of the subjects of the Russian Federation, recognized as unfavorable for agricultural production. *Vestnik SGEU* = Bulletin of SGEU. 2018. No. 4. Pp. 47-53. URL: [http://www.seu.ru/content/nauka/5/4/doc/Vestnik\\_4\\_73\\_2018.pdf](http://www.seu.ru/content/nauka/5/4/doc/Vestnik_4_73_2018.pdf)
- Bondarenko Yu.P. Crop production in the mixed agrarian sector of the regions related to areas unfavorable for the production of agricultural products. *Regionalnye agrosistemy: ekonomika i sociologiya: ezhegodnik* = Regional agrosystems: economics and sociology: yearbook. 2018. No. 3. URL: <http://www.iagpran.ru/>
- Vasilchenko M.Ya. Structural differences in the productive potential of livestock in the regions of the Russian Federation that are unfavorable for agriculture. *Voprosy ekonomiki i prava* = Economic and law issues. 2018. No. 5 (119). Pp. 86-91.
- Trifonova E.N. Trends in the production of basic food products in regions unfavorable for agriculture. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika* = Scientific review: theory and practice. 2018. No. 7. Pp. 171-185.
- Chirkov E.P., Nesterenko L.N., Khranchenkova A.O., Babyak M.A. Problems and opportunities for the development of the agricultural sector of the Bryansk region. *Ekonomika selskogo khozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economy of agricultural and processing enterprises. 2018. No. 2. Pp. 32-37.
- Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2017: statistical book. Rosstat. Moscow, 2017. 751 p.
- Report on the status and use of agricultural land of the Russian Federation. Moscow, 2017. 196 p.
- Report on research work on the topic: Preparation of proposals for the development and content of the "Rules for the rational use of agricultural land in the Tomsk region". Access mode: <http://depagro.tomsk.gov.ru/files/front/download/id/171976> (date of the address: 06.06.2019).

About the authors:

**Sergey A. Andryushchenko**, doctor of economic sciences, professor, head of the laboratory of innovative development of production potential of agro-industrial complex, Scopus ID: 35110864200, Researcher ID: P-4831-2018, andrapk@yandex.ru  
**Marianna Ya. Vasilchenko**, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher of the laboratory of innovative development of production potential of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0504-0533>, mari.vasilchenko@yandex.ru  
**Victor L. Shabanov**, doctor of sociology sciences, leading researcher of the laboratory of innovative development of production potential of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0129-8238>, vic35@inbox.ru

andrapk@yandex.ru



## ФОРМИРОВАНИЕ РОССИЙСКОГО АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА ЗЛАКОВ

С.В. Сенотрусова<sup>1</sup>, В.Г. Свинухов<sup>2</sup>, М.О. Горчак<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва

<sup>3</sup>ГКОУ ВО «Российская таможенная академия», г. Москва, Россия

Рассматриваются тенденции, сформировавшиеся на рынке экспорта и импорта зерновых культур. Выделены страны, являющиеся основными экспортерами и импортерами злаков на мировом рынке. Показано, что в последнее десятилетие злаки — это одна из основных статей экспорта России. Причем основную долю отечественного экспорта занимает пшеница (около 65% от общего объема поставок), кукуруза (15,4%), ячмень (8,3%) и горох (около 2%). В импорте зерновых ввоз кукурузы осуществляется в более крупных объемах, чем другие позиции группы 10 Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД). Рассчитаны таможенные платежи, поступающие в доходную часть бюджета РФ.

**Ключевые слова:** товары группы 10 ТН ВЭД, эмбарго, импорт, экспорт, зерновые, рынок зерновых культур, пшеница, меслин, ставка таможенной пошлины.

Рынок зерна является одним из важных факторов, который формирует сельскохозяйственные и продовольственные рынки. Зерно употребляют как для животного корма, так и в качестве сырья для производства продуктов питания. В группу зерновых (10 ТН ВЭД ЕАЭС) входят следующие товарные позиции: 1001 — пшеница и меслин (смесь пшеницы и ржи, обычно в пропорции 2:1), 1002 — рожь, 1003 — ячмень, 1004 — овес, 1005 — кукуруза, 1006 — рис, 1007 — сорго зерновое, 1008 — гречиха, просо и семена канареечника, прочие злаки.

В последние несколько лет злаки — это одна из основных статей экспорта России. За последние 5 лет Россия в рейтинге мировых экспортеров зерновых поднялась с 9 на 2 место. В 2017 г. первые позиции в экспорте заняли такие страны, как США (19,1% мирового экспорта), Россия (7,74%), Индия (7,54%), Аргентина (7,16%), Австралия (6,73%) и Украина (6,68%).

В 2017 г. первое место среди экспортеров продукции заняли США, их доля составила 19,1% мирового экспорта, а крупнейшими торговыми потоками был экспорт из США в Мексику. Объем вывозимой продукции составил 7,92% мирового экспорта, в стоимостном выражении — 3,95 млрд долл. США. Кукуруза (1005 ТН ВЭД), пшеница и меслин (1001 ТН ВЭД) — основные товарные позиции, которые были вывезены из США в Мексику. Эти товары составили более 89% всего экспорта США.

Россия вошла в первую пятерку мировых экспортеров злаков и расположилась на 2 месте с 7,72% от всего объема мирового экспорта. Экспорт из России в Египет составил 1,47% мирового экспорта — 1,43 млрд долл. США в стоимостном выражении (табл. 1). Пшеница и меслин (1001 ТН ВЭД) являлись основным товаром, который был вывезен из России, он составил 99% всего экспорта зерновых.

Российский рынок зерна занимает лидирующие позиции по объему экспорта в мире. В 2018 г. Россия расположилась на 2 месте по производству и экспорту пшеницы, заняла 1 место по производству и 4 по экспорту ячменя.

В 2017 г. основную долю отечественного экспорта занимает пшеница (около 65% от общего объема поставок), кукуруза (15,4%), ячмень (8,3%) и горох (около 2%). Пик экспорта России обычно приходится на 3 квартал (конец августа и начало сентября). При этом до 2016 г. была тенденция к увеличению поставок. Например, в сентябре 2015 г. общий объем поставок за месяц составил 4,41 тыс. т, а за сентябрь 2016 г. объем был 4,3 тыс. т.

Из данных таблицы 1 видно, что пятый год подряд Египет является лидером среди покупателей российской зерновой продукции. В 2017 г. в страну было отправлено 9592137 т злаков. С 2015 г. идет стабильная тенденция к росту российского импорта в Египет.

Турция — вторая страна-потребитель российского зерна. До 2015 г. ввоз российских злаков шел на спад, после же наблюдался рост, и отметка в 2018 г. практически достигла показателей 2014 г. В 2015 г. были введены санкции против России, которые предполагали ограничения ввоза российского зерна в Турцию. Такое торговое эмбарго было введено для того, чтобы повлиять на снятие (частичное или полное) российского эмбарго против турецких фруктов и овощей, в том числе томатов. На данный момент эмбарго на российские поставки зерновых продуктов снято [2].

В течение последних лет наблюдается устойчивый рост российских экспортных поставок в разные страны. Так, в 2018 г. объем экспорта составил 54,799 тыс. т, что на 1,6% выше, чем в

2017 г. С 2014 г., с того момента, когда были введены санкции и эмбарго, наблюдался спад объемов экспорта, а с 2016 г. видна положительная динамика наращивания экспорта Россией.

Значительное увеличение экспорта зерновых из России обусловлено ростом производства зерновых культур. В 2017 г. объем производства составил 135,4 млн т зерна, что было рекордным урожаем зерновых. В 2018 г. было собрано 118,2 млн т зерна. Хотя в 2018 г. показатели производства снизились по сравнению с предыдущим годом, развитие отечественной зерновой культуры имеет стабильную тенденцию к росту и этому содействует спрос как на внутреннем, так и на мировом рынках. Что касается структуры экспорта в 2018 г., то большую долю занимает пшеница — 63,4% от всего сбора зерновых, ячмень составил 16,2% и на третьем месте находится кукуруза — 9,5%.

Пшеница удерживает первую позицию в производстве среди зерновых уже более 5 лет, и можно утверждать, что в долгосрочной перспективе будет наблюдаться устойчивый рост производства данной категории товара, а также кукурузы и ячменя. А вот производство ржи и овса сокращается. Это объясняется тем, что эти зерновые все реже употребляются на корм животным.

Производство зерновой культуры в России находится на высоком уровне: в 2018 г. было собрано 100,4 млн т зерновых, что на 18 млн т меньше по сравнению с предыдущим годом. На данную категорию производства влияют

Таблица 1

Основные страны-покупатели российских злаков, тыс. долл. США [1]

Страны	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Египет	1,034,020	849,471	998,610	1,434,669	1,896,615
Турция	1,327,889	826,878	592,538	842,816	1,255,649
Иран	532,817	437,062	314,920	355,107	495,043
Саудовская Аравия	342,509	547,556	208,499	261,452	403,680
Вьетнам	4,084	63	19,508	273,297	477,022
Судан	21,034	66,887	147,826	263,776	417,390
Бангладеш	40,431	145,781	288,800	320,814	367,752





природные условия: в начале 2018 г. пахотные земли были обезвожены, а после — залиты сезонными дождями. Но это имеет положительную сторону для отечественных производителей — цена на зерновые вырастет. Производство зерновых нацелено, в основном, на экспорт, так как внутреннее потребление значительно ниже.

Импорт зерновой культуры в Россию не осуществляется в больших масштабах [3]. В структуре импорта Россией пшеницы по странам первое место заняла Беларусь (15,7%), второе — Узбекистан (13,5%) и третье — Азербайджан (10,9%). Общие объем импорта Россией за 2018 г. составил 54,8 тыс. т, а в стоимостном эквиваленте — 10,5 млн долл. США [3].

В 2018 г. семена кукурузы для посева (59,5% от всего весового объема импорта) занимают лидирующую позицию в поставках в Россию. Данный спрос обуславливается тем, что отечественные производители наращивают площади посевов этой культуры. Также, в довольно больших объемах поступает рис, а кроме этого, осуществляется ввоз чечевицы, фасоли и ячменя (закупают в основном для пивоваренной промышленности).

Под кодом 1001 ТН ВЭД ввозится пшеница и меслин (табл. 2). В 2013 г. ввоз пшеницы был наибольшим за последние 5 лет и в большей части экспорт осуществлялся Казахстаном. Общая структура поставок довольно неравномерна, поставки составили: в 2012 г. — 265562 т, в 2013 г. — 913326, в 2014 г. — 396905, в 2015 г. — 434207, в 2017 г. — 269174 и в 2018 г. — 343268 т. После резкого спада в 2014 г., когда поставки сократились на 56% по сравнению с предыдущим годом, ввоз пшеницы и меслина стал постепенно наращиваться. В 2018 г. Беларусь сократила поставки в 546 раз, в то время как Украина увеличила более чем в 2,7 раза.

Общий объем импорта ржи, при сравнении с другими категориями 10 группы, довольно небольшой. В 2012 г. было ввезено около 50 т, в 2013 г. — 66, в 2014 г. — 39, в 2015 г. — 2410 т, и самые большие поставки за последние 5 лет выпали на 2016 г. — 8486 т. Рожь в Россию поставляют три страны — Беларусь, Казахстан и Германия (табл. 3).

У поставок ячменя нет стабильной тенденции, в 2012 г. ввоз составил 520894 т, с 2013 до 2015 гг. наблюдалось резкое уменьшение до 48255 т, что на 90,7% меньше, чем в 2012 г., но в 2016 г. снова виден рост ввоза ячменя. Топ-5 стран-экспортеров в Россию данной категории товаров составили Казахстан, Беларусь, Дания, Украина и Швеция, но доля экспорта этих стран ежегодно меняется. К примеру, Казахстан с 2013 г. находился на первом месте, а в 2015 г. уступил его Украине, отстав на 45% в весовом эквиваленте, но в 2016 г. вновь обогнал всех. В 2017 г. в лидеры среди поставщиков вышла Дания, после отстав меньше чем на 1000 т от других стран. Беларусь уменьшила поставки в Россию в 565 раз. В 2017-2018 гг. отмечается рекордно низкий показатель ввоза ячменя из Беларуси за рассматриваемый период — падение более чем на 80% к предыдущему году (табл. 4).

Импорт овса увеличился в 2016 г. до 8146 т, что в 11,6 раз больше, чем в 2015 г. (705 т). Ввоз овса варьируется: в 2013 г. наблюдалось увеличение с 229 т до 2081 т, а уже в 2014 г. — снижение до 329 т. Злаки вывозятся из таких стран,

как Финляндия, Казахстан, Германия и Беларусь. С 2017 г. поставок по данной товарной позиции не отмечается (табл. 5).

Импорт кукурузы осуществляется в более крупных объемах, чем другие позиции 10 группы ТН ВЭД. В 2012 г. импорт составил 40895 т (наименьший показатель за последние 5 лет), в 2013 г. — 55271, в 2014 г. — 52728 т, после наблюдался спад до 43844 т, в 2016 г. импорт кукурузы был 41124 т, в 2017 г. — 52559 т и в 2018 г. поставки вновь снизились до 44183 т. Лидирующие позиции заняли Венгрия, Украина, Румыния, Сербия и Бразилия (табл. 6).

Отметим, что поставки кукурузы на мировой рынок Россией в 2018 г. принесли

853,9 млн долл. США за 5323,3 тыс. т. На первые позиции стран-импортеров вышли Корея, Турция, Иран, Нидерланды и Ливан. Валовые сборы отечественной кукурузы в 2018 г. составили 11163 тыс. т, что на 15,6% меньше, чем было собрано в 2017 г.

В последние годы существенных изменений структуры или объемов экспорта и импорта товаров позиции 10 ТН ВЭД (злаки) не отмечается. Это объясняется тем, что злаки — это продукты, которые не попали под запрет российской эмбарго. При этом присутствует тенденция того, что в развитых странах производство зерна во много раз превышает необходимость, а в развивающихся — нет.

Таблица 2

Основные страны-экспортеры товарной позиции 1001 (пшеница и меслин) ТН ВЭД, т

Страны	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Франция	75	36	41	0	1985	0	0
Украина	249	758	349	11292	46684	140806	111116
Польша	0	0	0	108	1293	879	50
Казахстан	264015	901117	395397	386374	451341	125972	231252
Беларусь	61	220	349	35549	90179	165	142
Всего	265562	913326	396905	434207	591482	269174	343268

Таблица 3

Основные страны-экспортеры товарной позиции 1002 (рожь) ТН ВЭД, т [5]

Страны	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Казахстан	0	0	0	2394	1043	143	0
Германия	27	42	34	12	44	0	0
Беларусь	5	5	4	5	7399	0	0
Всего	50	66	39	2410	8486	145	0

Таблица 4

Основные страны-экспортеры товарной позиции 1003 (ячмень) ТН ВЭД, т [5]

Страны	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Швеция	15427	93252	12243	0	9150	37503	0
Украина	77	85	18	17978	14723	48350	23191
Казахстан	0	26885	71012	9827	67578	6294	3864
Дания	92337	154143	55624	0	18041	49074	32
Беларусь	21	3	447	9832	36163	64	22

Таблица 5

Основные страны-экспортеры товарной позиции 1004 (овес) ТН ВЭД, т [5]

Страны	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018
Финляндия	208	199	180	259	0	0	0
Казахстан	0	1812	100	420	7975	0	0
Германия	0	50	33	0	0	0	0
Беларусь	3	1	13	0	116	0	0

Таблица 6

Основные страны-экспортеры товарной позиции 1005 (кукуруза) ТН ВЭД, т [5]

Страны	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Украина	4007	7429	6591	11567	11334	6905	4793
Сербия	1792	2816	4360	3039	2529	4375	3348
Румыния	7596	6608	12082	10334	10396	8074	6762
Венгрия	7760	8441	14073	11906	11923	15107	14413
Бразилия	0	0	0	0	1352	375	618
Всего	40895	55271	52728	43844	41124	52559	44183



Таблица 7

Стоимость ввозимых товаров в Россию и пошлинный платеж по позициям 1001-1005 ТН ВЭД ЕАЭС за 2012 г. и 2018 г. [5]

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование товарной позиции	Ставка пошлины, % от таможенной стоимости	Стоимость ввозимых товаров, млн долл. США/ пошлинный платеж, млн долл. США (2012 г.)	Стоимость ввозимых товаров, млн долл. США/ пошлинный платеж, млн долл. США (2018 г.)
1001	Пшеница и меслин	5	62,09/3,1	60,4/3,02
1002	Рожь	5	0,19/0,0095	0
1003	Ячмень	5	190,2/9,51	2,8/0,14
1004	Овес	5	0,13/0,0065	0
1005	Кукуруза	5	99,8/4,99	153,5/7,7

Таблица 8

Импорт в Россию товаров позиции 1001 (пшеница и меслин) ТН ВЭД ЕАЭС из отдельных стран за 2012 г. и 2018 г. [5]

Страна-импортер	2012 г., т	2012 г., долл. США	Ставка пошлины, %	Сумма пошлинного платежа, долл. США	2018 г., т	2018 г., долл. США	Ставка пошлины, %	Сумма пошлинного платежа, долл. США
Казахстан	264015	61157300	0	0	231252	46718000	0	0
Украина	249	116700	0	0	111116	12897000	5	644850
Франция	75	105000	5	5250	0	0	5	0

Таблица 9

Импорт в Россию товаров позиции 1005 (кукуруза) ТН ВЭД ЕАЭС за 2012 г. и 2018 г. [5]

Страна-импортер	2012 г., т	2012 г., долл. США	Ставка пошлины, %	Сумма пошлинного платежа, долл. США	2018 г., т	2018 г., долл. США	Ставка пошлины, %	Сумма пошлинного платежа, долл. США
Венгрия	7760	26068 700	5	1303435	14413	63979	5	3198950
Румыния	7596	31910 100	5	1595505	6762	31238	5	1561900
Украина	4007	9440 200	0	0	4793	613	5	30650
Итого				2898940				4791500

Для расчета таможенных платежей на ввозимые зерновые товары были использованы формулы для расчета осредненной ставки пошлины [4]:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n_j}, j = 1, 2, \dots, n$$

При этом значения  $i$ -й ставки пошлины  $j$ -й позиции было обозначено как  $X_{ij}$ ; значение  $n_j$  обозначает количество ставок пошлин в  $j$ -й позиции импортного таможенного тарифа.

Произведение соответствующей стоимости на осредненную величину ставки тарифа выражает вклад в общую сумму таможенных платежей по определенной позиции, то есть:

$$Y_j = \bar{X}_j \cdot D_j$$

где  $D_j$  — общая стоимость товаров, которые перемещаются через таможенную границу и относящихся к  $j$ -й позиции.

Рассчитаем по вышеприведенным формулам поступления таможенных платежей. Однако прежде отметим, что к товарам, ввозимым из развитых стран, применяется действующая ставка импортного таможенного тарифа ЕАЭС. К товарам, которые ввозятся из развивающихся стран, применяются базовые ставки таможенного тарифа с коэффициентом 0,75. К товарам, которые ввозятся с территории стран СНГ, применяется нулевая ставка таможенной пошлины. Адвалорная ставка пошлины была рассчитана путем осреднения ставок по товарным подпозициям ТН ВЭД.

Приведем несколько примеров расчета таможенных платежей при ввозе товаров в Россию.

По сравнению с 2012 г., в 2018 г. объем ввозимых злаков был увеличен в 2 раза. По двум позициям (рожь и овес) поставки в 2018 г. не осуществлялись. Основная товарная позиция ввозимых злаков — это кукуруза, ее ввоз с 2012 по 2018 гг. значительно увеличился. Кукурузу ввозят для посевной деятельности отечественные организации, которые увеличивают свое производство (табл. 7).

Расчеты показывают, что в 2012 г. таможенный пошлинный платеж составлял 17,6 млн долл. США, а в 2018 г. — только 3,2 млн долл. США.

После введенного эмбарго Украина нарастила свои поставки зерновой продукции. Ввоз пшеницы увеличился в 4,5 раза. Страна расположилась на 2 месте в списке основных экспортеров товаров. Так как Украина была исключена из зоны свободной торговли в 2016 г., то с 2018 г. ввоз продукции облагается пошлиной. Страны ЕС ушли с рынка пшеницы (табл. 8).

Расчеты показывают, что в 2012 г. пошлинный платеж составлял 5250 долл. США, а в 2018 г. — 644 тыс. долл. США.

Общий объем ввозимой кукурузы не изменился: в 2012 г. было ввезено 40,9 млн т, а в 2018 г. — 44,2 млн т. Структура основных стран-поставщиков также не претерпела значительных изменений. Венгрия, Румыния и Украина остаются в первой тройке экспортеров кукурузы уже седьмой год подряд (табл. 9).

Сумма пошлинного платежа была увеличена практически в 2 раза, причиной этому было прекращение действия Договора о зоне сво-

бодной торговле с Украиной, а также увеличение в 2 раза поставок с Венгрией.

Однозначно сказать, что продовольственное эмбарго России повлияло и на товары, на которые не распространялось данное ограничение, нельзя. В 2018 г. по двум позициям (1002 и 1004 ТН ВЭД ЕАЭС) из рассматриваемых пяти были прекращены поставки в Россию. По другим двум позициям (1001 и 1005 ТН ВЭД ЕАЭС) была увечена сумма пошлинного платежа, и по товарам позиции 1003 ТН ВЭД ЕАЭС данная сумма была снижена многократно.

#### Литература

1. Trade Map — Trade statistics for international business development. Режим доступа: <https://www.trademap.org/>
2. Пошлина на российское зерно: «Турция сама наказала себя». Режим доступа: <https://news.rambler.ru/articles/36454330-poshлина-na-rossijskoe-zerno-turtsiya-nakazala-sama-sebya/>
3. Экспорт и импорт России по товарам и странам. Режим доступа: <http://ru-stat.com/date-Y2013-2017/RU/export/world/01>
4. Свинухов В.Г., Сенотрусова С.В. Экономические последствия таможенного регулирования российского продовольственного эмбарго (молоко и молокопродукты) // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 7. С. 79-97. Режим доступа: <http://www.rfej.ru/rvv/id/3003B6523>
5. Таможенная статистика российской торговли. Режим доступа: <http://stat.customs.ru/apex/?p=2017:1792149320537654>





Об авторах:

**Сенотрусова Светлана Валентиновна**, доктор биологических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8030-8803>, [svetlsen@mail.ru](mailto:svetlsen@mail.ru)  
**Свинухов Владимир Геннадьевич**, доктор географических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3180-9876>, [customs\\_fgu@mail.ru](mailto:customs_fgu@mail.ru)  
**Горчак Марина Олеговна**, кандидат экономических наук, доцент, [customs202@gmail.com](mailto:customs202@gmail.com)

## THE FORMATION OF THE RUSSIAN AGRI-FOOD MARKET GRAIN

**S.V. Senotrusova<sup>1</sup>, V.G. Svinukhov<sup>2</sup>, M.O. Gorchak<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Lomonosov Moscow state university, Moscow

<sup>2</sup>Plekhanov Russian university of economics, Moscow

<sup>3</sup>Russian customs academy, Moscow, Russia

The tendencies formed in the market of export and import of grain crops are considered. The countries that are the main exporters and importers of cereals in the world market are identified. It is shown that in the last decade cereals are one of the main export items of Russia. The main share of domestic exports is wheat (about 65% of the total supply), corn (15.4%), barley (8.3%) and peas (about 2%). In grain imports, corn imports are carried out in larger volumes than other positions of the group of 10 of Commodity nomenclature of foreign economic activity. Calculated customs payments received in the revenue part of the budget of the Russian Federation.

**Keywords:** goods of group 10 of the Commodity nomenclature of foreign economic activity, embargo, import, export, grain, market of grain crops, wheat, meslin, rate of customs duty.

### References

1. Trade Map — Trade statistics for international business development. Access mode: <https://www.trademap.org/>
2. Duty on Russian grain: "Turkey has punished itself". Access mode: <https://news.rambler.ru/articles/36454330->

3. Export and import of Russia by goods and countries. Access mode: <http://ru-stat.com/date-Y2013-2017/RU/export/world/01>
4. Svinukhov V.G., Senotrusova S.V. Economic consequences of customs regulation of the Russian food

- embargo (milk and dairy products). *Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik* = Russian foreign economic bulletin. 2016. No. 7. Pp. 79-97. Access mode: <http://www.rfej.ru/rvv/id/3003B6523>
5. Customs statistics of Russian trade. Access mode: <http://stat.customs.ru/apex/?p=201:7:1792149320537654>

About the authors:

**Svetlana V. Senotrusova**, doctor of biological sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8030-8803>, [svetlsen@mail.ru](mailto:svetlsen@mail.ru)  
**Vladimir G. Svinukhov**, doctor of geographical sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3180-9876>, [customs\\_fgu@mail.ru](mailto:customs_fgu@mail.ru)  
**Marina O. Gorchak**, candidate of economic sciences, associate professor, [customs202@gmail.com](mailto:customs202@gmail.com)

[customs\\_fgu@mail.ru](mailto:customs_fgu@mail.ru)



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ФОРУМ ПЛОДЫ И ОВОЩИ РОССИИ 2019: ХРАНЕНИЕ, ЛОГИСТИКА, СБЫТ

20 СЕНТЯБРЯ / КРАСНОДАР / ГК «ИНТУРИСТ»



### ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Российское овощеводство открытого и закрытого грунта. Состояние отрасли и перспективы развития. Государственная поддержка.
- Состояние и перспективы картофелеводства России.
- Экспорт овощной продукции.
- Предпродажная обработка и упаковка овощной продукции.
- Государственная поддержка овощеводства открытого и закрытого грунта.
- Перспективы и болевые точки отрасли плодоводства: какие изменения назрели?
- Российское плодоводство: состояние отрасли.
- Садоводство в России – производственные возможности и перспективы рынка к 2023 г.
- Реализация плодовоошной продукции. Какая альтернатива поставкам в сети?
- Государственная поддержка развития плодоводства. Когда поддержка реальна?

### АУДИТОРИЯ ФОРУМА

Руководители ведущих агрохолдингов и сельхозпредприятий, тепличных комбинатов, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств; предприятий по переработке и хранению плодовоошной продукции, агропарков и оптово-распределительных центров; представители крупнейших торговых сетей, национальных союзов и ассоциаций, инвестиционных компаний, банков, органов власти.

По вопросу выступления и спонсорства: +7 (988) 248-47-17  
 +7 (909) 450-36-10  
 По вопросам делегатского участия: +7 (962) 873-27-33  
 +7 (918) 018-34-34  
 e-mail: [event@agbz.ru](mailto:event@agbz.ru) +7 (909) 450-39-02  
 Регистрация на сайте: [fruitforum.ru](http://fruitforum.ru)



## О НЕОБХОДИМОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**К.Т. Васильченко**

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»,  
г. Москва, Россия

В статье рассматривается вопрос необходимости стратегического планирования использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации на долгосрочную перспективу. В настоящее время вопросы стратегического планирования использования земель решаются при помощи схем территориального планирования различных уровней. Однако указанные схемы относятся к градостроительной документации, посредством которой невозможно решить задачи, связанные с планированием рационального использования земель и их охраны. Учитывая приоритет земель сельскохозяйственного назначения в составе земельного фонда Российской Федерации, а также проанализировав их нынешнее состояние, в том числе динамику изменения площадей земель всех категорий и сельскохозяйственных угодий, предлагается механизм решения данной проблемы — разработка и реализация Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации (Схема). Схема является одним из видов землеустроительной документации, разрабатываемой на федеральном уровне, и предназначена для решения задачи планирования использования земель на долгосрочную перспективу. В законодательстве Российской Федерации, в том числе в методических рекомендациях, не установлены требования к содержанию, срокам реализации этапов и основным параметрам, которые должны быть достигнуты при реализации Схемы. Разработка подобного документа, как одного из основных видов землеустроительной документации, была инициирована еще в СССР, однако с началом земельной реформы работа была приостановлена. Учитывая, что и на законодательном уровне, и с учетом опыта прошлых лет, Схема предусматривается как вид землеустроительной документации на долгосрочную перспективу и необходимость ее разработки подтверждается учеными в сфере землеустройства, в целях организации эффективного использования земельных ресурсов страны необходимо приступить к ее разработке.

**Ключевые слова:** стратегическое планирование использования земель, земли сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственные угодья, землеустройство, землеустроительная документация.

Действующим законодательством Российской Федерации, в частности Конституцией РФ, Земельным кодексом РФ, Федеральным законом от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве», предусмотрены мероприятия по планированию и организации рационального использования земель и их охраны при осуществлении землеустройства.

По состоянию на 1 января 2018 г. земельно-ресурсный потенциал Российской Феде-

рации составил 1712519,1 тыс. га [5]. Итогом произошедших с 1990 г. в стране земельных преобразований стали серьезные изменения площадей по категориям земель в составе земельного фонда РФ (табл. 1).

Поскольку наиболее важными в структуре земельного фонда являются земли сельскохозяйственного назначения, в связи с их особыми плодородными свойствами и возможностью использования таких земель в качестве

ресурса для производства продуктов питания, рассмотрим динамику их использования в обозримом периоде.

В 2017 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения составляла 383,2 млн га (22,4% земельного фонда) [6]. В общем, как видно из данных таблицы 1, за 1990-2017 гг. площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 255,9 млн га (на 40% относительно 1990 г.). Начиная с 2000 г.,

Таблица 1

Динамика распределения земельного фонда Российской Федерации по категориям земель

Категории земель	01.01.1991		01.01.1996		01.01.2001		01.01.2006		01.01.2011		01.01.2018	
	млн га	%										
Земли сельскохозяйственного назначения	639,1	37,4	656,7	38,4	406,0	23,8	401,6	23,5	393,4	23,0	383,2	22,4
Земли населенных пунктов	7,5	0,5	38,7	2,3	18,7	1,1	19,1	1,1	19,6	1,1	20,5	1,2
Земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения	16,0	0,9	17,6	1,0	17,3	1,0	16,7	1,0	16,8	1,0	17,5	1,0
Земли особо охраняемых территорий и объектов	17,4	1,0	28,8	1,7	32,0	1,9	34,2	2,0	11,6	0,7	47,7	2,8
Земли лесного фонда	895,5	52,4	843,8	49,4	1096,8	64,1	1104,9	64,6	1115,8	65,3	1126,3	65,8
Земли водного фонда	4,1	0,2	19,4	1,1	27,8	1,6	27,9	1,6	34,9	2,0	28,1	1,6
Земли запаса	130,2	7,6	104,8	6,1	111,2	6,5	105,4	6,2	115,8	6,8	89,3	5,2
<b>Итого земель</b>	<b>1709,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1712,5</b>	<b>100,0</b>								



площадь указанной категории земель уменьшилась на 22,8 млн га. Значительное снижение площади земель сельскохозяйственного назначения произошло в связи с зарастанием сельскохозяйственных угодий древесной растительностью, что привело к невозможности их использования в целях сельскохозяйственного производства. Основной причиной сокращения площади земель сельскохозяйственного назначения является перераспределение земель и их перевод из одной категории в другую для различных сельскохозяйственных целей (табл. 2).

В начале проведения земельной реформы межселенные территории органами местного самоуправления были включены в состав земель сельскохозяйственного назначения. Этим и объясняется снижение показателя площади сельскохозяйственных угодий за 1995 г. по сравнению с показателем площади данного вида угодий за 1990 г. В целом по сельскохозяйственным угодьям за последнее двадцатилетие можно отметить положительную динамику. С 1995 г. по 2017 г. их площадь в составе земель сельскохозяйственного назначения увеличилась на 12,2 млн га.

Сельскохозяйственные угодья как наиболее плодородные земли имеют особый статус и приоритетное значение при обеспечении их охраны. Они используются для производства сельскохозяйственной продукции, чем обуславливается ограничение на их предоставление для целей, не связанных с сельским хозяйством.

Рассмотрим подробнее динамику изменения площадей всех видов сельскохозяйственных угодий (табл. 3).

Согласно представленным в таблице 3 данным, максимальное сокращение площади сельскохозяйственных угодий было достигнуто в 2010 г. (на 2 млн га по сравнению с 1990 г.).

Всего за прошедшие 28 лет площадь этих угодий уменьшилась на 0,4 млн га.

При рассмотрении динамики изменения площадей за 1990-2017 гг. в разрезе сельскохозяйственных угодий можно констатировать, что серьезных изменений не наблюдалось, за исключением изменения площадей залежи и пашни — особо ценного сельскохозяйственного угодья с высоким уровнем плодородия. За указанный период произошло увеличение площади залежи на 4,6 млн га и уменьшение площади пашни на 9,6 млн га. Подобные изменения в площадях данных видов сельскохозяйственных угодий произошли из-за перераспределения малопродуктивной пашни между другими их видами (перевод в кормовые угодья и залежь).

Необходимо также отметить, что все данные, приведенные в таблицах за 2017 г., указаны с учетом присоединенной в 2014 г. к территории Российской Федерации Республики Крым и города Севастополя.

Учитывая складывающиеся с каждым годом тенденции в изменении площадей земель сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных угодий, становится очевидным, что назрела необходимость в формировании стратегического планирования использования земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации.

В настоящее время земельные ресурсы при планировании их использования в схемах территориального планирования рассматриваются, прежде всего, как территория, пространственный базис для осуществления различных видов деятельности, а не в качестве средства производства. Однако схемы территориального планирования относятся к одному из видов градостроительной документации, при помощи которых невозможно, ввиду их направленности на решение вопросов

оптимизации размещения объектов капитального строительства, решить вопросы рационального использования земель. Планирование рационального использования земель и их охраны при проведении землеустройства в обязательном порядке должно сопровождаться разработкой землеустроительной документации в соответствии с земельным законодательством.

Нужно отметить, что к началу 1990 г. в СССР функции по землеустройству выполнялись на достаточно высоком профессиональном уровне и позволяли решать, в том числе, задачи по планированию использования земель. Однако проведение земельной реформы и отсутствие финансирования работ по разработке землеустроительной документации привело к утрате важнейшей функции планирования в системе управления земельными ресурсами.

Ввиду того, что планирование рационального использования земель и их охраны является первостепенным мероприятием при управлении земельными ресурсами, то и решать данную задачу на уровне Российской Федерации необходимо при помощи землеустроительной документации федерального уровня — Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации.

Как пишет в своих трудах академик РАН С.Н. Волков, для подготовки научно обоснованных решений по организации рационального использования и охраны земель, перераспределению земель между отраслями экономики, формированию новых форм землевладения и землепользования, освоению и мелиорации земель, переселению граждан в районы с высокой обеспеченностью землей, следует использовать комплексный предплановый документ, разрабатываемый на всю территорию России — Генеральную схему землеустройства территории Российской Федерации [3, с. 332].

**Таблица 2**
**Динамика распределения площадей угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения**

Виды угодий	01.01.1991		01.01.1996		01.01.2001		01.01.2006		01.01.2011		01.01.2018	
	млн га	%										
Сельскохозяйственные угодья	212,2	33,2	185,6	28,2	190,7	47,0	194,4	48,4	196,1	49,8	197,8	51,6
Под лесом и кустарником	99,7	15,6	127,4	19,4	66,6	16,4	60,0	14,9	50,2	12,8	43,7	11,4
Под водой	17,7	2,8	19,3	3,0	13,2	3,2	13,2	3,3	13,2	3,3	13,1	3,4
Под дорогами и постройками	5,1	0,8	3,5	0,5	3,4	0,9	3,4	0,9	3,4	0,9	3,4	0,9
Прочие земли, включая оленьи пастбища	304,4	47,6	321,2	48,9	132,1	32,5	130,6	32,5	143,7	33,2	125,2	32,7
<b>Итого угодий</b>	<b>639,1</b>	<b>100,0</b>	<b>656,7</b>	<b>100,0</b>	<b>406,0</b>	<b>100,0</b>	<b>401,6</b>	<b>100,0</b>	<b>393,4</b>	<b>100,0</b>	<b>383,2</b>	<b>100,0</b>

**Таблица 3**
**Динамика изменения площадей сельскохозяйственных угодий**

Виды угодий	01.01.1991		01.01.1996		01.01.2001		01.01.2006		01.01.2011		01.01.2018	
	млн га	%										
Пашня	132,3	59,5	130,2	58,7	124,4	56,3	121,8	55,2	121,4	55,1	122,7	55,3
Залежь	0,3	0,1	1,5	0,7	3,9	1,8	5,0	2,3	5,1	2,3	4,9	2,2
Многолетние насаждения	1,9	0,9	2,0	0,9	1,9	0,8	1,8	0,8	1,8	0,8	1,9	0,8
Кормовые угодья	87,9	39,5	88,2	39,7	90,9	41,1	92,1	41,7	92,1	41,8	92,5	41,7
<b>Итого сельскохозяйственных угодий</b>	<b>222,4</b>	<b>100,0</b>	<b>221,9</b>	<b>100,0</b>	<b>221,1</b>	<b>100,0</b>	<b>220,7</b>	<b>100,0</b>	<b>220,4</b>	<b>100,0</b>	<b>222,0</b>	<b>100,0</b>



Вместе с тем законодательно не установлены требования к содержанию и срокам реализации такого документа. Данный вид землеустроительной документации разрабатывается с применением материалов почвенного обследования, сведений, полученных в результате проведения инвентаризации, результатов агрохимических обследований. Также применяются актуальные картографические материалы (полученные путем проведения дистанционного зондирования земель или государственного мониторинга земель), сведения Единого государственного реестра недвижимости и данные по государственной кадастровой оценке земель.

Поскольку контроль за использованием и состоянием земельного фонда страны осуществляется на федеральном уровне, очевидно, что и стратегические цели по его использованию на перспективу должны быть установлены на федеральном уровне, например, посредством принятия Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации.

Разработка и реализация Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации позволит:

- достичь единообразия в сфере земельно-имущественных отношений на уровне Российской Федерации и субъектов РФ;
  - определить земельный потенциал страны и сформировать научно обоснованные предложения по его использованию на долгосрочную перспективу;
  - сформировать обоснованные предложения по размещению объектов инфраструктуры федерального и регионального значения;
  - решить вопросы территориального, экологического и социально-экономического характера;
  - провести анализ правоприменительной практики по вопросам регулирования земельных отношений и усовершенствовать федеральное и региональное законодательство в данной сфере;
  - обеспечить использование свойств земли как природного ресурса, как главного средства производства в сельском и лесном хозяйстве и как объекта недвижимости.
- Учитывая вышеизложенное, планирование рационального использования земель сельскохозяйственного назначения на долгосрочную перспективу путем разработки и реали-

зации Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации должно стать первоочередной задачей и обеспечить эффективное использование земельных ресурсов страны, тем самым усиливая роль государства

#### Литература

1. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве: федеральный закон от 18.06.2001 г. № 78-ФЗ. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс: федеральный закон от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Волков С.Н. Землеустройство: учебник. М.: ГУЗ, 2013. 992 с.
4. Волков С.Н. Землеустройство: основные положения Концепции Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации: учебное пособие. М.: ГУЗ, 2008. 71 с.
5. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2005-2015 гг.». М.: Росреестр.
6. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2017 году. М.: Росинформгротех, 2019. 328 с.

Об авторе:

**Васильченко Карина Тиграновна**, аспирант кафедры землеустройства, vasilchenko-92@mail.ru

## ON THE NEED FOR STRATEGIC PLANNING OF THE USE OF AGRICULTURAL PURPOSE LANDS IN THE RUSSIAN FEDERATION

**K.T. Vasilchenko**

State university of land use planning, Moscow, Russia

The article discusses the need for strategic planning of the use of agricultural lands in the Russian Federation for the long term. At present, the issues of strategic planning of land use are solved with the help of territorial planning schemes at various levels. However, these schemes relate to urban planning documentation, through which it is impossible to solve the problems associated with the planning of rational use of land and their protection. Given the priority of agricultural lands in the composition of the land fund of the Russian Federation, as well as analyzing their current condition, including the dynamics of changes in land areas of all categories and agricultural land, the article proposes a mechanism for solving this problem — the development and implementation of the General land use planning Scheme of the Russian Federation (Scheme). The scheme is one of the types of land use planning documentation developed at the federal level and is intended to solve the problem of land use planning for the long term. The legislation of the Russian Federation, including the methodological recommendations, does not establish requirements for the content, timing of the stages and the main parameters that must be achieved during the implementation of the Scheme. The development of such a document as one of the main types of land use planning documentation was initiated in the USSR, but with the start of land reform, work was suspended. Considering that at the legislative level, and taking into account past experience, the Scheme is envisaged as a type of land use planning documentation for the long term, and the need for its development is confirmed by scientists in the field of land use planning, in order to organize the effective use of land resources of the country, it is necessary to start developing it.

**Keywords:** *strategic land use planning, agricultural lands, agricultural grounds, land use planning, land use planning documentation.*

#### References

1. Russian Federation. Laws. On land use planning: Federal Law of June 18, 2001 No. 78- FZ. Access from referral legal system "ConsultantPlus".
2. Russian Federation. Laws. Land Code: Federal Law of October 25, 2001 No. 136-FZ. Access from referral legal system "ConsultantPlus".
3. Volkov S.N. Land use planning: textbook. Moscow: State university of land use planning, 2013. 992 p.
4. Volkov S.N. Land use planning: main provisions of the Concept of the General scheme of land use planning of the territory of the Russian Federation: textbook. Moscow: State university of land use planning, 2008. 71 p.
5. State (national) report "On the status and use of land in the Russian Federation in 2005-2015". Moscow: Federal service for state registration, cadastre and cartography.
6. Report on the status and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2017. Moscow: Rosinformagrotekh, 2019. 328 p.

About the author:

**Karina T. Vasilchenko**, graduate student of the department of land use planning, vasilchenko-92@mail.ru

vasilchenko-92@mail.ru



# ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ «ДАЧНОГО» ЗАКОНА НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Н.В. Черезова, И.В. Гузева

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия

В статье рассмотрены и проанализированы основные изменения, которые произошли с садоводческими и дачными участками в связи с принятием нового федерального закона. С 1 января 2019 г. в силу вступил Федеральный закон от 29 июля 2018 г. № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данный закон вызвал большой резонанс и среди граждан, и среди управляющих структур, и среди сообщества кадастровых инженеров. Закон № 217-ФЗ исключает «дачные» земельные участки, относя эти земельные участки в зоны застройки индивидуальными и малозэтажными жилыми домами, блокированной застройки жилой зоны. А дома на этих участках могут приобрести статус индивидуальных жилых домов — объектов индивидуального жилищного строительства. В связи с этим возникают и будут возникать многочисленные вопросы и проблемы использования и управления этими территориями и регистрации прав на недвижимое имущество.

**Ключевые слова:** земельно-кадастровая информация, дачные участки, садово-огородные участки, градостроительная документация, категория земель сельскохозяйственного назначения и земли населенных пунктов.

Учитывая свойства земли, человек научился использовать их во благо [1].

Дачно-садовое движение в России имеет довольно длительную и непростую историю. Предположительно, понятие «дача» связано с Всеимперским Генеральным межеванием в России, происходившим в XVIII-XIX веках [24]. В русском языке слово «дача» появилось сравнительно недавно. До XVIII века оно обозначало земельный участок, данный кому-то во владение. У В.И. Даля термин «дача» упоминается в смысле раздачи чего-то, и только в самом конце приводится значение «загородный дом» [20]. История развития дачного хозяйства в России включает несколько этапов.

**I этап:** XVIII-XIX века. На этом этапе дачи чаще всего выступали как дополнительное жилье, служащее для показания престижа и отдыха.

**II этап:** во второй трети XIX столетия с началом урбанизации и индустриализации увеличивается количество фабрик и заводов, появляются доходные дома. На лето и выходные все, кто мог себе это позволить, старались отправить семью на природу. Одновременно произошло усовершенствование транспортной системы, так как появилось регулярное сообщение с пригородами. Таким образом, развитию дачного хозяйства способствовало развитие капитализма в России и некоторое ухудшение экологической обстановки [17].

**III этап:** в конце XIX — начале XX века состоятельные люди по-прежнему отдыхали в «родовых гнездах» и за границей, но для большинства людей среднего достатка (чиновников, офицеров, представителей свободных профессий) дачи были единственной возможностью отдохнуть и побыть на природе. Дачи были не только собственные, но и снимаемые на определенный срок.

**IV этап:** начало Первой мировой войны — НЭП. Земля была национализирована госу-

дарством и признана объектом государственной собственности. Но жизнь на даче у людей уже вошла в привычку, и даже в первые послереволюционные годы дачная культура слабо, но продолжала существовать. Стремление интеллигентного городского населения куда-нибудь уехать на лето сохранилось. Дачное строительство продолжало развиваться и в 1920-х годах.

**V этап:** начало 1920-х годов — 1945 г. С введением НЭПа в России дачная жизнь и дачное строительство не просто возродилось, но и приобрело большой размах. «Дачная идея» овладела широкими массами. Постановлением ВЦИК и СНК РСФСР от 14 июня 1927 г. «О дачных поселках» [14] впервые было определено, что такое «дачный поселок». Так, дачными поселками признаются населенные пункты, расположенные вне городской черты и имеющие основным назначением обслуживание городов в качестве санаторных пунктов или мест летнего отдыха, если при том сельское хозяйство является основным занятием не более чем для 25% взрослого населения [17].

Земли под существующими дачными поселками, отнесенными к этой категории на основании указанного постановления, а равно земли, необходимые для организации новых дачных поселков, отводились поселкам в порядке, установленном для отвода земель городам (ст. 144-146 и ст. 153 ЗК РСФСР). Земельные отношения в дачных поселках регулировались на основании Положения о земельных распорядках в городах. Оформление отвода земельных участков дачно-строительным кооперативам производилось в соответствии с постановлением ЗЦИК и СНК РСФСР от 1 августа 1932 г. «О предоставлении учреждениям, предприятиям и организациям обобщественного сектора земельных участков для строительства на праве бессрочного пользования» [15].

Как правило, дачно-строительным кооперативам выделялись крупные земельные массивы, предназначенные для размещения целых кооперативных поселков, состоящих из многих (иногда несколько сотен) дачевладений. При этом в состав массивов, выделенных дачно-строительным кооперативам, включались не только усадебные участки, предназначенные для обслуживания отдельных дач, но и земли под хозяйственные и служебные постройки самого кооператива, а также под улицы, переулки и подъезды к дачам.

После Великой Отечественной войны не хватало продуктов и, как подспорье, в целях выращивания сельскохозяйственных продуктов для горожан стали образовываться садоводческие и дачные кооперативы и общества (в обиходе — дачи) [25].

**VI этап:** 1945-1991 гг. После войны «дачная идея» охватила практически все слои городского населения. С 1960-х годов во время действия Гражданского кодекса РСФСР от 11 июня 1964 г. [19] земля, ее недра, воды и леса все еще находились в исключительной собственности государства и предоставлялись только в пользование (ст. 95). Земельный кодекс РСФСР (ст. 74, 75) предусматривал, что земельные участки для ведения коллективного садоводства, огородничества предоставлялись из земель сельскохозяйственного назначения, земель запаса, лесного фонда или временно неиспользуемых земель промышленных, транспортных и иных несельскохозяйственных предприятий и организаций и учреждений. Причем, хотя участки и не предоставлялись в собственность, дачные и садовые строения могли продаваться гражданами [17].

С 1958 г. основным нормативным актом после Декрета «О земле», регулирующим дачное строительство, стало Постановление Совета Министров СССР от 20 марта 1958 г. «О жилищно-



строительной и дачно-строительной кооперации» [12]. Данным актом устанавливалось, что дачно-строительные кооперативы (ДСК) организуются по ходатайствам предприятий, учреждений и организаций, регистрируются в исполкомах местных Советов депутатов трудящихся по их решениям. К тому же, Циркуляр министерства коммунального хозяйства РСФСР от 22 декабря 1953 г. № М-03-21442 «О порядке пользования земельными участками в дачах ДСК» [13] дал разъяснения по вопросам об особом порядке пользования земельным участком двумя и более членами ДСК, проживающими в одном дачевладении. Все земельные участки, отведенные в установленном порядке для строительства дач на праве кооперативной собственности, выдавались гражданам на основе членства и при условии полной выплаты пая. При этом члену кооператива запрещалось передавать другому лицу занимаемое строение и обслуживающий его земельный участок. Содержание и благоустройство земельного участка производились пайщиками на равных условиях, независимо от размера пая и занимаемой жилой площади, с соблюдением всех противопожарных, санитарных правил и правил внешнего благоустройства.

При Л.И. Брежневем садоводческие товарищества получили официальное разрешение на строительство «летнего садового домика». Дачное и садовое строительство приобретает большое распространение по всему Советскому Союзу. Более того, в 1960-е годы оно становится «одним из видов жилищной кооперации» [21]. Однако Постановлением Совета Министров СССР от 30 декабря 1960 г. «Об индивидуальном строительстве дач» [11] повсеместный отвод гражданам земельных участков под индивидуальное дачное строительство был запрещен, а также прекращена всякая продажа гражданам дачных строений государственными, кооперативными и общественными организациями. Нормативно-правовая база, определяющая порядок землепользования на дачных участках, приближенно схожих с современными, стала постепенно формироваться лишь во второй половине XX века [19].

Согласно Википедии, «дача» — это загородный дом для городских жителей, не используемый для их постоянного проживания. Прилегающие же к даче территории использовались для выращивания садовых и овощных культур.

В настоящее время, впрочем, как и в другие социально-экономические формации, земельный вопрос также остается актуальным для

русского общества. В связи с ростом благосостояния части населения с конца XX столетия активизировался процесс индивидуального жилищного строительства, что способствовало привлечению средств населения для удовлетворения потребности в жилье. Немаловажную роль сыграла социальная программа «Жилье». Доказательством тому может служить количество обращений граждан и юридических лиц о предоставлении им земельных участков [2, 3, 5].

Федеральный закон от 15.04.1998 г. № 66-ФЗ «О садовых, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан» разграничил понятия садового участка, дачного участка и участка для огородничества (рис. 1) [9].

Данный Закон не только упростил порядок оформления прав на земельные участки и расположенные на нем объекты недвижимости, но и решал жилищные проблемы горожан, что, несомненно, вызывало интерес у городского населения. Некоторые граждане в целях улучшения своих жилищных условий перебирались на свои участки в домики, вагончики, некоторые строили индивидуальные дома для дальнейшего проживания в них [9, 10].

«Дачные» участки приобретались как индивидуально, так и через организации и предприятия. В Тюмени, например, существуют такие товарищества (общества, кооперативы), земельные участки в которых предоставлялись гражданам от предприятий: «Медик», «Автоприбор», «Автомобилист», «Судостроитель» и др.

На территории муниципального образования городской округ город Тюмень количество существующих садоводческих и дачных объединений составляет 189, в том числе общества и кооперативы, из них: 167 садоводческих некоммерческих товариществ (СНТ), 21 дачное некоммерческое товарищество, одно огородническое. Из них 60 объединений находятся в границах населенного пункта город Тюмень. Некоторые из них вошли в территорию муниципального образования городской округ город Тюмень за счет присоединившихся земель Тюменского района, а 3 вновь созданы: садовое, дачное, огородническое (в районе озера Большое Царево). Количество земельных участков в таких объединениях составляет 60219, из чего следует вывод, что каждый десятый житель города Тюмени имеет земельный участок для данных целей в границах городского округа. При этом имеется значительное количество таких объединений за границами городского округа в пределах 60 км по разным направлениям от города (по состоянию на 04.09.2013) [23].

Большинство территорий существующих садоводческих и дачных объединений уже имеют действующую инженерную и транспортную инфраструктуру. В случае возникновения потребности в участках, которые имеются в обществе и не используются или не освоены, граждане могут обращаться в существующие объединения и (или) приобретать такие участки в рамках гражданско-правовых отношений.

Порядок работы с гражданами, нуждающимися в получении садовых, огородных или дачных земельных участков регламентирован Федеральным законом от 15.04.1998 г. № 66-ФЗ «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан».

Однако данная ситуация не удовлетворяла потребности граждан, желающих проживать в частном секторе. Например, в городе Тюмени по состоянию на 01.01.2019 г. количество обращений о предоставлении только дачных, садовых земельных участков или земельных участков для огородничества, составляет около 30 тыс. Но Закон № 66-ФЗ носил временный характер и имел установленные сроки его реализации.

С 1 января 2019 г. в силу вступил Федеральный закон от 29 июля 2018 г. № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [8]. Данный закон вызвал большой резонанс и среди граждан, и среди управляющих структур, и среди сообщества кадастровых инженеров.

Предметом Закона № 217-ФЗ является регулирование отношений, возникающих в связи с ведением гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд. Статья 3 этого Закона ввела следующие понятия:

- *садовый участок* — участок, предназначенный для отдыха граждан и (или) выращивания гражданами для собственных нужд сельскохозяйственных культур с правом размещения садовых домов, жилых домов, хозяйственных построек и гаражей;
- *садовый дом* — здание сезонного использования, предназначенное для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с временным пребыванием в таком здании;
- *хозяйственные постройки* — сараи, бани, теплицы, навесы, погреба, колодцы и другие сооружения (в том числе временные), предназначенные для удовлетворения бытовых и иных нужд;

**Садовый земельный участок** — участок, предоставленный гражданину или приобретенный им для выращивания плодовых, ягодных, овощных, бахчевых или иных сельскохозяйственных культур и картофеля, а также для отдыха (с правом возведения жилого строения без права регистрации проживания в нем и хозяйственных строений и сооружений)

**Дачный земельный участок** — участок, предоставленный гражданину или приобретенный им в целях отдыха (с правом возведения жилого строения без права регистрации проживания в нем или жилого дома с правом регистрации проживания в нем и хозяйственных строений и сооружений, а также с правом выращивания плодовых, ягодных, овощных, бахчевых или иных сельскохозяйственных культур и картофеля)

**Огородный земельный участок** — участок, предоставленный гражданину или приобретенный им для выращивания ягодных, овощных, бахчевых или иных сельскохозяйственных культур и картофеля (с правом или без права возведения некапитального жилого строения и хозяйственных строений и сооружений в зависимости от разрешенного использования земельного участка, определенного при зонировании территории)

Рис. 1. Основные понятия согласно Федеральному закону № 66-ФЗ «О садовых, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан»



- *огородный земельный участок* — участок, предназначенный для отдыха граждан и (или) выращивания гражданами для собственных нужд сельскохозяйственных культур с правом размещения хозяйственных построек, не являющихся объектами недвижимости, предназначенных для хранения инвентаря и урожая сельскохозяйственных культур;
- *имущество общего пользования* — расположенные в границах территории ведения гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд объекты капитального строительства и земельные участки общего назначения, использование которых может осуществляться исключительно для удовлетворения потребностей граждан, ведущих садоводство и огородничество (проход, проезд, снабжение тепловой и электрической энергией, водой, газом, водоотведение, охрана, сбор твердых коммунальных отходов и иные потребности), а также движимые вещи, созданные (создаваемые) или приобретенные для деятельности садоводческого или огороднического некоммерческого товарищества;
- *земельные участки общего назначения* — участки, являющиеся имуществом общего пользования, предусмотренными утвержденной документацией по планировке территории и предназначенные для общего использования правообладателями земельных участков, расположенных в границах территории ведения гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд, и (или) предназначенные для размещения другого имущества общего пользования;
- *территория ведения гражданами садоводства или огородничества для собственных нужд* — территория, границы которой определяются в соответствии с утвержденной в отношении этой территории документацией по планировке территории.

До принятия Закона № 217-ФЗ садово-огородная деятельность граждан регулировалась Гражданским кодексом и Законом № 66-ФЗ. До 2019 г. было определено 9 форм организационно-правовой деятельности: ОДНП, ДНТ, СНТ, ОНТ, ДПК, СПК, ОПК, ДНП, СДНП. С принятием Закона № 217-ФЗ количество форм садово-огородной деятельности сократилось до 2 — СНТ (садовое некоммерческое товарищество) и ОНТ (огородное некоммерческое товарищество).

Таким образом, Закон № 217-ФЗ исключает «дачные» земельные участки, относя эти земельные участки в зоны застройки индивидуальными и малоэтажными жилыми домами, блокированной застройки жилой зоны. А дома на этих участках могут приобрести статус индивидуальных жилых домов — объекты индивидуального жилищного строительства [7, 26]. Определены также параметры такого объекта:

- здание, представляющие собой единый объект и не предполагающий возможности его разделения на отдельные объекты;
- предельно допустимая высота жилого дома — до 20 м (и не более трех этажей);
- здание предназначено для проживания граждан и включает комнаты и вспомогательные помещения.

Данная ситуация приемлема только для земель населенных пунктов. В данном случае порядок оформления земельных участков будет определяться земельным законодательством, на территорию же будут разабатаны документы территориального планирования.

В большинстве случаев недовольство горожан связывают со следующими моментами:

- переоформление документов;
- дополнительные финансовые расходы на переоформление документов, дополнительные затраты времени;
- увеличение размера земельных платежей;
- уменьшение размеров землепользований за счет строительства инженерной и транспортной инфраструктур, не проработан вопрос компенсационных выплат;
- некорректное поведение некоторых председателей товариществ, пользующихся незнанием законов большинства членов таких товариществ и использующих ситуацию в своих корыстных целях;
- при наличии другого жилья отсутствие возможности прописки в доме;
- недостаточный срок переходного периода.

В случае, если дачные общества (товарищества) находятся вне территории населенного пункта и является «чересполосной», положения Федерального закона от 29 июля 2018 г. № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» не применяются. В данной ситуации дачные некоммерческие товарищества (общества) должны изменить форму организационного взаимодействия на садоводческое или огородническое. Порядок переоформления документов на земельные участки будет включать: изменение категории земель из сельскохозяйственного назначения на земли населенных пунктов, разработку документов территориального планирования на вошедшие в населенный пункт территории, а дальше — решение вопроса в отношении земельных участков и расположенных на них строений. Это подтверждает Градостроительный кодекс Российской Федерации [2]. Однако перевод земель сельскохозяйственного назначения в земли населенных пунктов проблематичен [3, 6, 7].

Иными словами, в случае, если земельный участок (ранее — дачный земельный участок) с домом не входит в границы населенного пункта и является «чересполосным», то зарегистрировать дом как объект индивидуального жилищного строительства невозможно. Положительным моментом является то, что земельные платежи останутся прежними, хотя необходимо потратить время на переоформление документов. Финансовые затраты будут также иметь место.

Для управленческих структур в данных случаях также существуют проблемы, заключающиеся в том, что информация об изменении вида объединения не доводится до них [4]. То есть актуальной информации у органов исполнительной власти нет. Информационная база данных содержит недостоверные данные.

Перевод дачных территорий из земель сельскохозяйственного назначения в категорию населенных пунктов, как утверждают практики,

возможен в случае, если территория дачного товарищества прилегает к границе населенного пункта [3]. Это подтверждается ст. 23 Градостроительного кодекса Российской Федерации «Содержание схемы генерального плана поселения и генерального плана городского округа», пунктом 2: «Подготовка генерального плана может осуществляться применительно к отдельным населенным пунктам, входящим в состав поселения, городского округа, с последующим внесением в генеральный план изменений, относящихся к другим частям территории поселения, городского округа» [2].

Таким образом, перевод земель дачных некоммерческих товариществ, территория которого входит в границы населенного пункта, в категории земель жилой застройки, неизбежен. Неизбежно и изменение вида дачного некоммерческого товарищества, расположенного на землях сельскохозяйственного назначения (рис. 2).

Разработка документов территориального планирования — это длительный процесс. Как видно из рисунка 3, документом территориального планирования городского округа является генеральный план — основной градостроительный документ, определяющий в интересах населения и государства условия формирования среды жизнедеятельности, направления и границы развития территории, зонирование, развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры, градостроительные требования к сохранению объектов историко-культурного наследия и особо охраняемых природных территорий [22].

Содержание генерального плана, подготовка и утверждение генерального плана поселения, генерального плана городского округа также регламентируется Градостроительным кодексом Российской Федерации [2].

На территориях населенных пунктов следует обратить внимание на садовые некоммерческие общества, где на сегодняшний день уже есть случаи регистрационного учета до введения Закона № 217-ФЗ. Как же быть со строениями (в том числе «особнячками», построенными на территории садоводческого некоммерческого товарищества)?

По данному поводу в информационной телекоммуникационной сети Интернет приводится много рассуждений. Практики говорят — можно, но при соблюдении следующих условий:

- территория садоводческого некоммерческого товарищества должна быть в границах населенного пункта;
- товарищество должно иметь разработанный и утвержденный градостроительный регламент;
- постройка должна соответствовать требованиям жилого дома;
- наличие условий для круглогодичного проживания;
- наличие документов с положительным решением: от Роспотребнадзора, от пожарной инспекции, БТИ, администрации населенного пункта.

Интересным остается вопрос платы за участок в населенном пункте: под жилым домом в жилой застройке, «перешедшим» из дачного товарищества, и под жилым домом, находящимся



в садоводческом товариществе [4]. Может стоит территории садоводческих некоммерческих товариществ, расположенные в населенных пунктах, с жилыми постройками также перевести в жилые территории? Тем более что при расширении территории населенных пунктов расположение некоторых садоводческих товариществ оказалось в развитых городских районах. Данная ситуация повторяет судьбу территорий под гаражными кооперативами: чуть ли не в центре населенных пунктов размещаются гаражи, негативно влияющие на окружающую среду и внешний вид города. В настоящее время разговоров по этому поводу много.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что жители городов, столкнувшиеся с

аналогичной ситуацией, не готовы к решению таких вопросов. Необходимо активизировать разъяснительную работу среди «дачников и садоводов».

Хорошим примером может служить мероприятие, проводимое в городе Тюмени во времена земельной реформы — инвентаризация земель частного сектора: был выделен оборудованный оргтехникой автобус, планомерно выезжавший в частный сектор, где оформляли документы на местах [7]. Специалисты вели не только разъяснительную работу, но и пополняли информационную базу данных, так необходимую для принятия грамотных управленческих решений, одновременно решая вопрос пополнения местного бюджета.

Разъяснительная работа будет способствовать менее болезненному прохождению изменения функционального назначения земель и исключит нарушения законодательства не только со стороны нерадивых председателей, но и самих землепользователей.

При планировании строительства на таких участках жилых строений необходимо оговаривать градостроительные регламенты, предусматривающие в будущем строительство дорожной сети и объектов инженерных инфраструктур.

Также необходим нормативный акт, позволяющий производить обмен информацией с налоговой инспекцией по вопросу изменения формы организационного взаимодействия.

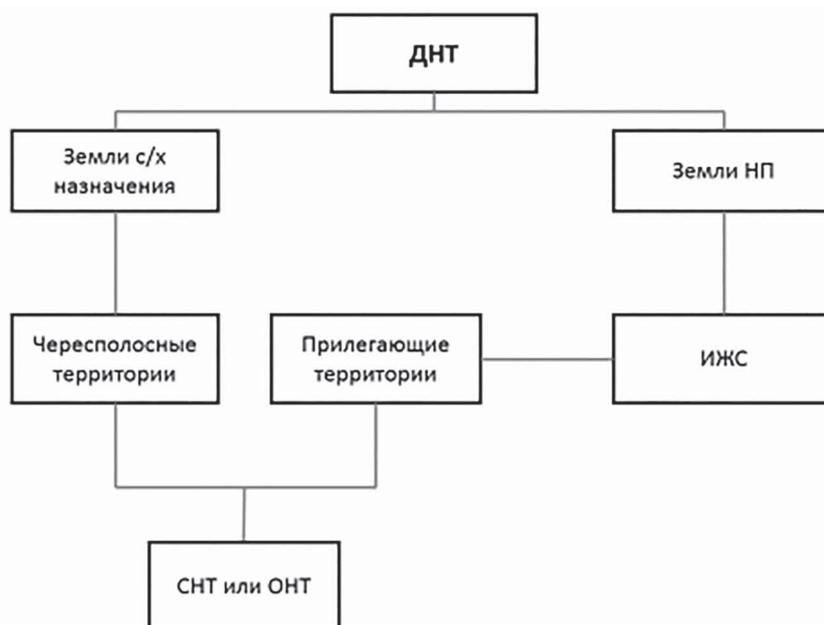


Рис. 2. Схема переоформления дачных некоммерческих товариществ

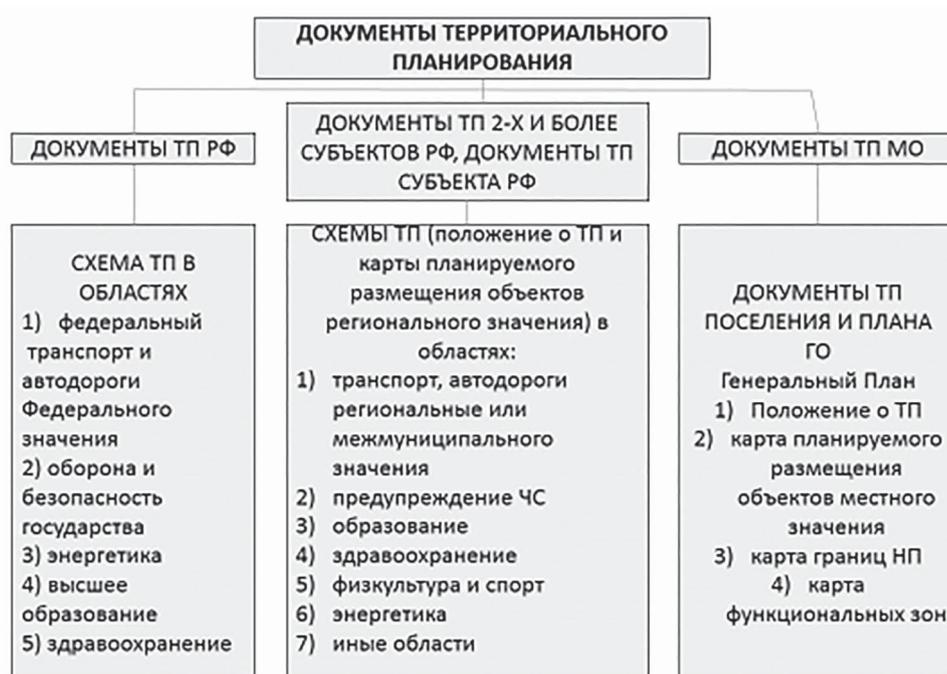


Рис. 3. Содержание документов территориального планирования [12]

**Литература**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993). Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
3. Земельный кодекс Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
4. Налоговый кодекс Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
6. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
7. Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
8. Федеральный закон от 29.07.2017 г. № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

9. Федеральный закон от 15 апреля 1998 г. № 66-ФЗ «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан» (с изменениями и дополнениями) (утратил силу). Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
10. Федеральный закон от 30.06.2006 г. № 93-ФЗ «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации по вопросу оформления в упрощенном порядке прав граждан на отдельные объекты недвижимого имущества». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
11. СП СССР. 1961. № 1. Ст. 2.
12. СП СССР. 1958. № 5. Ст. 47.
13. СП СССР. 1953. № 12. Ст. 127.
14. СУ РСФСР. 1928. № 8. Ст. 70.
15. СУ РСФСР. 1932. № 9. Ст. 87.
16. Коллективное садоводство и огородничество: сборник нормативных актов. М.: Юридическая литература, 1987. С. 4.
17. Белов А.В. Дачные поселения и пригороды на территории Московской губернии в конце XIX — начале XX вв.: особенности возникновения, развития // Вестник Московского областного университета. Серия: Исторические и политические науки. 2007. № 1. С. 105-117.
18. Бутовецкий А.И., Ковалева Е.Л. Комментарий к закону «О садоводческих, огороднических и дачных неком-

мерческих объединениях граждан (постатейный)». Режим доступа: [gorodazov.ru/File/2017/jkh/sad/komentsad.rtf](http://gorodazov.ru/File/2017/jkh/sad/komentsad.rtf)

19. Ведомости Верховного Совета РСФСР. 1964. № 24. Ст. 406.
20. Даль В.И. Толковый словарь русского языка. Современная версия. М., 2000. С. 203.
21. Ерофеев Б.В., Липецкер М.С. Землепользование в городах, рабочих, дачных и курортных поселках. М., 1959. С. 74.
22. Кашкина Л.В., Кашкин В.А. Основы градостроительства. Дизайн городской среды: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. М.: Академия, 2017. 352 с. С. 335.
23. Решетникова М.А., Черезова Н.В. Анализ изменений законодательства в области садоводства и огородничества. В сборнике: Современные проблемы землеустроительной деятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2018. С. 82-89.
24. Struyk Raymond J. and Angelici Karen. The Russian Dacha phenomenon. *Housing Studies*. 1996. No. 11: 2. Pp. 233-250.
25. История гражданско-правового регулирования отношений в сфере ведения садоводства, огородничества и дачного строительства. Режим доступа: <http://domir.ru/rehkolovo/?file=sad-istoria.php>
26. <https://mhg.ru/sites/default/files/files/monitoring-zakonodatelstvo-08-2015.pdf>

**Об авторах:**

**Черезова Наталья Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, [tigr\\_bn@mail.ru](mailto:tigr_bn@mail.ru)  
**Гузева Ирина Викторовна**, преподаватель кафедры геодезии и кадастровой деятельности, [guzevaiv@tyuiu.ru](mailto:guzevaiv@tyuiu.ru)

## PROBLEMS OF THE FORMATION OF LAND RELATIONS IN THE IMPLEMENTATION OF “DACHA” LAW ON AGRICULTURAL LAND AND LANDS OF HUMAN SETTLEMENTS

**N.V. Cherezova, I.V. Guzeva**

Industrial university of Tyumen, Tyumen, Russia

The article reviewed and analyzed the main changes that occurred with the horticultural and dacha plots in connection with the adoption of a new federal law. Since January 1, 2019, Federal Law No. 217-FZ dated July 29, 2018 “On the introduction by citizens of gardening and gardening for their own needs and on amending certain legislative acts of the Russian Federation”. This law has caused a big resonance among citizens, and among management structures, and among the community of cadastral engineers. Federal Law No. 217-FZ excludes “cottage” land plots, attributing these land plots to the development areas by individual and low-rise residential buildings blocked by the residential area construction. And houses on these plots can acquire the status of individual houses — objects of individual housing construction. In this regard, there will be and will arise numerous questions and problems of the use and management of these territories and the registration of rights to real estate.

**Keywords:** land and cadastral information, summer plots, garden plots, town planning documentation, category of agricultural land and land settlements.

**References**

1. The Constitution of the Russian Federation (adopted by popular vote 12.12. 1993). Access mode: <http://www.consultant.ru>
2. Town planning code of the Russian Federation. Access mode: <http://www.consultant.ru>
3. Land code of the Russian Federation. Access mode: <http://www.consultant.ru>
4. Tax code of the Russian Federation. Access mode: <http://www.consultant.ru>
5. Federal law of 21.07.1997 No. 122-FZ “On state registration of rights to real estate and transactions with it”. Access mode: <http://www.consultant.ru>
6. Federal law of 24.07.2007 No. 221-FZ “On the state real estate cadastre”. Access mode: <http://www.consultant.ru>
7. Federal law of 13.07.2015 No. 218-FZ “About state registration of real estate”. Access mode: <http://www.consultant.ru>
8. Federal law of 29.07.2017 No. 217-FZ “On the management by citizens of gardening and horticulture for their own needs and on amending certain legislative acts of the Russian Federation”. Access mode: <http://www.consultant.ru>
9. Federal law of 15.04.1998 No. 66-FZ “On horticultural, gardening and country non-profit associations of citizens”

(with amendments and additions) (expired). Access mode: <http://www.consultant.ru>

10. Federal law of 30.06.2006 No. 93-FZ “On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation regarding the issuing in a simplified procedure of the rights of citizens to separate immovable property objects”. Access mode: <http://www.consultant.ru>
11. SP USSR. 1961. No. 1. Art. 2
12. SP USSR. 1958. No. 5. Art. 47.
13. SP USSR. 1953. No. 12. Art. 127.
14. SU RSFSR. 1928. No. 8. Art. 70.
15. SU RSFSR. 1932. No. 9. Art. 87.
16. Collective gardening and horticulture: collection of regulations. Moscow: Legal literature, 1987. P. 4.
17. Belov A.V. Country settlements and suburbs in the territory of the Moscow province in the late XIX — early XX centuries: features of the origin, development. *Vestnik Moskovskogo oblastnogo universiteta = Bulletin of the Moscow regional university. Series: historical and political science*. 2007. No. 1. Pp. 105-117.
18. *Butovetskij A.I., Kovaleva E.L.* Commentary on the law “On horticultural, vegetable gardening and dacha non-profit associations of citizens (itemized). Access mode: [gorodazov.ru/File/2017/jkh/sad/komentsad.rtf](http://gorodazov.ru/File/2017/jkh/sad/komentsad.rtf)

19. Bulletin of the Supreme Soviet of the RSFSR. 1964. No. 24. Art. 406.

20. *Dal V.I.* Explanatory dictionary of the Russian language. Modern version. Moscow, 2000. P. 203.
21. *Erofeev B.V., Lipetsker M.S.* Land use in cities, workers, cottage and resort villages. Moscow, 1959. P. 74.
22. *Kashkina L.V., Kashkin V.A.* The foundations of urban planning. Design of urban environment: textbook for students of secondary vocational education institutions. Moscow: Academy, 2017. 352 p. P. 355.
23. *Reshetnikova M.A., Cherezova N.V.* Analysis of changes in legislation in the field of gardening and horticulture. In the collection: Modern problems of land cadastral activities: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference, 2018. Pp. 82-89.
24. Struyk Raymond J. and Angelici Karen. The Russian Dacha phenomenon. *Housing Studies*. 1996. No. 11: 2. Pp. 233-250.
25. History of civil law regulation of relations in the field of gardening, gardening and country building. Access mode: <http://domir.ru/rehkolovo/?file=sad-istoria.php>
26. <https://mhg.ru/sites/default/files/files/monitoring-zakonodatelstvo-08-2015.pdf>

**About the authors:**

**Natalya V. Cherezova**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of geodesy and cadastral activities, [tigr\\_bn@mail.ru](mailto:tigr_bn@mail.ru)  
**Irina V. Guzeva**, lecturer of the department of geodesy and cadastral activities, [guzevaiv@tyuiu.ru](mailto:guzevaiv@tyuiu.ru)

**tigr\_bn@mail.ru**



## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-РЕКРЕАЦИОННОГО КАРКАСА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
в рамках научного проекта № 18-010-01016*

**Д.В. Антропов, А.В. Фомина**

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»,  
г. Москва, Россия

Одним из важнейших приоритетов социально-экономического развития сегодня является развитие рекреационной, туристической деятельности при одновременном сохранении строго экологического режима. Таким образом, в системе обеспечения комплексного устойчивого развития региона формирование туристско-рекреационных кластеров представляется весьма актуальным. Выделение подобных кластеров может стать основой устойчивого развития региона, инвесторы получат достоверные сведения о фактическом расположении участков с определенными границами, что позволит избежать ряда проблемных ситуаций. При этом необходимо не просто развивать отдельно взятые территории, а применять комплексный и системный подход, решая задачу их функциональной взаимосвязи. Данная задача может быть решена при формировании эколого-рекреационного каркаса. В статье рассматриваются основные понятия, элементы в составе эколого-рекреационного каркаса. На примере Ивановской области было осуществлено функциональное зонирование региона с целью выявления ключевых элементов эколого-рекреационного каркаса, подготовлена карта эколого-рекреационного каркаса с вовлечением туристско-рекреационных кластеров, особо охраняемых природных территорий. В отношении рекреационной деятельности выявлено, что на территории Ивановской области функционируют 8 туристических (туристско-рекреационных) кластеров.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, управление земельными ресурсами, зонирование территорий, экологический каркас, эколого-рекреационный каркас, антропогенное воздействие, туристско-рекреационный кластер, особо охраняемые природные территории, экологические коридоры.

Президент России дважды (в 2010 г. и 2019 г.) отдельно обращал внимание на то, что одним из важнейших приоритетов работы должно стать развитие рекреационной, туристической деятельности, в том числе на территории национальных парков и природных зон, заказников при одновременном сохранении строго экологического режима. В этом контексте представляется целесообразным, в системе обеспечения комплексного, устойчивого развития региона, земельного ресурса, экономического роста и привлекательности определенной территории, формирование туристско-рекреационных кластеров — комплекса взаимосвязанных объектов рекреационной и культурной направленности — коллективных средств размещения, предприятий питания и сопутствующих сервисов, снабженных необходимой обеспечивающей инфраструктурой [12].

Однако необходимо не просто развивать отдельно взятые территории (или создавать обособленные кластеры), но и решать задачу пространственного их упорядочения, усиления взаимодействия между отдельными элементами, придания функциональной целостности, что, в свою очередь, будет направлено на поддержание устойчивого развития всего административно-территориального образования, то есть применять комплексный и системный подход [3]. Соглашаясь с мнением ряда авторов, решению данной задачи может способствовать создание и формирование различных каркасов территорий. На сегодняшний день ученые вы-

деляют экологический, природный, природно-экологический, природно-экономический каркасы территорий или их различные сочетания [3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13].

Существует достаточно большое количество понятий в отношении дефиниций вышеуказанных терминов. Во всех работах целью создания и выявления экологических связей является защита и охрана природных объектов и природных ресурсов от антропогенного воздействия [6, 7, 8]. Например, В.В. Владимиров под экологическим каркасом понимает узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности (с учетом чего стоит проводить особое урбоэкологическое зонирование территории). П. Кавалюскас понимает под каркасом зону, у которой особая экологическая ответственность [9]. В.А. Николаев считает, что каркас — это совокупность геосистем в пределах определенного ландшафта [9]. Ранее проведенный Д.В. Антроповым и С.И. Комаровым анализ показал, что большинство исследователей сходятся во мнении, что ключевыми точками формирования экологического каркаса является пространственно-связанная сеть природных и природно-антропогенных территорий [3].

Таким образом, экологический каркас представляет собой совокупность составных частей-ядер, имеющих различный уровень и располагающихся по принципу «от общего к частному», и компонентов, объединенных экологическими коридорами. Под ядрами, или ключевыми территориями принято понимать участки, имею-

щие самостоятельную природоохранную ценность (ООПТ: заповедники, национальные и природные парки, заказники и т.п.). По данным Е.М. Панченко и А.Г. Дюкарева, экологический каркас включает в себе три основных компонента: природные территории, преобразованные территории, на которых необходимо восстановить природную среду и воссозданные человеком элементы, чужие историческому ландшафту [8]. Практическое значение экологического каркаса заключается в возможности их использования в управлении землепользованием и природопользованием, обеспечивающего устойчивое развитие в целом.

Активная антропогенная деятельность и все более усиливающееся влияние рекреационного вида деятельности (который охватывает все виды отдыха, в том числе туристической и иной деятельности) привели к тому, что формируется необходимость создания каркаса с вовлечением территорий, где территории застраиваются обслуживающей инфраструктурой. В этой связи одним из направлений может стать формирование модели территории, совмещающей функции природоохранной и туристической систем, и в этом случае более верно говорить о создании эколого-рекреационного каркаса территории.

Под эколого-рекреационным каркасом надо понимать территорию с соподчиненными единицами природных и рекреационных ресурсов, которые объединены экологическими связями с целью защиты и охраны территорий, а также





обеспечения рациональной рекреационной деятельности. Одно из ключевых отличий эколого-рекреационного каркаса — это, прежде всего, объединение не только природных территорий, но и территорий привлечения туристов с имеющейся инфраструктурой, то есть включения в эту систему, например, туристско-рекреационных кластеров, в том числе для развития экономики и привлечения инвестиций в регион, повышения эффективности использования существующих рекреационных зон, и создание и продвижение новых для региона видов туризма. В составе эколого-рекреационного каркаса в состав ядер, наряду с вышерассмотренным, необходимо также включать туристические (туристско-рекреационные) кластеры, которые могут быть сосредоточены вокруг природных ресурсов, особо охраняемых природных территорий (ООПТ), территорий, имеющих историческую ценность (рис. 1).

Второе ядро или второй ярус — это вспомогательные элементы, природные территории регионального и местного значения. Экологическими коридорами являются зеленые насаждения, лесополосы, линии миграции животных, прилегающие зеленые зоны к ядрам, пойменные луга около рек. Очевидно, что при этом необходимо обеспечение целостности системы за счет нормирования всей антропогенной деятельности как на каркасных, так и межкаркасных территориях с учетом общих принципов управления [14].

В целях регулирования деятельности на данных территориях представляется возможным установление особых режимов использования территории, распространение практики установления специальных регламентов (сегодня существуют сельскохозяйственные, лесохозяйственные, градостроительные регламенты, регламенты охраны и использования ООПТ). Таким образом, зонирование территорий может служить одним из инструментов формирования различных территориальных каркасов [3]. Выделение таких территорий, установление различных режимов использования и охраны, влияния на смежные объекты может быть установлено с помощью различных видов зонирования территории (ландшафтное, категоризация, градостроительное, ограничительное, функциональное и т.д.). Более подробно авторы на этом останавливались в предыдущих публикациях [3].

В качестве примера приведем основные ключевые позиции при формировании эколого-рекреационного каркаса в Ивановской области, а именно результаты эколого-функционального и рекреационного зонирования области в контексте формирования эколого-рекреационного каркаса. Согласно постановлению правительства Ивановской области от 4 июня 2015 г. № 240 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Ивановской области до 2020 года», основным направлением эффективного государственного управления социально-экономического развития региона выступает раскрытие природно-рекреационного потенциала, создание современного туристско-рекреационного комплекса, обеспечивающего повышение туристской привлекательности региона за счет эффективного использования историко-культурных и природно-рекреационных ресурсов [1, 2].

В соответствии с данными Государственного национального доклада о состоянии окружающей среды 2017 г. площадь особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения в области составляет 44,7 тыс. га, что на 9,2 тыс. га больше, чем в 2011 г. (35,5 тыс. га). В структуре ООПТ регионального и местного значения преобладают памятники природы регионального значения (20,024 тыс. га), второе место по распространенности занимают государственные природные заказники регионального значения (17,800 тыс. га). На территории Ивановской области дендрологические и ботанические сады, природные парки регионального значения отсутствуют. Прочие ООПТ составляют 0,073 тыс. га. Все категории ООПТ местного значения занимают 6,845 тыс. га (рис. 2).

Государственные природные заказники также являются важнейшим звеном. На территории области 2 действующих заказника. Клязьминский заказник имеет федеральное значение, статус действующий; Затехинский заказник имеет региональное значение; на 2019 г. заказники Заволжский и Сезуховский признаны не действующими. Заказники созданы с целью охраны, воспроизводства и восстановления видов диких животных и среды их обитания и поддержания целостности естественных сообществ (рис. 3).

В отношении рекреационной деятельности выявлено, что на территории Ивановской области функционируют 8 туристических (туристско-рекреационных) кластеров (ТК, ТРК) [4]: Волжский туристический кластер, ТРК «Плес», ТК «Заволжские студёные ключи»,



Рис. 1. Составные элементы эколого-рекреационного каркаса

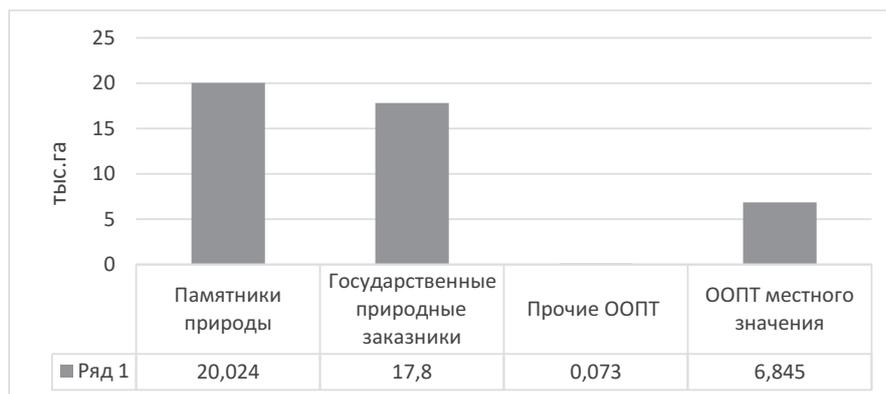


Рис. 2. Структура ООПТ Ивановской области

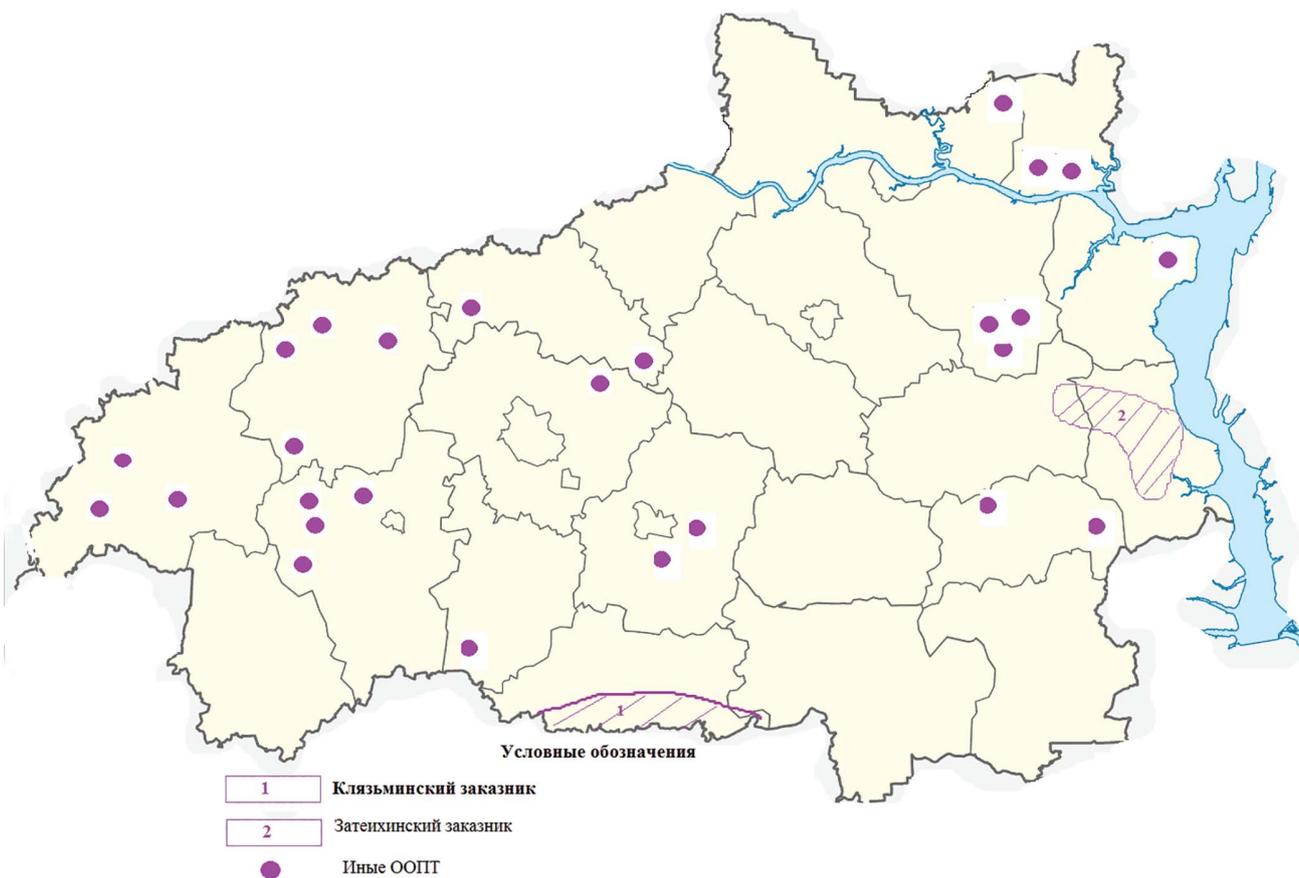


Рис. 3. ООПТ Ивановской области

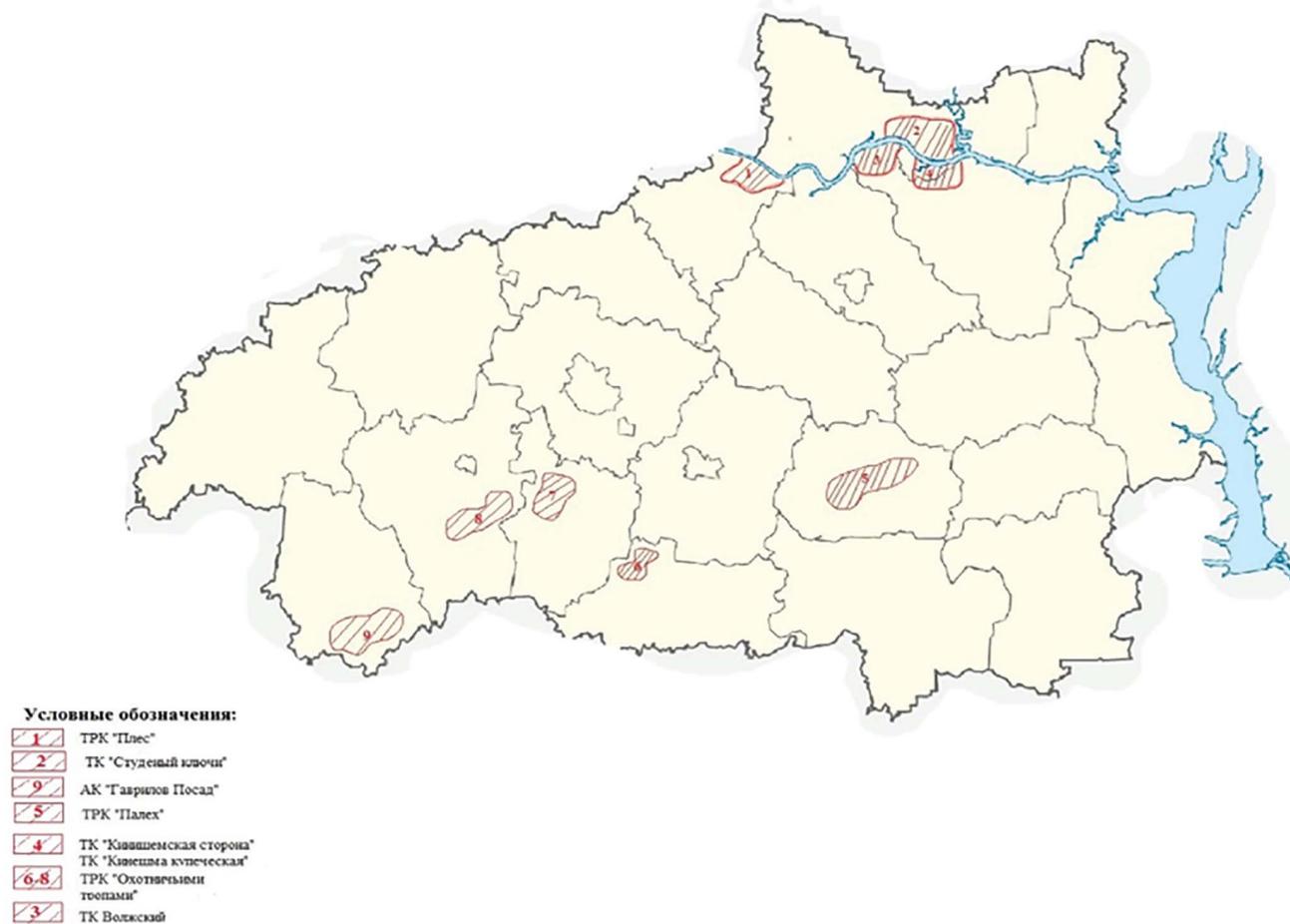


Рис. 4. Туристско-рекреационные и туристические кластеры Ивановской области

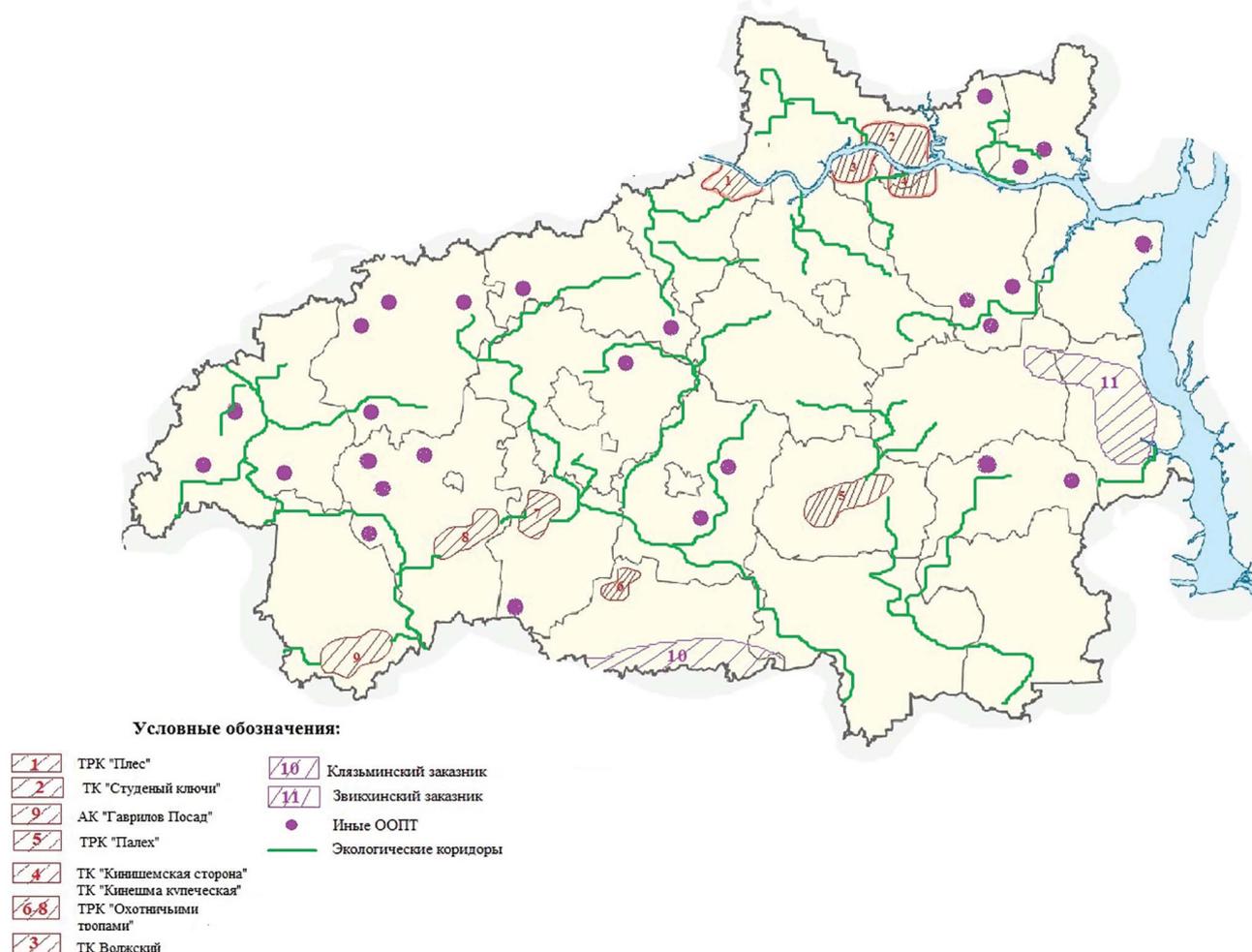


Рис. 5 Эколого-рекреационный каркас Ивановской области (ключевые территории)

агротуристический кластер «Гаврилов Посад», ТРК «Палех», ТК «Кинешемская сторона», ТК «Кинешемская купеческая», ТРК «Охотничьи тропами» (рис. 4).

Ключевые территории (ядра каркаса) должны быть соединены «коридорами», возможно выделение буферных территорий, защищающих коридоры (охранные зоны).

Таким образом, объединив выявленные элементы в единую систему, составим картограмму ключевых элементов эколого-рекреационного каркаса территории Ивановской области (рис. 5).

Для решения последующих задач, в том числе отвечающих задачам социально-экономического развития региона, правительству области необходимо будет решить ряд больших системных проблем, вызванных, в первую очередь, отсутствием нормальной инфраструктуры, в том числе и рекреационно-туристической, которая направлена не только на повышение туристической и рекреационной привлекательности, социальной значимости, но и должна нести в себе защитные функции.

Хотелось бы отметить, что этому будет способствовать не только создание и ведение реестра туристических ресурсов, включающего информацию о природно-рекреационных и культурно-исторических объектах, но и решение вопроса о включение в единый государственный реестр недвижимости (в части

реестра границ) нового объекта — туристско-рекреационного кластера (или вообще кластера развития территории по соответствующим видам). Наличие таких объектов и будет способствовать информационному обеспечению введения системы государственных и общественных мер и механизмов поддержки кластеров и кластерных инициатив, обеспечивающих повышение конкурентоспособности регионов, предприятий, развитию природоохранной и туристско-рекреационной деятельности, сохранению объектов культурного наследия, входящих в кластер, развитию институтов, стимулирующих формирование кластеров, а также обеспечивающих внедрение инноваций, снижение рисков для потенциальных инвесторов [3, 4].

Ряд исследователей сходятся во мнении, что выделение подобных кластеров может стать основой устойчивого развития региона, инвесторы получают достоверные сведения о фактическом расположении участков с определенными границами, что позволит избежать ряда проблемных ситуаций.

#### Литература

1. Постановлению правительства Ивановской области от 4 июня 2015 г. № 240 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Ивановской области до 2020 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

2. Постановлению правительства Ивановской области от 4 июля 2013 г. «Об утверждении порядка ведения реестра туристических ресурсов Ивановской области» // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

3. Антропов Д.В., Комаров С.И. Зонирование территорий при формировании природно-экологического каркаса // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы IX Международной научно-практической конференции кафедры управления проектами и программами, 10-14 апреля 2019 г. / под. ред. В.И. Ресина. Москва: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2019. 376 с. С. 142-147.

4. Варламов А.А., Гальченко С.А., Никонорова И.В., Мулендеева А.В., Ильин В.Н. Теория и практика управления земельными ресурсами регионов Среднего Поволжья. Чебоксары: Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, 2016. 242 с.

5. Гулина А.В., Антропов Д.В. Анализ развития туристско-рекреационных кластеров Ивановской области в разрезе кадастровой информации // Современные проблемы земельно-кадастровой деятельности. Тюмень, 2018. С. 44-47.

6. Курганов А.А. Оптимизация экологической сети Ивановской области на основе показателей фиторазнообразия: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Иваново, 2017. 268 с.

7. Новичков Д.В. Ландшафтно-географический подход к формированию регионального экологического каркаса: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23. Ярославль, 2004. 24 с.



8. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Экологический каркас как природоохранная система региона // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 340. С. 216-221.

9. Пономарев А.А., Байбаков Э.И., Рубцов В.А. Экологический каркас: анализ понятий // Ученые записки Казанского университета. 2012. Т. 154 (3). С. 228-238.

10. Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости // Оценка каче-

ства окружающей среды и экологическое картографирование. Невель: ИГ РАН, 1995. С. 94-107.

11. Федоринов А., Шепарнев А. Агролесные системы как фактор сохранения агроландшафта // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 5. С. 16-18.

12. Фомина А.В., Тесова Е.В. Создание туристско-рекреационных кластеров в Ивановской области // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Пенза, 2019. С. 215-218.

13. Шеломенцев В.Н., Петрова Л.Е. Развитие и совершенствование системы особо охраняемых природных территории как один из факторов устойчивого развития Российской Федерации // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 6. С. 38-43.

14. <http://terraplan.ru/arhiv/55-1-31-2011/938-630.html>

#### Об авторах:

**Антропов Дмитрий Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры землепользования и кадастров, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8834-7767>, antropovzem@gmail.com

**Фомина Анастасия Владимировна**, оператор Информационно-вычислительного центра, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2730-2116>, gulina.anastasia2010@yandex.ru

## FORMATION OF THE ECOLOGO-RECREATIONAL FRAMEWORK OF THE IVANOVO REGION

*The reported study was founded by RFBR according to the research project № 18-010-01016*

**D.V. Antropov, A.V. Fomina**

State university of land use planning, Moscow, Russia

One of the most important priorities of socio-economic development today is the development of recreational and tourist activities, while maintaining a strict ecological regime. Thus, in the system of ensuring the integrated sustainable development of the region, the formation of tourist and recreational clusters is highly relevant. Allocation of such clusters can be the basis for sustainable development of the region, investors will receive reliable information about the actual location of sites with certain boundaries, which will avoid a number of problematic situations. At the same time, it is necessary not only to develop separately taken territories, but to apply an integrated and systematic approach, solving the problem of their functional interrelation. This task can be solved during the formation of the ecological-recreational framework. In the article, the authors consider the main concept, elements in the composition of the ecological and recreational framework. Using the example of the Ivanovo region, a functional zoning of the region was carried out in order to identify key elements of the ecological and recreational framework, a map of the ecological recreational framework was prepared with the involvement of tourist and recreational clusters and specially protected natural territories. Regarding recreational activities, it has been revealed that 8 tourist (tourist-recreational) clusters function in the territory of the Ivanovo region.

**Keywords:** sustainable development, land management, zoning, ecological framework, ecological and recreational framework, anthropogenic impact, tourist and recreational cluster, specially protected natural territories, ecological corridors.

#### References

1. Government resolution of the Ivanovo region of June 4, 2015 No. 240 "On approval of the strategy for socio-economic development of the Ivanovo region until 2020". Official internet-portal of legal information. Access mode: <http://www.consultant.ru>

2. Decree of the government of the Ivanovo region of July 4, 2013 "On the approval of the procedure for keeping the registry of tourist resources of the Ivanovo region". Official internet-portal of legal information. Access mode: <http://www.consultant.ru>

3. Antropov D.V., Komarov S.I. Zoning of territories in the formation of the natural-ecological framework. Modern problems of project management in the investment and construction sphere and environmental management: proceedings of the IX International scientific and practical conference of the department of project and program management, April 10-14, 2019. Edited by V.I. Resin. Moscow: Russian university of economics named after G.V. Plekhanov, 2019. 376 p. Pp. 142-147.

4. Varlamov A.A., Galchenko S.A., Nikonorova I.V., Mu-  
lendeeva A.V., Ilin V.N. Theory and practice of land manage-

ment in the Middle Volga regions. Cheboksary: Chuvash state university named after I.N. Ulyanov, 2016. 242 p.

5. Gulina A.V., Antropov D.V. Analysis of the development of tourist and recreational clusters of the Ivanovo region in the context of cadastral information. Modern problems of land cadastre activity. Tyumen, 2018. Pp. 44-47.

6. Kurganov A.A. Optimization of the ecological network of the Ivanovo region based on indicators of phytodiversity. Candidate's thesis: 03.02.08. Ivanovo, 2017. 268 p.

7. Novichkov D.V. Landscape-geographical approach to the formation of a regional ecological framework. Extended abstract of candidate's thesis: 25.00.23. Yaroslavl, 2004. 24 p.

8. Panchenko E.M., Dyukarev A.G. Ecological framework as the environmental system of the region. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* = Bulletin of Tomsk state university. 2010. No. 340. Pp. 216-221.

9. Ponomarev A.A., Bajbakov E.I., Rubtsov V.A. Ecological frame: analysis of concepts. *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta* = Scientific notes of the Kazan university. 2012. Vol. 154 (3). Pp. 228-238.

10. Tishkov A.A. Protected natural areas and the formation of the framework of sustainability. Environmental qual-

ity assessment and environmental mapping. Nevel: IG RAS, 1995. Pp. 94-107.

11. Fedorinov A., Sheparnev A. Agroforestry systems as a factor in the conservation of agrolandscape. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2015. No. 5. Pp. 16-18.

12. Fomina A.V., Tesova E.V. Creation of tourist-recreational clusters in the Ivanovo region. Actual problems of land management and cadastres at the present stage. Penza, 2019. Pp. 215-218.

13. Shelomentsev V.N., Petrova L.E. Development and improvement of the system of specially protected natural territories as one of the factors for the sustainable development of the Russian Federation. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2017. No. 6. Pp. 38-43.

14. <http://terraplan.ru/arhiv/55-1-31-2011/938-630.html>

#### About the authors:

**Dmitry V. Antropov**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of land use and inventories, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8834-7767>, antropovzem@gmail.com

**Anastasia V. Fomina**, operator of the Information and computing center, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2730-2116>, gulina.anastasia2010@yandex.ru

[antropovzem@gmail.com](mailto:antropovzem@gmail.com)





## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО САДОВОДСТВА В ДАГЕСТАНЕ

Л.А. Велибекова, М.-Р.А. Казиев, Г.Д. Догеев

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Республика Дагестан, г. Махачкала, Россия

Садоводство в Дагестане на протяжении многих лет имеет важное народнохозяйственное значение. Сегодня одним из актуальных аграрных вопросов в Республике Дагестан является восстановление и обеспечение устойчивого развития отрасли после длительного периода упадка. Достижение поставленной цели возможно только при наличии эффективно функционирующих, оснащенных современной техникой и технологиями сельхозтоваропроизводителей. Однако в регионе наибольший удельный вес в производстве сельскохозяйственной продукции в целом, и плодовой в частности, приходится на личные подсобные хозяйства населения, организующие производство на примитивном уровне. В статье анализируются организационно-экономические проблемы и перспективы развития каждого хозяйственного уклада в производстве плодовой продукции. Приведена динамика региональных показателей: площадей многолетних насаждений, урожайности и валовых сборов плодов. Отмечено, что кооперация и интеграция — важные направления развития многоукладной аграрной экономики, способные сформировать на уровне плодового подкомплекса вертикально интегрированные структуры, кластеры, работающие на принципах финансово-экономической заинтересованности всех участников. В этой связи в условиях республики необходимо сосредоточить усилия на совершенствовании аграрной институциональной структуры, контрактных отношений, принятии конкретных мер по развитию производственной и потребительской кооперации, организации эффективных землепользователей, а также государственной поддержки.

**Ключевые слова:** садоводство, регион, многоукладная экономика, формы хозяйствования, эффективность производства, устойчивость развития, кооперация, интеграция, господдержка.

### Введение

Дагестан имеет огромный потенциал для развития садоводства, здесь наиболее благоприятные природные условия для высокоценных плодовых и ягодных культур, в том числе субтропических. На долю региона до 1995 г. приходилось 11,2% валового сбора плодов и ягод России. В тот период общая площадь садов и ягодников в хозяйствах всех категорий составляла 64,2 тыс. га, был создан богатый ассортимент плодовых культур, что является основой для промышленного садоводства и сырьевой базой для перерабатывающей промышленности [1].

Тем не менее некогда крупнейший садоводческий регион страны в постсоветские годы утратил былую производственную мощь, пришли в запустение тысячи гектаров на равнине и знаменитые террасные сады в горах. К началу 2000-х годов площади под садами составляли 22,2 тыс. га, а производство плодов — 45,5 тыс. т [2].

Затянувшееся на 20 лет кризисное состояние экономики привело к серьезным негативным последствиям: к старению и замедлению темпов закладки новых садов, нарушению системы ведения садоводства, разрушению и практически прекращению существования питомниково-доческой базы, отсутствию системного подхода к производству плодов в различных формах хозяйствования. В настоящее время по-прежнему наблюдается волатильность важнейших финансовых показателей, а также социальных, технико-технологических аспектов садоводства, что свидетельствует о необходимости глубоких преобразований в отрасли.

Несмотря на наличие противоречивых тенденций в Дагестане существует потенциальная возможность построить эффективную модель отрасли и плодового подкомплекса в целом, продукция которого способна быть конкурентоспособной на внутреннем и международном рынках (республика занимает 5 рейтинговое место в общероссийском производстве плодов), обеспечить продовольственную безопасность и импортнезависимость.

Таким образом, проблема восстановления и повышения устойчивости функционирования садоводства имеет актуальное социально-экономическое значение для республики.

### Методы или методология проведения исследования

В статье использованы следующие методы исследования: анализ и синтез, экономико-статистический, монографический, аналитический и другие общенаучные методы.

### Экспериментальная база

Для детального изучения проблемы использованы показатели деятельности всех категорий хозяйств, а также ведущих сельхозпредприятий и фермерских хозяйств республики за период с 1990 по 2018 гг. Теоретической и методологической основой исследования стали труды классиков аграрной экономической науки, работы современных отечественных и зарубежных экономистов. При написании статьи были использованы данные Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан.

### Ход исследования

В настоящее время отрасль садоводства в Республике Дагестан обрела второе дыхание, ежегодно отмечаются позитивные изменения. Так, в республике площади под многолетними насаждениями увеличились с 22,3 тыс. га в 2000 г. до 28,4 тыс. га в 2018 г., или на 27,3%. На территории региона за 2010-2018 гг. заложено 1,45 тыс. га новых плодовых садов, при этом акцент делается именно на интенсивном производстве, как наиболее прибыльном и эффективном направлении. За анализируемый период урожайность плодовых культур характеризуется неустойчивой тенденцией роста, что связано с природно-климатическими условиями. Увеличение объемов производства плодов во всех категориях хозяйств в 2018 г. по сравнению с 2000 г. в 3,5 раза

достигнуто в основном за счет расширения площадей под интенсивными садами и повышения урожайности (табл. 1) [2].

Вместе с тем необходимо отметить, что садоводство в республике развивается неоднозначно, при росте основных показателей сохраняется неудовлетворительное состояние материально-технической базы сельского хозяйства, сокращается использование минеральных и органических удобрений, что не позволяет поддерживать, а тем более улучшать плодородие почв, разрушена технологическая основа садоводства — питомниководство. Анализ сортового состава плодовых насаждений показал, что в основном выращиваются старые сорта, не отвечающие требованиям современного производства. Имеют место нарушения в научно обоснованных соотношениях районированных и перспективных сортов, в том числе по срокам созревания. Закладка новых насаждений производится сортами, не прошедшими испытания в зонах возделывания, не обладающих необходимой устойчивостью к экстремальным факторам среды, высокой продуктивностью и качеством плодов [3].

Деструктивные процессы, начавшиеся в период реформ 1990-х годов, сформировали специфическую институциональную структуру с низкой долей крупного производства и высокой долей мелкотоварных потребительских хозяйств населения. На наш взгляд, говорить об эволюции и изменении аграрной структуры в ближайшей видимой перспективе не приходится, что отчетливо видно на примере отрасли садоводства.

Анализ производства плодовой продукции в разрезе отдельных категорий хозяйств выявил, что на протяжении 1990-2018 гг. сельскохозяйственные предприятия теряют свои позиции в производстве продукции садоводства. Как видно из данных таблицы 2, удельный вес площади многолетних насаждений в общественном секторе в 2018 г. составил 19,4%, а доля валового объема продукции — 2,8%, что значительно ниже показателей 1990 г. Доля личных подсобных хозяйств населения за 1990-2018 гг.



Таблица 1

Динамика основных показателей развития садоводства в Республике Дагестан  
(в хозяйствах всех категорий)

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2000 г.
Общая площадь плодовых насаждений, тыс. га	22,3	24,9	27	26,4	26,4	27,2	28,4	127,4
Плодоносящая площадь, тыс. га	20,4	22,3	21,7	21,4	20,79	21,5	20,3	99,5
Посажено новых садов, тыс. га	-	-	1,0	2,0	1,6	1,5	1,45	-
Урожайность, ц/га	25	37,1	50,3	68	63,2	84,3	82,2	3,3 раза
Валовой сбор плодов, тыс. т	45,5	82,7	109,5	128	131,4	171,1	161,1	3,5 раза

Таблица 2

Структура площадей плодовых насаждений и производства плодово-ягодной продукции по категориям хозяйств в Республике Дагестан, %

Годы	Сельскохозяйственные предприятия		Личные подсобные хозяйства		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	площадь	объем	площадь	объем	площадь	объем
1990	83,0	44,2	16,4	55,8	-	-
1995	54,8	7,6	43,5	92,0	-	-
2000	39,4	16,7	56,4	78,4	4,0	4,8
2005	22,8	4,0	63,1	89,0	12,1	7,0
2010	18,0	3,5	66,5	85,4	15,0	11,1
2015	18,5	4,4	78,5	92,8	3,0	1,1
2016	17,1	2,2	79,3	97,5	3,7	0,4
2017	18,6	1,5	78,4	98,1	3,0	0,4
2018	19,4	2,8	75,4	96,6	5,3	0,6

существенно возросла. Так, их площадь составила — 75,4% и удельный вес в производстве продукции — 96,6%. Крестьянские (фермерские) хозяйства используют 5,3% площади и производят 0,6% плодовой продукции [1, 2].

Из представленных данных видно, что массовое производство плодов переместилось в хозяйства населения, при этом сады в республике обычно разбросаны мелкими участками (2-5 га). На таких участках ограничены возможности механизации и применения передовой агротехники, поэтому говорить о модернизации на основе применения инновационных технологий нет смысла. Наличие такой раздробленности, несомненно, снижает эффективность производства и способствует экспансии в республику зарубежной продукции, а также продукции соседних российских регионов.

В хозяйствах разных категорий сложились свойственные каждой форме тенденции развития садоводства.

Развитие специализированных плодородческих организаций в условиях рынка является более сложной проблемой по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства. За последние реформенные и постреформенные годы такие негативные макроэкономические тенденции, как высокая динамика инфляционных процессов, низкая оптовая цена реализации продукции, уменьшение субсидий на закладку насаждений и работы по уходу, привели к дефициту собственных средств сельхозтоваропроизводителей.

Сложность ситуации состоит в том, что негативные процессы, обусловленные деспециализацией и повсеместным дроблением сельскохозяйственных предприятий, разрушением их производственного потенциала, продолжают и сегодня. Связано это с непрофессиональными попытками реформирования, а также с объективными структурными проблемами в экономике. Сейчас часть предприятий республики

выходит из кризиса, но большая их половина остается экономически недееспособной.

Садоводческие предприятия республики имеют различные организационно-правовые формы: сельскохозяйственного производственного кооператива, государственных унитарных и муниципальных предприятий, обществ с ограниченной ответственностью. Ведение современного интенсивного садоводства на промышленной основе ставит перед предприятиями вопросы замены садов, модернизации производства, внедрения инновационных проектов. Крайне тяжелое финансовое положение, в котором они оказались, и низкая рентабельность препятствуют ведению интенсивной, научно обоснованной системы садоводства, использованию современных технологий и средств механизации.

В республике практически не осталось специализированных плодородческих предприятий, в которых производство ведется на основе современных агротехнологий. Обеспеченность сельскохозяйственной техникой в настоящее время значительно ниже, чем в начале 1990-х годов, удельный вес техники по срокам эксплуатации свыше 10 лет составляет более 80%. Внесение органических удобрений на 1 га посева в сельскохозяйственных организациях сократилось на 68,6%, минеральных удобрений — на 56,8%, известкование кислых почв — на 95,8% [2].

Таким образом, сложившиеся в отрасли тенденции свидетельствуют о снижении воспроизводственных возможностей сельхозтоваропроизводителей. Они находятся в таком положении, что для вывода из кризиса разовых мер уже недостаточно и необходимы кардинальные управленческие перемены. Большинство сельскохозяйственных предприятий из-за масштабного сокращения производственного потенциала требует серьезной финансовой, организационной, кадровой, технико-технологической и правовой поддержки со стороны государства даже для достижения

стабильности, роста производительности труда, не говоря уже о последовательном развитии.

Одновременно и руководители сельхозпредприятий должны изыскивать внутренние резервы восстановления предприятия, ориентировать производство на рост продуктивности многолетних насаждений, повышение качества плодовых агроценозов, вводить новые технологии сберегающего земледелия, сокращающие затраты труда и энергоносителей, повышать квалификацию специалистов, налаживать каналы продвижения своей продукции.

Наличие потенциальных возможностей вывода из кризиса сельхозпредприятий подтверждают примеры успешных предприятий, которые в современных условиях добиваются хороших результатов. Опыт работы таких предприятий, как МУП «Маджалисское», расположенное в Кайтагском районе, СПК К/З «Маммаульский» Сергокалинского района, СПУ «Дружба» Кизилюртовского района, СПК К/З «Аялизмакинский» Сергокалинского района показывает, что в нынешних условиях можно добиваться хороших производственных показателей.

Региональным органам управления необходимо сосредоточить особое внимание на этих и других специализированных хозяйствах, оказывать им финансовую и организационную поддержку в развитии данной отрасли.

Таким образом, оценивая ситуацию в целом, можно сказать, что реальные масштабы сельскохозяйственных предприятий республики недостаточны для обеспечения необходимых темпов модернизации в садоводстве.

Сектор личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в обеспечении населения плодами и ягодами заметно усилил свои позиции. Особенно большое значение данная форма хозяйствования приобретает в горной и предгорной зонах республики. Наличие мелкоконтурных, крутосклонных земель, суровых природно-климатических и сложных социально-экономических условий жизни определяет приверженность населения к ведению личных подворий, однако в условиях кризиса, развала большинства сельхозорганизаций их роль возросла как единственно возможной сферы приложения труда.

Площади многолетних насаждений в ЛПХ неуклонно увеличиваются с каждым годом: с 1990 г. по 2018 г. — в 2,8 раза. Валовой сбор плодов здесь на протяжении всего анализируемого периода оставался весьма высоким по сравнению с другими формами хозяйствования. Известно, что столь высокие производственные показатели деятельности не являются свидетельством эффективности данного сектора, поскольку в большинстве случаев ЛПХ ведут садоводство на землях общественного сектора, заимствуют сохранившуюся технику и многие другие ресурсы. Производство организовано на примитивных технологиях производства. Низкий уровень технической обеспеченности приводит к низкой продуктивности ресурсов, деградации земель, частичной занятости и оттоку населения, особенно молодежи, из сельской местности, слабой восприимчивости к инновациям.

Такая форма хозяйствования, как ЛПХ, может рассматриваться только как источник самообеспечения населения высоковитаминными продуктами питания, они решают многие актуальнейшие социальные проблемы, выполняют рекреационные функции. Через садовый участок имеется возможность приобщить людей к природе, здоровому образу жизни, и в этом на-





правлении видится дальнейшее развитие данного уклада.

Перспективы ЛПХ, которые демонстрируют товарность, расширение площадей и увеличение объемов производства, зависят от характера взаимосвязей экономических отношений с сельскохозяйственными предприятиями, возможности перехода в крестьянские (фермерские) хозяйства, а также совершенствования экономических методов управления, что позволит в полной мере использовать трудовой потенциал села.

Наиболее значимые проблемы для данной формы хозяйствования заключаются в отсутствии условий для реализации продукции, недоступность кредитов, высокие цены на ресурсы, технику, отсутствие средств для расширения ЛПХ и т.д.

Крестьянские (фермерские) хозяйства республики не играют заметной роли в производстве фруктов. Фермерские хозяйства в большинстве случаев предпочитают заниматься плодоводством как дополнительной отраслью, так как выращивание плодовых деревьев требует высоких капитальных вложений. Однако не только экономические факторы сдерживают развитие садоводства в фермерских хозяйствах, существуют и другие объективные причины, такие как высокая трудоемкость, требование глубоких специальных знаний отрасли, проблемы реализации продукции.

Доля К(Ф)Х в структуре садоводческих земель мала. В настоящее время в данном сегменте сосредоточено 6,1% плодовых насаждений республики. В 2014 г. фермеры произвели 1,8% плодов в общем объеме производства [2].

Вместе с тем в республике имеются примеры успешно работающих садоводческих фермерских хозяйств. Это К(Ф)Х «Садовод», К(Ф)Х «Лоза» Шамилевского района, ИП Салахбекова М.С. и К(Ф)Х «Байтерег», К(Ф)Х «Гичиб» Буйнакского района.

К сожалению, достигнутые масштабы развития фермерских хозяйств республики, ограниченность возможностей привлечения крупных инвестиций в формирование массивов пло-

вых насаждений и последующее их обслуживание не позволяют рассматривать их в качестве основных партнеров перерабатывающих производств в стратегической перспективе. Но именно у фермерских хозяйств имеется наибольший потенциал развития производства экологически чистой продукции и органического земледелия, значение которого будет возрастать [4].

Фермерский уклад в садоводстве, возможно, найдет свои позиции в выращивании на промышленной основе отдельных экологически чистых субтропических культур и ягод (гранат, хурма, инжир, земляника и др.).

Проанализировав состояние каждой формы хозяйствования, можно утверждать, что налицо структурная деградация отрасли и функционирование отсталых в техническом и технологическом отношении форм хозяйствования. В республике необходимы структурные сдвиги в аграрном производстве, требуется разработка новых подходов к повышению производственного потенциала крупных сельскохозяйственных предприятий и к организации работы семейно-индивидуальных форм хозяйствования, а также решение комплекса научно-производственных проблем отрасли.

Оптимальное сочетание мелкотоварного сектора и крупных товаропроизводителей открывает перспективы развития отрасли и позволит с максимальной эффективностью использовать природные, географические и экономические особенности региона. Эффективность садоводства в условиях многоукладной аграрной экономики требует рационального использования потенциала всех форм хозяйствования. Для эффективного использования комплекса природно-экономических возможностей республики необходимо:

- в зонах развитого плодоводства (равнинная зона, особенно Южного Дагестана, предгорные и горные районы) поддерживать крупные товарные хозяйства наряду с оказанием помощи и малым формам хозяйствования;

- в менее пригодных для промышленного садоводства районах (Терско-Сулакская равнинная подзона) содействовать развитию личных подсобных и фермерских хозяйств;
- в горных районах, а также вблизи крупных городов восстановить разрушенные и сформировать новые плодородческие предприятия с перерабатывающими мощностями;
- организовать в каждой зоне плодовые питомники для удовлетворения потребностей предприятий и населения в посадочном материале.

В условиях рынка важно, чтобы каждый уклад выполнял присущие ему функции, так как от этого зависят социально-экономическая эффективность и темпы экономического роста отрасли. Как показывает мировая практика, устойчивый характер развития и эффективность функционирования сельскохозяйственного производства существенно зависят от экономических условий, действующего механизма хозяйствования, характера и уровня государственной поддержки, наличия стимулирующей финансово-кредитной и налоговой системы, материально-технической базы, компетентных кадров [5].

### Результаты и обсуждение

Нет сомнения, что наиболее действенным фактором развития многоукладной аграрной экономики выступает государство — важнейший элемент институциональной структуры современного АПК. В настоящее время со стороны государства необходимо предпринять целый ряд экономических, правовых, организационных мероприятий, направленных на создание эффективной аграрной структуры, то есть государство должно способствовать созданию благоприятных для развития всех форм хозяйствования институциональных и инфраструктурных условий (рис.).

Таким образом, в условиях многоукладной экономики только комплексное решение ключевых вопросов позволит достичь рационального соотношения разнообразных форм хозяйствования,



Рис. Основные инструменты совершенствования условий развития многоукладной аграрной экономики в садоводстве



повысить эффективность, устойчиво развиваться с высокими темпами роста сельхозпроизводства.

Как показывает отечественная практика, государственная поддержка в аграрной сфере базируется на регулировании объемов производства за счет выплат и субсидий в зависимости от тех или иных показателей (площади обрабатываемой земли, поголовья скота) и стимулирования структурных изменений с помощью мер, направленных на укрупнение хозяйств и повышение их конкурентоспособности [6, 7].

В этой связи важными направлениями повышения эффективности работы сельхозпроизводителей в условиях многоукладной аграрной экономики являются:

- введение гарантированных цен на плодovou продукцию, позволяющих в пределах определенных квот организованных закупок осуществлять воспроизводство в отрасли;
- выделение целевых субсидий под специальные программы, предоставление налоговых льгот и проведение стимулирующей кредитной политики;
- разработка и реализация госпрограмм грантовой поддержки фермеров, которые будут способствовать повышению мотивации работы и улучшению условий проживания на селе;
- научное и информационное обеспечение деятельности всех товаропроизводителей.

Отметим еще один из ключевых механизмов поддержки производителей — введение в механизм регулирования агропродовольственного рынка новых элементов, регулирующих и расширяющих спрос потребителей на продовольствие и сельскохозяйственное сырье. Как отмечает Р.С. Гайсин, такая косвенная поддержка сельского хозяйства окажет большую поддержку производителям по сравнению с прямыми формами поддержки производства [12]. Однако данному направлению в отечественной практике не уделяется должного внимания, хотя по правилам ВТО эти меры могут применяться без ограничений. К основным механизмам поддержки и расширения спроса относят: помощь малообеспеченным категориям населения, организация бесплатного питания школьникам и др.

Хотелось бы подчеркнуть, что одним из крайне важных аспектов является не только предоставление со стороны государства субсидий, грантов и другой помощи, но и постоянный анализ, мониторинг и принятие решения административного наказания за нецелевое расходование средств.

В рыночных условиях необходимо объединить сельхозпроизводителей современными принципами и подходами. С этих позиций в аграрном секторе существенно возрастает значение и роль кооперации и интеграционных процессов в деятельности хозяйствующих субъектов и организации кластерных формирований. Приоритетность развития агропромышленной интеграции и формирования кластеров подтверждают многие ведущие экономисты-аграрники: Е.А. Егоров, И.М. Куликов, А.И. Минаков, А.И. Трубилин и др. [5-9].

Так, профессор И.А. Минаков отмечает, что развитие агропромышленной интеграции позволяет использовать преимущества крупного производства, не ущемляя при этом интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей. В качестве перспективной формы интеграции в садоводстве он называет кластеры, под которыми понимается совокупность организаций и учреждений, географически и технологически взаимосвязанных меж-

ду собой с целью увеличения производства плодовой продукции и продуктов ее переработки, повышения конкурентоспособности на основе широкого использования инноваций [8].

Важность и необходимость развития агропромышленной кооперации и интеграции на региональном уровне отмечает профессор З.Ф. Пулатов. Он пишет, что на смену продуктовым комплексам пришли сельскохозяйственные кластеры, которые представляют собой интегрированные структуры, включающие технологически связанные между собой смежные отрасли сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. В кластерной системе организации действует более совершенный механизм взаимоотношений, позволяющий всем участникам совместной деятельности получать прибыль, эквивалентную производственным затратам [11].

Как известно, кооперация и интеграция хозяйств позволяет использовать преимущества крупного производства, в какой бы отрасли оно ни было создано. Развитие садоводства по типу крупного производства означает возделывание многолетних насаждений на основе использования современных систем машин, интенсивных технологий, внедрения всех направлений интенсификации отрасли, осуществляемого соответственно квалифицированными специалистами, с уровнем эффективности, обеспечивающим расширенное воспроизводство.

Эффективность отрасли в значительной мере зависит от деятельности смежных сфер, ведь современное промышленное садоводство — это не просто плодовые сады, а целый комплекс, который включает и всю дополнительную инфраструктуру. Это обусловлено особенностями продукции, значительная часть которой для приобретения и сохранения определенных потребительских свойств должна направляться на промышленную переработку и длительное хранение. Использование кооперации и агропромышленной интеграции позволяет объединить в единую технологическую цепочку процессы производства плодовой продукции, длительного хранения в специально оборудованных охлаждаемых фруктохранилищах и технической переработки менее транспортабельной ее части.

К примеру, давно известный факт, что в зарубежных странах фермерские хозяйства охвачены снабженческо-сбытовыми и перерабатывающими кооперативами, системой контрактации со сферой переработки, а также хранения плодов и ягод, что позволяет создавать значительные дополнительные товарные ресурсы. Поэтому и в России необходимо возрождать интеграционные подворных, фермерских хозяйств и сельскохозяйственных предприятий в садово-сбытовые, производственные и перерабатывающие кооперативы.

Прежде всего кооперативные объединения необходимы для защиты мелких сельскохозяйственных производителей посредством ограничения рыночной власти крупных корпораций в сфере переработки и ритейла, что позволяет небольшим по объему аграрным производствам вполне успешно соседствовать с более крупным производителями, придает всей системе маневренность и способствует быстрому распространению инноваций. Именно поэтому кооперативные объединения сельхозпроизводителей находятся в фокусе пристального внимания государства. Доля кооперативных объединений в общем объеме производства продовольствия в странах ЕС составляет до 60%, в США — порядка 30% [6].

Важную роль в поддержании и развитии кооперативного сектора играют кооперативные финансовые институты, такие как кредитная кооперация, кредитные союзы, кооперативные банки, создаваемые при активном участии государства и прошедшие длительный путь развития.

Только таким путем могут быть обеспечены восстановление и модернизация производственного потенциала садоводства как важнейшей жизнеобеспечивающей отрасли и решение проблемы продовольственной независимости.

В современных условиях развитие кооперации и интеграции — это сложный и длительный процесс создания и укрепления технологических, организационных и экономических основ. В Республике Дагестан развитие производственной и потребительской кооперации сдерживается недостатком финансовых средств, отсутствием современной материально-технической базы, но, самое главное, неразрешимым в условиях региона земельным вопросом.

В республике остро стоит проблема эффективности использования земель. Официальная информация об изменении в землепользовании, о состоянии земель и структуре угодий не всегда соответствует реальному положению дел. Существуют серьезные ограничения, связанные с неурегулированностью земельных отношений. Процедура получения земельных угодий сельскохозяйственными товаропроизводителями крайне затруднена, многие хозяйства, получившие в ходе реформ паи земельных участков, до сих пор не могут юридически оформить документы, повсеместно наблюдаются перепродажи участков разным лицам [10]. Сложившаяся неопределенность отношений собственности на землю приводит к отсутствию интереса инвесторов к сельскохозяйственному производству, а тем более садоводству, где предполагается долгосрочный период эксплуатации формируемых агроценозов.

В 2003 г. был принят Закон Республики Дагестан «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан» и введен мораторий на 49 лет на приватизацию земель сельскохозяйственного назначения, но это не обеспечило перехода земель к эффективным хозяйствующим субъектам. Большое число экономистов-теоретиков и практиков, да и просто население считают необходимым введение частной собственности на земли сельскохозяйственного назначения. Однако введение частной собственности в регионе, как представляется, актуализирует более сложные задачи, поскольку будет отторгаться частью сельского населения и вызовет многочисленные межэтнические конфликты. Поэтому, на наш взгляд, необходимо в настоящее время использовать преимущества аренды как механизма эффективного землепользования, обеспечивающего устойчивое правовое пространство, реализацию преимуществ рыночных земельных отношений.

Существенно низкий социально-экономический уровень развития региона демонстрирует слабую подготовленность к формированию простых интегрированных объединений, а тем более сложных кластерных структур. Среди слабых сторон можно выделить:

- несбалансированное функционирование сферы производства сырья, переработки и реализации продукции, науки, бизнеса;
- сложность налаживания кооперационных связей и обеспечения сопряженности стратегических векторов развития;





- неразвитую инфраструктуру и материально-техническую отсталость;
- отсутствие частных и государственных инвестиций;
- непроработанность механизма получения экономического эффекта и распределения экономических фондов интегрированных структур, учитывая специфику каждого участника.

В сложившихся условиях ускоренное решение перечисленных проблем становится объективной необходимостью. Сегодня в республике за счет федерального и регионального бюджетов развернута большая работа по восстановлению промышленного садоводства. Региональные органы власти должны содействовать активации кооперации, агропромышленной интеграции и кластерной политики, что будет благоприятствовать усилению конкуренции, ускоренной замене архаичных структур, а также откроет возможности для технико-технологической модернизации отрасли.

### Область применения результатов

Основные практические аспекты научной статьи могут быть использованы Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан при разработке региональных программ по обеспечению развития садоводства в регионе.

Об авторах:

**Велибекова Луиза Аликовна**, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела региональной экономики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2104-3424>, l.a.\_velibecova@mail.ru

**Казиев Магомед-Расул Абдусаламович**, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3356-0800>, niva1956@mail.ru

**Догеев Гасан Догеевич**, кандидат экономических наук, директор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5171-974X>, niva1956@mail.ru

### Выводы

Решению организационно-экономических проблем и восстановлению промышленного садоводства в Дагестане будут способствовать:

- модернизация институциональной структуры с учетом специфики региона;
- формирование эффективных земельных собственников;
- принятие конкретных мер по развитию кооперации и созданию потребительских, производственных и перерабатывающих кооперативов;
- усиление и совершенствование межотраслевых связей, контрактных отношений, что необходимо для создания интегрированных и кластерных формирований;
- государственная поддержка и контроль, обеспечивающие радикальный рост интенсивности и результативности деятельности всех форм хозяйствования.

### Литература

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства Республики Дагестан за 1990-1995 годы. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 02.04.2019).

2. Иванова Л.Н., Кузнецова Т.Е. Трансформация институциональной структуры российского АПК // Российский экономический журнал. 2018. № 3. С. 46-62.

3. Плодородство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. Махачкала: Наука — Дагестан, 2013. 636 с.

4. Сельское хозяйство Дагестана / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РД; ГБУ «Информационно-консультационная служба». Махачкала, 2018. 33 с.

5. Трубилин А.И., Мельников А.Б., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В. Развитие фермерства в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 3. С. 4-7.

6. Трубилин А.И., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В. Конкурентоспособность аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 4-8.

7. Куликов И.М., Минаков И.А. Проблемы и перспективы развития садоводства в России // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 40-46.

8. Минаков И.А. Проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала в плодовоовощном подкомплексе // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 2. С. 19-23.

9. Егоров Е.А., Парамонов П.Ф., Синяговская Ж.Г. Экономическая эффективность производства и сбыта плодов. Краснодар: КГАУ, 2005. 179 с.

10. О механизмах введения частной собственности на землю сельхозназначения в Дагестане на современном этапе. URL: [http://midag.ru/news/Akcenti/o\\_mekhanizmax\\_vvedeniya\\_chastnoy\\_sobstvennosti\\_na-13016/](http://midag.ru/news/Akcenti/o_mekhanizmax_vvedeniya_chastnoy_sobstvennosti_na-13016/) (дата обращения: 11.05.2019).

11. Пулатов З.Ф. Импортозамещение — ключевой фактор специализации регионального сельского хозяйства // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 4. С. 9-11.

12. Гайсин Р.С., Мигунов Р.А. Институты поддержки потребления и спроса на продовольствие в США и России // Российский экономический журнал. 2018. № 2. С. 104-116.

## ORGANIZATIONAL ASPECTS OF RESTORATION OF INDUSTRIAL GARDENING IN DAGESTAN

L.A. Velibekova, M.-R.A. Kaziyev, G.D. Dogeev

Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan, Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

Gardening in Dagestan has had important economic value for many years. Today after the long period of decline restoration and ensuring sustainable development of the industry are topical agrarian questions in the Republic of Dagestan. Achievement of a goal is possible only in the presence of effectively functioning, equipped with modern appliances and technologies of agricultural producers. However in the region the largest specific weight in production of agricultural products in general, and fruit in particular, is the share of the personal subsidiary farms of the population organizing production at the primitive level. The organizational and economic problems and the prospects of development of each economic way in production of fruit products are analyzed in the article. Dynamics of regional indicators is given: areas of long-term plantings, productivity and gross collecting fruits. It is noted that cooperation and integration — the important directions of development of multistructure agrarian economy, capable to create vertically integrated structures, clusters working at the principles of financial economic interest of all participants at the level of a fruit subcomplex. In this regard in the conditions of the republic it's necessary to concentrate efforts on improvement of agrarian institutional structure, the contract relations, acceptance of concrete measures for development of production and consumer cooperation, the organization of effective land users and also the state support.

**Keywords:** gardening, region, multistructure economy, managing forms, production efficiency, stability of development, cooperation, integration, state support.

### References

1. Bulletins about a condition of agriculture of the Republic of Dagestan in 1990-1995 years. URL: <http://www.gks.ru/> (date of the address: 02.04.2019).

2. Ivanova L.N., Kuznetsova T.E. Transformation of institutional structure of the Russian agrarian and industrial complex. *Rossiyskiy ekonomicheskij zhurnal* = Russian economic magazine. 2018. No. 3. Pp. 46-62.

3. Fruit growing of Dagestan: current state and prospects of development. Makhachkala: Science — Dagestan, 2013. 636 p.

4. Agriculture of Dagestan. Ministry of agriculture and food of RD; State budgetary institution "Information and consulting service". Makhachkala, 2018. 33 p.

5. Trubilin A.I., Melnikov A.B., Sidorenko V.V., Mikhajlushkin P.V. Development of farming in Russia. *Mezhdunarodnyj*

*selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2018. No. 3. Pp. 4-7.

6. Trubilin A.I., Sidorenko V.V., Mikhajlushkin P.V. Competitiveness of the agrarian sector of economy. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 5. Pp. 4-8.

7. Kulikov I.M., Minakov I.A. Problems and the prospects of development of gardening in Russia. *Sadovodstvo i vinogradarstvo* = Gardening and wine growing. 2018. No. 4. Pp. 40-46.

8. Minakov I.A. Problems of import substitution and formation of the export potential in a fruit and vegetable subcomplex. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economy of agricultural and processing enterprises. 2019. No. 2. Pp. 19-23.

9. Egorov E.A., Paramonov P.F., Sinyagovskaya Zh.G. Cost efficiency of production and sale of fruits. Krasnodar: KGAU, 2005. 179 p.

10. About mechanisms of introduction of the private property on the earth of agricultural appointment in Dagestan at the present stage. URL: [http://midag.ru/news/Akcenti/o\\_mekhanizmax\\_vvedeniya\\_chastnoy\\_sobstvennosti\\_na-13016/](http://midag.ru/news/Akcenti/o_mekhanizmax_vvedeniya_chastnoy_sobstvennosti_na-13016/) (date of the address: 11.05.2019).

11. Pulatov Z.F. Import substitution — a key factor of specialization of regional agriculture. *Vestnik rossijskoj selskokhozyajstvennoj nauki* = Messenger of the Russian agricultural science. 2016. No. 4. Pp. 9-11.

12. Gajsin R.S., Migunov R.A. Institutes of support of consumption and demand for food in the USA and Russia. *Rossiyskiy ekonomicheskij zhurnal* = Russian economic magazine. 2018. No. 2. Pp. 104-116.

About the authors:

**Luiza A. Velibekova**, candidate of economic sciences, associate professor, leading researcher of the department of regional economy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2104-3424>, l.a.\_velibecova@mail.ru

**Magomed-Rasul A. Kaziyev**, doctor of agricultural sciences, deputy director for science, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3356-0800>, niva1956@mail.ru

**Gasan D. Dogeev**, candidate of economic sciences, director, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5171-974X>, niva1956@mail.ru

[l.a.\\_velibecova@mail.ru](mailto:l.a._velibecova@mail.ru)



# СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.В. Горлов, В.В. Реймер, Е.Е. Горлова

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск, Россия

Аграрное производство является важнейшим фактором устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития региона в долгосрочном горизонте. Трансформационные процессы в экономике России, «подогретье» ускорением импортозамещения в результате усиления геополитической борьбы между ведущими глобальными державами, ставят новые задачи перед агропромышленным комплексом и определяют его стратегическую роль в обеспечении продовольственной безопасности, как составного элемента национальной экономики. Современная аграрная политика характеризуется осознанием новых возможностей и четким пониманием приоритетов развития сельскохозяйственного производства на инновационной основе. Продукция аграрного сектора становится все более востребованной не только на внутреннем рынке, но и на внешних рынках продовольствия, что усиливает интерес государства к экспортной ориентации отрасли. Все это создает побудительные экономические мотивы и стимулирует развитие региональных аграрных предпринимательских структур, особенно в тех регионах, где имеется высокий агробиологический потенциал. Для его реализации требуется разработка стратегических решений по внедрению современных высокоэффективных организационно-экономических форм развития регионального агропромышленного комплекса, к которым относятся структуры кластерного типа. Сегодня кластеры получили широкое распространение в европейских, азиатских и других странах, а также во многих регионах России, обеспечив их лидерство в агропромышленном производстве и конкурентоспособность. Агропромышленный кластер Амурской области должен основываться на развитии кооперативных структур, интегрированных с ведущими перерабатывающими предприятиями региона и оптово-логистическими центрами, что позволит обеспечить лидерство в конкурентоспособности и повышение эффективности использования имеющегося производственно-ресурсного потенциала.

**Ключевые слова:** стратегический анализ, конкурентоспособность, аграрный сектор, кластер, социально-экономическое развитие, региональная экономика.

## Введение

Целью исследования является определение влияния внешних и внутренних факторов на стабильное функционирование и устойчивое развитие аграрного сектора экономики региона и разработка стратегических решений по созданию агропромышленного кластера, направленных на наиболее полное использование положительных факторов и нейтрализацию отрицательных. В работе использованы экономико-статистические методы исследования и методы стратегического анализа. Научная ценность результатов исследования состоит в выявлении ключевых стратегических проблем развития аграрного сектора экономики Амурской области и в разработке рекомендаций по повышению конкурентоспособности региональной социально-экономической системы на основе кластерной политики.

Агропромышленный комплекс Амурской области охватывает отрасли по производству сельскохозяйственного сырья, его хранению, переработке, производству продукции пищевого и неп пищевого назначения: растениеводство, животноводство, кормопроизводство, перерабатывающую и пищевую промышленность.

Согласно Стратегии социально-экономического развития Амурской области на период до 2025 года (утвержденной постановлением Правительства Амурской области от 13.07.2012 г. № 380) стратегической целью развития сельского хозяйства является создание высокопроизводительного конкурентоспособного сектора экономики, обеспечивающего продовольственную безопасность Амурской области и Дальневосточного региона, качественно новый уровень благосостояния населения, проживающего в сельской местности. В целях создания в области эффективной экономической среды через повышение качества производимой продукции, экономики ресурсов и развития инноваций в Амурской области в виде перспективного механизма раз-

вития территории используется кластерный подход.

Задача стратегического анализа заключается в том, чтобы из совокупности различных данных составить объективный «образ» агропромышленного сектора экономики региона, определить тенденции его развития и своевременно представить полный и точный информационно-аналитический материал для принятия обоснованных и правильных решений.

Объектом стратегического анализа являются структуры обрамления агропромышленного сектора экономики региона, которые представляют собой набор внешних и внутренних факторов развития, определяющих способность достигать поставленные цели.

Внешние факторы развития — совокупность макроэкономических явлений и процессов, оказывающих существенное влияние на агропромышленный сектор экономики и не зависящих от деятельности органов государственной власти субъекта Российской Федерации.

Внутренние факторы развития — ресурсы, потенциал и конкурентные преимущества агропромышленного сектора, обеспечивающие его стратегическое развитие.

Разработка аналитического блока предполагает проведение комплексного анализа развития агропромышленного сектора Амурской области, в ходе которого необходимо определить его место в экономике региона, Дальнего Востока, Российской Федерации, а также мировой экономики. Кроме того, необходимо выполнить объективную оценку основных показателей социально-экономического развития, а также сравнительные оценки конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности в сравнении с другими секторами экономики Амурской области, Дальнего Востока, Российской Федерации, приграничных регионов КНР.

При проведении стратегического анализа социально-экономического положения аграр-

ного сектора экономики Амурской области применяются:

- PEST-анализ — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении политических, экономических, социальных и технологических факторов внутренней и внешней среды социально-экономического развития субъекта Российской Федерации.
- SWOT-анализ — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и разделении их на четыре категории: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы.

Конкурентные преимущества Амурской области возможно определить в результате комплексной оценки факторов, формирующих совокупный потенциал ее развития в долгосрочном периоде.

В ходе стратегического анализа необходимо зафиксировать конкурентные позиции агропромышленного сектора Амурской области на рынке Дальнего Востока, общенациональном и мировом рынках по основным видам продукции и услуг, что позволяет определить состав конкурентных преимуществ региона, а также оценить совокупный рыночный (или конкурентный) потенциал субъекта Российской Федерации.

Чтобы оценить уровень социально-экономического развития Амурской области и выделить конкурентные позиции агропромышленного сектора региона используется методика рейтинговой оценки. Рейтинг — это оценка важности исследуемого объекта среды идентичной группы, характеризующаяся номером занимаемой позиции или другими числовыми показателями.

## Результаты исследования

Экономика Амурской области представляет собой многоотраслевой комплекс, включающий такие виды деятельности, как сельское и лес-





ное хозяйство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, транспорт и связь, строительство, оптовая и розничная торговля, здравоохранение и предоставление социальных услуг, образование и т.д.

В структуре валового регионального продукта в 2016 г. основными видами экономической деятельности являлись: транспорт и связь — 16,3%; строительство — 13,1; добыча полезных ископаемых — 15; оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования — 11,0; обязательное социальное обеспечение — 7,7% [1, 2, 5].

На долю сельского хозяйства в структуре валовой добавленной стоимости в Амурской области приходится почти 6,9% от общей численности занятых [1, 2, 5]. Динамика объема производства продукции сельского хозяйства достаточно стабильна и не оказывает значительного влияния на изменение основных макроэкономических показателей региона. Макроэкономические факторы, колебание которых оказывает существенное влияние на экономическую ситуацию в регионе, представлены в таблице 1.

По результатам PEST-анализа выявлено, что устойчивость макроэкономической ситуации в Амурской области определяется в большей степени влиянием технологических факторов, среди которых особое значение имеют затраты предприятий на информационно-коммуникационные технологии, технологические инновации и объем инновационных товаров, работ и услуг организаций. Предприятия в основном делают упор на использование зарубежных технических и технологических инноваций, что делает экономику региона зависимой от возможности их трансфера, усиливает влияние валютных рисков.

Среди экономических факторов наибольшее влияние оказывают динамика и структура импорта, особенно из КНР, результаты работы промышленных производств, главным образом добывающих, а также развитие предприятий, оказывающих услуги связи. Структура экономики Амурской области позволяет отнести ее к индустриальному типу, с неблагоприятной моделью развития «импорт готовых товаров в обмен на экспорт энергоносителей и сырья», характерной для многих регионов российского Дальнего Востока. Такая модель подразумевает скрытый отток добавленной стоимости из экономики и закрепление экспортно-сырьевой модели развития региона. Увеличение доли промышленных производств и сферы услуг способствует урбанизации региона, что, с одной стороны, приводит к усилению миграционного оттока из сельской местности, а с другой — обостряет проблему бесперебойного снабжения урбанизированных зон продуктами питания [3, 4].

Политические и социальные факторы оказывают меньшее влияние, их динамика остается относительно стабильной и также отрицательно влияет на экономическое развитие. Отмечается увеличение численности государственных гражданских служащих, сокращение реальных расходов консолидированного бюджета региона, сокращение численности населения, уменьшение реальных среднедушевых денежных доходов. Отрицательное влияние социальных факторов компенсируется увеличением количества высокопроизводительных рабочих мест в экономике региона [8].

PEST-анализ экономики Амурской области

Группа факторов	Факторы	Влияние фактора	Оценка	Оценка с поправкой на вес
Политические факторы	Численность работников органов государственной власти и местного самоуправления	2	1	2
	Доля государственных и муниципальных предприятий	2	1	2
	Государственные налоги и другие обязательные платежи, поступившие в бюджет	2	2	4
	Расходы консолидированного бюджета	2	2	4
Интегральная оценка влияния политических факторов				2,83
Экономические факторы	Численность занятых в экономике	2	1	2
	Начисленная среднемесячная заработная плата одного работника	2	2	4
	Внутренний туризм	2	2	4
	Промышленное производство	3	2	6
	Пассажиоборот автобусного транспорта общего пользования	2	1	2
	Перевозка пассажиров железнодорожным транспортом	2	2	4
	Услуги связи	3	2	6
	Платные услуги населению	2	2	4
	Инвестиции в основной капитал	2	2	4
	Внешнеторговый оборот	2	2	4
	Импорт	3	3	9
Интегральная оценка влияния экономических факторов				4,09
Социальные факторы	Численность населения	2	1	2
	Средний размер назначенных пенсий	2	1	2
Интегральная оценка влияния социальных факторов				2,00
Технологические факторы	Затраты организаций на информационно-коммуникационные технологии	3	3	9
	Внутренние текущие затраты на исследования и разработки	2	2	4
	Затраты организаций на технологические инновации	2	3	6
	Объем инновационных товаров, работ и услуг организаций	2	3	6
Интегральная оценка влияния технологических факторов				6,00

Таблица 2

Основные социально-экономические показатели, характеризующие уровень жизни населения Амурской области

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Численность постоянного населения на конец года — всего, тыс. человек	811,3	809,9	805,7	801,8	798,4
В том числе сельское	266,9	265,1	263,5	262,3	260,5
Денежные доходы (в среднем на душу населения в месяц), тыс. руб.	24,7	26,8	30,2	29,7	31,8
Реальные денежные доходы, % к предыдущему году	104,3	100,3	97,4	91,2	103,7
Доля потребительских расходов домашних хозяйств на покупку продуктов для домашнего питания, %	28,4	27,6	30,9	32,0	30,9
Индекс потребительских цен на продовольственные товары, %	109,3	112,6	113,4	103,7	99,8
<b>Потребление основных продуктов питания населением, кг на душу населения в год</b>					
Мясо и мясопродукты	66	65	64	63	61
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко	178	174	179	179	173
Яйцо и яйцопродукты, шт.	310	316	276	271	325
Сахар	36	37	35	36	37
Масло растительное	14,1	14,2	14,1	14,8	15,0
Картофель	144	146	147	144	135
Овощи и бахчевые	117	127	132	131	137
Фрукты и ягоды	59	60	60	61	62
Хлеб и хлебобулочные изделия	133	135	135	135	137



Таблица 3

Место Амурской области среди субъектов Российской Федерации по показателям производства сельскохозяйственной продукции (всего 85 субъектов)

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Продукция сельского хозяйства	51	37	37	35	34
Валовой сбор зерна (в весе после доработки)	49	41	45	41	45
Валовой сбор картофеля	63	43	35	43	35
Валовой сбор овощей	65	54	56	57	56
Валовой сбор плодов и ягод	69	70	69	71	69
Поголовье крупного рогатого скота	62	63	61	62	61
Поголовье свиней	51	52	52	53	52
Поголовье овец и коз	63	67	68	68	68
Производство скота и птицы на убой (в убойном весе)	53	56	56	55	56
Производство молока	57	60	62	60	62
Производство яиц	44	44	47	47	47
Производство шерсти	60	63	58	66	58
Производство меда	31	31	23	24	23

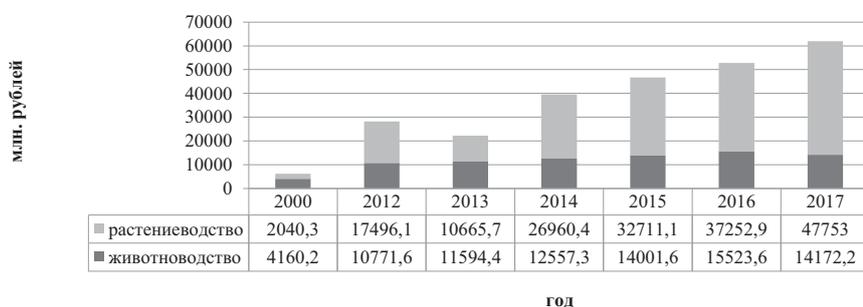


Рис. Продукция сельского хозяйства в Амурской области за 2000-2017 гг., млн руб.

Таблица 4

Производство продукции сельского хозяйства в Амурской области за 2013-2017 гг.

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2013 г.
Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), млн руб.	22260	39518	46713	52777	62225,2	в 2,8 раза
Валовой сбор, тыс. т:						
Зерно — всего (в весе после доработки)	172,31	417,66	351,00	474,65	395,1	в 2,3 раза
В том числе:						
пшеница	87,13	202,69	199,73	283,12	230,9	в 2,7 раза
ячмень	28,33	57,56	39,10	55,99	60,3	в 2,1 раза
рожь	0,04	-	0,09	0,05	-	
овес	19,43	61,93	31,12	49,48	42,3	в 2,2 раза
гречиха	2,34	8,24	7,13	5,77	5,6	в 2,4 раза
зернобобовые	0,03	0,04	0,07	0,05	0,04	133,3
кукуруза на зерно	34,87	86,06	73,37	79,08	54,3	155,7
Подсолнечник	0,13	0,03	0,02	0,02	-	-
Соя (в первоначально оприходованном весе)	398,38	1060,99	1070,93	977,19	1265,4	в 3 раза
Картофель	117,99	298,07	286,63	278,13	308,9	в 2,6 раза
Овощи	35,03	67,78	69,72	67,20	73,0	в 2 раза
Объем производства:						
Скот и птица (в убойном весе), тыс. т	41,40	41,30	41,50	40,60	38,2	92,3
В том числе:						
крупный рогатый скот	10,10	10,30	9,90	9,30	9,30	92,1
свиньи	9,90	10,10	10,50	10,10	11,3	114,1
птица	20,30	19,70	20,00	20,00	16,4	80,8
Молоко, тыс. т	165,10	143,60	148,60	147,70	150,3	91,0
Яйцо, млн. шт.	239,4	240,1	203,1	199,6	206,6	86,3

В структуре потребления продуктов питания населением Амурской области сохраняется высокая доля картофеля, овощей и бахчевых культур, яиц, растительного масла, хлебобулочных продуктов (табл. 2). Низким уровнем характеризуется потребление молока и молочных продуктов, мяса и мясородуктов. В структуре потребительских расходов на продукты питания доля молочных и мясных продуктов составляет 46%. Высокая стоимость данных продуктов на продовольственном рынке приводит к их замещению более дешевыми и доступными картофелем, яйцами, хлебом [1, 2, 5].

Ведущие направления сельского хозяйства Амурской области: зерновое земледелие и мясо-молочное животноводство, выращивание сои. На севере области занимаются оленеводством, в юго-восточной и местами в средней части развито пчеловодство, в лесных районах — пушной промысел, на севере области — звероводство [4].

В 2017 г. Амурская область вошла в пятерку (4 место) субъектов Российской Федерации как регион с наибольшими темпами роста производства продукции сельского хозяйства (табл. 3) [1, 2, 5]. В межрегиональном разрезе Амурская область имеет высокие позиции по производству сои, меда и картофеля и значительно уступает по поголовью сельскохозяйственных животных и производству животноводческой продукции.

Среди регионов Дальневосточного федерального округа Амурская область по объему производства сельскохозяйственной продукции в 2017 г. находилась на первом месте. Удельный вес области в общем объеме продукции сельского хозяйства Российской Федерации по сравнению с 2010 г. увеличился и составил 1,1%.

За анализируемый период имеет место стабильный рост сельскохозяйственного производства. Объем валовой продукции в фактически действовавших ценах в области за 2012-2017 гг. увеличился в среднем в 2,2 раза на предприятиях всех форм собственности и хозяйствах населения (рис.) [1, 2, 5].

В Дальневосточном федеральном округе Амурская область в 2000-2017 гг. по производству сои была на первом месте, картофеля — на втором после Приморского края, овощей — на третьем после Приморского и Хабаровского краев (табл. 4) [1, 2, 5].

Каждый субъект Российской Федерации обладает экономическим потенциалом, сложившимся по объективным либо субъективным причинам на данной территории. Поэтому с позиции создания и развития агропромышленного кластера можно установить сильные и слабые стороны региона, а также определить наличие межрегиональных и внешнеэкономических резервов (возможностей) и внешних угроз.

При проведении анализа состояния регионального агропромышленного комплекса с целью подробного изучения перспектив развития в современных условиях широко применяются SWOT-анализ. Все установленные позитивные и негативные факторы, влияющие на развитие агропромышленного комплекса Амурской области, представлены в SWOT-матрице (табл. 5).

Преодоление проблем, обусловленных сложившейся негативной (не рациональной) структурой производства сельскохозяйственной продукции, связано с повышением эффективности производства и стимулированием предпринимательской активности в отрасли животноводства.



SWOT-анализ агропромышленного производства Амурской области

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
Наличие значительных сельскохозяйственных угодий, особенно посевных площадей под сельскохозяйственные культуры	Сложилась негативная структура производства продукции сельского хозяйства: преобладает продукция растениеводства (в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х), продукция животноводства производится в основном в хозяйствах населения и имеет низкий уровень товарности
Регион является лидером по производству семян сои в России	Высокая стоимость закупаемых сельхозтоваропроизводителями производственных ресурсов, особенно: машин и оборудования для растениеводства, автотранспортных средств, гербицидов, кормов, ветеринарных препаратов, запасных частей
Высокая конкурентоспособность и экспортный потенциал в производстве семян сои и меда	Нехватка трудовых ресурсов в сельской местности
Высокий уровень технической оснащенности в растениеводстве, особенно: комбинированными почвообрабатывающими агрегатами, посевными комплексами, зерноуборочными комбайнами	Высокая стоимость сельскохозяйственных услуг
Высокие темпы обновления сельскохозяйственных машин и оборудования в растениеводстве	Низкие объемы производства мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов
Широкое применение технологических инноваций в растениеводстве	Низкий выход приплода крупного рогатого скота и свиней
Высокая производительность труда в сельскохозяйственных организациях	Высокие затраты кормов в животноводстве
Регион производит в значительных объемах мед, лошадей и кроликов в живом весе и на убой	Низкая конкурентоспособность производства зерновых культур (овса, гречихи), скота и птицы, молока и яиц
Высокая продуктивность крупного рогатого скота, свиней, овец и коз	Низкая товарность картофеля, овощей и свинины
Высокий удельный вес прибыльных организаций	
Высокий уровень грантовой поддержки на развитие семейных животноводческих ферм, материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов	
Возможности (O)	Угрозы (T)
Удаленность от сельскохозяйственно- развитых регионов России	Зона рискованного земледелия
Близость быстро развивающихся рынков Азиатско-Тихоокеанского региона	Усиление межрегиональной конкуренции
Развитие логистической инфраструктуры, в том числе приграничной	Снижение уровня жизни населения в России
Увеличение уровня жизни в странах Азиатско-Тихоокеанского региона	Усиление миграционного оттока из регионов Дальнего Востока
Рост популярности здорового образа жизни, индивидуализация рациона определяют повышение спроса на функциональное и персонализированное питание, продукцию органического сельского хозяйства	Риск нестабильности на мировых и региональных агропродовольственных рынках
Ускоренное импортозамещение в отношении мяса (свиней, птицы, крупного рогатого скота), молока, овощей открытого и закрытого грунта, семенного картофеля и плодово-ягодной продукции	Волатильность мировых продовольственных рынков
Поддержка экспортного потенциала российской сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия	Стратегии развития крупных агропромышленных компаний часто создают условия, неблагоприятные для работы малых сельскохозяйственных предприятий и индивидуальных хозяйств
Стимулирование модернизации и обновления материально-технической и технологической базы функционирования сельскохозяйственного производства	Усиление расслоения населения по уровню доходов и доступности к здоровым продуктам питания
Развитие малых форм хозяйствования и сельскохозяйственной потребительской кооперации в сельской местности	Сокращение занятости в сельской местности, структурная безработица на селе, ухудшение социального положения сельских жителей
Растущая концентрация населения в крупных городах, обострение проблемы бесперебойного снабжения урбанизированных зон продуктами питания	Требования национальной продовольственной безопасности ограничивают возможности снятия международных барьеров
	Развитие технологий урбанизированного сельского хозяйства (вертикальные фермы, роботизированные теплицы и др.)

Добиться снижения стоимости закупаемых ресурсов и оказываемых услуг возможно, с одной стороны, путем значительного увеличения объемов производства продукции, что позволит экономить за счет эффекта масштаба производства, а с другой — путем осуществления государственной поддержки, направленной на удешевление стоимости закупаемых ресурсов.

Достижение значительных объемов производства сельскохозяйственной продукции предполагает освоение новых рынков, особенно внешних, удовлетворение растущих внутренних потребностей из-за увеличения уровня урбанизации на Дальнем Востоке России. Создание крупных интегрированных агропромышленных структур в животноводстве региона в ближайшей перспективе затруднительно ввиду низкой инвестиционной привлекательности отрасли. Более предпочтительным является развитие сельскохозяйственной кооперации с целью создания благоприятных условий для обеспечения выхода на зарубежные рынки, вовлечение малых и средних сельхозтоваропроизводителей в экспортную деятельность. Объединение товаропроизводителей позволит эффективно развиваться компаниям, планирующим продвигать свою продукцию на внешние рынки, решая такие задачи, как доступ к привлекательным кре-

дитным продуктам, оптимизация логистических расходов, обеспечение стабильного сбыта продукции, формирование материально-технической базы на инновационной основе, внедрение инновационных технологий и др. [7, 9].

### Заключение

Проблема низкой конкурентоспособности агропромышленного производства (кроме соеводства) Амурской области отчасти связана с удаленностью региона от основных агропродовольственных рынков Российской Федерации и высокой стоимостью производимой продукции и может решаться путем создания продукции, имеющей высокую добавленную стоимость, путем внедрения технологий экологизированного, биодинамического и органического сельского хозяйства. Рост спроса на «экопродукцию» в мире является устойчивым. В этом направлении наиболее предпочтительным является:

- Разработка региональных суббрендов с целью популяризации региональной сельскохозяйственной продукции на межрегиональных и зарубежных рынках и обеспечение формирования дополнительной добавленной стоимости за счет брендинга. Активное использование интернет-технологий для продвижения продукции (создание

сайтов, работа в социальных сетях, ведение блогов и т.п.).

- Создание экспортно-ориентированных оптово-распределительных структур в приграничных районах и районах, расположенных на пути пролегания основных логистических маршрутов перевозки сельскохозяйственной продукции, направляемой на экспорт.
- Поддержание новых типов занятости в сельской местности, создание средствами маркетинга новых искусственных рыночных ниш, включая стимулирование органического земледелия, агротуризма и экологического туризма, реализации программ переобучения и повышения профессиональной мобильности бывших фермеров.

Агропромышленное производство Амурской области, несмотря на развитое рентабельное соеводство, определяющее его специализацию, не способно решать важнейшие социально-экономические задачи, обеспечивающие траекторию поступательного развития. Население региона не имеет доступа к достаточному объему качественных, дешевых и безопасных продуктов питания собственного производства, а имеющийся производственно-ресурсный потенциал агропромышленного комплекса используется не рационально. В этих условиях актуальным



становится внедрение современных высокоэффективных организационно-экономических механизмов развития регионального агропромышленного комплекса. Широкое распространение в зарубежных странах, а также в отдельных регионах России, получили кластерные структуры, которые обеспечили их лидерство и конкурентоспособность на рынках сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Основой агропромышленного кластера Амурской области должно стать развитие кооперативных структур, интегрированных с ведущими перерабатывающими предприятиями региона и оптово-логистическими центрами, что позволит обеспечить лидерство в конкурентоспособности и повышение эффективности использования имеющегося производственно-ресурсного потенциала.

Об авторах:

- Горлов Александр Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента, маркетинга и права, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2616-5439>, [gorlovav@mail.ru](mailto:gorlovav@mail.ru)  
**Реймер Валерий Викторович**, доктор экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5858-0464>, [valer-ken@rambler.ru](mailto:valer-ken@rambler.ru)  
**Горлова Елена Евгеньевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7034-3696>, [sonneal@mail.ru](mailto:sonneal@mail.ru)

## STRATEGIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR OF THE REGIONAL ECONOMY (ON THE EXAMPLE OF THE AMUR REGION)

A.V. Gorlov, V.V. Reimer, E.E. Gorlova

Far Eastern state agrarian university, Blagoveshchensk, Russia

Agrarian production is the most important factor in the sustainable and balanced socio-economic development of the region in the long-term horizon. The transformation processes in the Russian economy, «warmed up» by the acceleration of import substitution as a result of the growing geopolitical struggle between the leading global powers, pose new challenges to the agro-industrial complex and determine its strategic role in ensuring food security as an integral part of the national economy. Modern agricultural policy is characterized by an awareness of new opportunities and a clear understanding of the priorities of agricultural production development on an innovative basis. Products of the agricultural sector are becoming increasingly in demand not only in the domestic market, but also in foreign food markets, which strengthens the interest of the state in the export orientation of the industry. All this creates incentive economic motives and stimulates the development of regional agrarian business structures, especially in those regions where there is a high agro-biological potential. Modern agricultural policy is characterized by an awareness of new opportunities and a clear understanding of the priorities of agricultural production development on an innovative basis. Products of the agricultural sector are becoming increasingly in demand not only in the domestic market, but also in foreign food markets, which strengthens the interest of the state in the export orientation of the industry. All this creates incentive economic motives and stimulates the development of regional agrarian business structures, especially in those regions where there is a high agro-biological potential. Its implementation requires the development of strategic decisions on the introduction of modern highly efficient organizational and economic forms of development of the regional agro-industrial complex, which include cluster type structures. Today, clusters are widely used in European, Asian and other countries, as well as in many regions of Russia, which ensured their leadership in agro-industrial production and competitiveness. The agro-industrial cluster of the Amur Region should be based on the development of cooperative structures integrated with the leading processing enterprises of the region and wholesale logistics centers, which will ensure leadership in competitiveness and increase the efficiency of using the existing production and resource potential.

**Keywords:** *strategic analysis, competitiveness, agrarian sector, cluster, socio-economic development, regional economy.*

### References

1. Amur statistical yearbook 2018: statistical compendium. Amurstat. Blagoveshchensk, 2018. 416 p.
2. Bulletins on the state of agriculture (electronic versions). URL: <http://www.gks.ru>
3. Gorlov A.V., Gorlova E.E. Clustering potential in the agricultural sectors of the Far Eastern Federal District as a factor of competitive stability of the regional business system. Priority vectors of industry and agriculture: proceedings of the 2th International scientific and practical conference. Makeevka: Donbass agrarian academy, 2019. Vol. 3. Pp. 71-74
4. Gorlova E.E., Gubina M.A. State of agricultural production in the Amur region. Agroindustrial complex: problems and development prospects: proceedings of the Interna-

tional scientific and practical conference. Blagoveshchensk: Publishing house of Far Eastern state agrarian university, 2017. Part 2. Pp. 30-35.

5. Single interdepartmental information and statistical system. Coordinator: Federal service of state statistics; Operator: Ministry of communications and mass communications of the Russian Federation. Moscow: Federal state statistics service, 2019. Access mode: <http://www.fedstat.ru>
6. Order of the Ministry of economic development of Russia No. 132 dated March 23, 2017 (as amended on 07.09.2018) "On approval of Methodological recommendations for developing and adjusting the strategy for social and economic development of a subject of the Russian Federation and an action plan for its implementation".

ба государственной статистики; Оператор: Министерство связи и массовых коммуникаций РФ. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2019. Режим доступа: <http://www.fedstat.ru>

6. Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 г. № 132 (ред. от 07.09.2018) «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации».
7. Реймер В.В., Улезко А.В., Тютюников А.А. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего Востока: монография. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. 347 с.
8. Горлов А.В., Реймер В.В. Создание высокопроизводительных рабочих мест в сельском хозяйстве Амурской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 4 (364). С. 11-14.
9. Тихонов Е.И., Реймер В.В. Тенденции и перспективы развития аграрного сектора экономики Амурской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 2 (368). С. 72-76.

7. Rejmer V.V., Ulezko A.V., Tyutyunnikov A.A. Innovative-oriented development of the agro-industrial complex of the Far East: monograph. Voronezh: Voronezh state agrarian university, 2016. 348 p. 8.
8. Gorlov A.V., Rejmer V.V. The creation of high-performance working places in agriculture Amur region. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2018. No. 4 (364). Pp. 11-14.
9. Tikhonov E.I., Rejmer V.V., Trends and prospects of development of the agrarian sector of the economy of the Amur region. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2019. No. 2 (368). Pp. 72-76.

About the authors:

- Alexander V. Gorlov**, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of management, marketing and law, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2616-5439>, [gorlovav@mail.ru](mailto:gorlovav@mail.ru)  
**Valerii V. Reimer**, doctor of economic sciences, associate professor of the department of economics of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5858-0464>, [valer-ken@rambler.ru](mailto:valer-ken@rambler.ru)  
**Elena E. Gorlova**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7034-3696>, [sonneal@mail.ru](mailto:sonneal@mail.ru)

[valer-ken@rambler.ru](mailto:valer-ken@rambler.ru)





## ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО (*AVENA SATIVA* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Л.В. Петрова, А.И. Степанов

ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Россия

В статье приведены результаты исследований 2011-2017 гг. по особенностям вегетационного периода и его связи с урожайностью зерна у разных сортов овса посевного, возделываемых в условиях мерзлотных почв Центральной Якутии. Цель исследования — выявить особенности длины вегетационного периода у сортов овса посевного, возделываемых в условиях Центральной Якутии и ее связь с урожайностью зерна. Овес посевной (*Avena sativa* L.) — одна из ведущих зернофуражных культур, используемых на кормовые цели в зоне многолетней мерзлоты Центральной Якутии. Полевые исследования в питомниках конкурсного сортоиспытания проводили в 2011-2017 гг. на мерзлотных таежно-палевых почвах Хангаласского улуса Центральной Якутии. Установлено, что основная роль в общем фенотипическом варьировании длины вегетационного периода в условиях Центральной Якутии принадлежит условиям вегетации — 63,9% и генотипа (сорта) — 28,5% (существенно на 1%-м уровне значимости). В засушливые годы реакция длины вегетационного периода у сортов овса посевного на погодные условия носила более неспецифический характер, чем в годы с высокой влагообеспеченностью. В эти годы исследований связь между длиной вегетационного периода, урожайностью и выходом зерна была положительной и достоверной на 1%-м уровне значимости. В условиях Якутии возникает необходимость в создании программ адаптации в растениеводческой отрасли к изменению климата, расширении научных исследований, связанных со стрессоустойчивостью, моделированием совместного действия стрессоров в лабораторных условиях. Необходимы новые инновационные подходы, учитывающие информацию о микробном сообществе того или иного места обитания (метагеномные технологии), использование современных молекулярно-биологических методов, основанных на применении транскриптомного, метаболомного и протеомного анализов растений.

**Ключевые слова:** овес посевной, сорта, вегетационный период, конкурсное сортоиспытание, урожайность зерна.

### Введение

Овес посевной (*Avena sativa* L.) в условиях Центральной Якутии является одной из ведущих зерновых культур, возделываемых как в чистом виде, так и в смеси с различными бобовыми на сено, силос, сенаж, витаминную муку [1]. Климат Центральной Якутии отличается резкой континентальностью с низкими температурами зимой и высокими летом. Характерной чертой климата является продолжительное солнечное сияние в летние месяцы, а зимой минимум температур может достигать  $-56^{\circ}\text{C}$ . Зерновые испытывают комплексное воздействие длинного светового дня, высоких среднесуточных температур воздуха в мае и июне, недостаточного количества влаги в почве и в воздухе, резких перепадов дневных и ночных температур, весенних, летних и осенних заморозков на фоне многолетней мерзлоты [2, 3].

В связи с особенностями климата Центральной Якутии основной задачей в селекции овса посевного является создание сортов, способных в условиях чрезвычайно короткого якутского лета сформировать высокий урожай и качество зерна [4]. По мнению Н.И. Вавилова, вопрос о вегетационном периоде является одним из основных в селекции растений, так как он связан со многими свойствами [5]. С этой точки зрения необходимым является выявление связи продолжительности вегетационного периода с урожайностью зерна — важным критерием при возделывании сельскохозяйственных культур.

Цель исследования — выявить особенности длины вегетационного периода у сортов овса посевного, возделываемых в условиях Центральной Якутии и ее связь с урожайностью зерна.

### Материал, условия и методика проведения исследований

Материалом для исследований служили сорта овса посевного, адаптированные к местным условиям Якутии и включенные в Государственный реестр селекционных достижений по Восточно-Сибирскому региону: Покровский, Виленский, Покровский 9 и Хибинь 2. Исследования проведены в 2011-2017 гг. в Покровском подразделении Якутского НИИ сельского хозяйства, в условиях Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия), расположенного в зоне средней тайги. Почва опытного участка — мерзлотная таежная, палевая, среднесуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое — 2,67%, с глубиной его содержание уменьшается до 0,44%. Содержание подвижного фосфора составляет 104,3 мг/кг почвы, обменного калия — 274 мг/кг почвы, а общего азота — варьирует от 0,12 до 0,24%.

Учетная площадь питомников конкурсного сортоиспытания 25 м<sup>2</sup>, в 4-кратной повторности с рендомизированным методом размещения. Наблюдения и учеты проведены согласно общепринятым методикам [6]. Экспериментальный материал обработан методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с помощью пакета прикладных программ «SNEDECOR» [7, 8].

### Результаты и обсуждение

Длина вегетационного периода у сортов овса посевного, возделываемых в условиях Якутии, варьировала за годы исследований (2011-2017 гг.) от 58 до 78 дней. Размах вариации  $R(x_{\max} - x_{\min})$  в 2011-2017 гг. находился в пределах от 10 до 12 дней, а в засушливые 2012 г. и 2015 г. — от 1 до 6 дней в зависимости от сорта (табл. 1).

Таким образом, в засушливые годы реакция длины вегетационного периода у сортов овса посевного на погодные условия носила более неспецифический характер, чем в годы с высокой влагообеспеченностью. На изменение реакции продолжительности вегетационного периода от погодных условий среди дикорастущих образцов в роде *Avena* L. было также указано И.Г. Лоскутовым [9]. Ранее нами было отмечено, что в условиях Центральной Якутии существенное влияние на урожайность зерна овса посевного оказывает влагообеспеченность и генотип сорта. Причем в более засушливые годы реакция сортов по урожайности зерна на основное имела также неспецифический характер [10].

Изменение климата, связанное увеличением количества выпадающих осадков и запасов влаги в снегу в условиях Центральной Якутии, наблюдаемое в последние десятилетия, вызывает ряд негативных последствий при уборке овса посевного на зерно. Так, почти во все годы исследований, за исключением засушливых



лет, к концу формирования зерна наблюдалось сильное израстание (подгоны), что в сильной степени осложняет уборку и снижает качество зерна. В связи с этим возникает необходимость в дополнительных технологических операциях. Это – десикация посевов овса, которая включает предуборочное подсушивание растений для

ускорения их созревания и облегчения уборки с помощью химических препаратов. Следующая операция — выдерживание растений на корню до времени наступления сильных ночных заморозков, в результате которых их стебель быстро теряет влагу и в значительной степени отходит при уборке и последующей очистке зерна.

Таблица 1

Длина вегетационного периода у сортов овса посевного в конкурсном сортоиспытании за 2011-2017 гг. в условиях Центральной Якутии

Сорт	Длина вегетационного периода, дней	Lim		R	
		2011-2017 гг.	2012 г., 2015 г.	2011-2017 гг.	2012 г., 2015 г.
Покровский 9	70	66-76	67-68	10	1
Покровский	72	66-78	68-72	12	4
Виленский	69	66-76	64-68	10	4
Хибины 2	65	58-69	58-64	11	6

Примечание: Lim — лимиты, R — размах вариации ( $x_{max} - x_{min}$ ).

Таблица 2

Вклад генотипической и средовой изменчивости в общем фенотипическом варьировании длины вегетационного периода у сортов овса посевного, возделываемого в условиях Центральной Якутии, по результатам двухфакторного дисперсионного анализа за 2011-2017 гг.

Источник изменчивости	Суммы квадратов отклонений	Степени свободы	Средние квадраты (дисперсий)	F <sub>факт.</sub>	Доля вариации, %
Общая	2536,0	111	22,847		100
Генотип (фактор А)	723,428	3	214,143	127,7*	28,5
ГТК (фактор В)	1620,0	6	270,0	143,0*	63,9
Случайные факторы	192,571	102	1,888		7,6

\* Достоверно при  $P < 0,001$ .



Рис. Среднесуточная температура и осадки за вегетационный период

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между длиной вегетационного периода, урожайностью и выходом зерна у сортов овса посевного, возделываемого в условиях Центральной Якутии, за 2011-2017 гг.

Признак	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Урожайность зерна	0,03	0,25	0,09	-0,08	0,64*	0,29	0,28
Выход зерна	-0,12	0,59*	0,55	-0,02	0,63*	0,33	-0,21

Примечание: \* —  $P < 0,001$ .

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных конкурсного сортоиспытания показали, что основная роль в общем фенотипическом варьировании длины вегетационного периода принадлежит условиям вегетации — 63,9%. Тем не менее, влияние генотипа (сорта) также было существенно на 1%-м уровне значимости — 28,5%. Случайная изменчивость была незначительной — 7,6% (табл. 2).

Анализ сопряженности между длиной вегетационного периода, урожайностью и выходом зерна показывает, что в особо засушливый 2015 г. (сумма осадков за вегетационный период 164,5 мм) связь была положительной и достоверной на 1%-м уровне значимости (рис., табл. 3). Такая же тенденция наблюдалась и в 2012 г. с низкой суммой осадков за вегетационный период — 230,3 мм. Разница среднесуточных температур воздуха за период вегетации растений овса посевного в годы исследований была незначительной (рис.).

Последствия изменения климата в России, в том числе и в Якутии, оказывают наиболее существенное влияние именно на сельское хозяйство, которое в значительной степени зависит от погодных и климатических условий. Это предполагает создание программ адаптации сельского хозяйства к изменениям климата. В растениеводстве программы должны включать научные исследования по повышению стрессоустойчивости растений за счет изменения видового состава возделываемых растений, новых сортов, технологий, средств защиты и других мер [11].

В исследованиях последних десятилетий было обнаружено, что реакция растений на воздействие двух или более стрессоров является уникальной и не может быть экстраполирована на реакцию растений к отдельному стрессору. В ответных реакциях растений на повреждающие факторы выделяют элементы специфической и неспецифической устойчивости. Однако до сих пор нет единой точки зрения о том, носит ли комплекс адаптивных реакций, протекающих в растении при воздействии неблагоприятных факторов, неспецифический характер [12, 13]. Важной задачей на современном этапе в условиях изменения климата является выявление наиболее стресс-толерантных для конкретных почвенно-климатических условий видов, сортов сельскохозяйственных культур. В данном случае под толерантностью сельскохозяйственных культур можно понимать способность популяций, сортов, растений переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды без резкого снижения их урожайности [14, 15].

### Выводы

Основная роль в общем фенотипическом варьировании длины вегетационного периода в условиях Центральной Якутии принадлежит условиям вегетации — 63,9% и генотипа (сорта) — 28,5% (существенно на 1%-м уровне значимости).

В засушливые годы реакция длины вегетационного периода у сортов овса посевного на погодные условия носила более неспецифический характер, чем в годы с высокой влагообеспеченностью. В эти годы исследований связь между длиной вегетационного периода, урожайностью и выходом зерна была положительной и достоверной на 1%-м уровне значимости.





В условиях Якутии возникает необходимость в создании программ адаптации в растениеводческой отрасли к изменению климата, расширении научных исследований, связанных со стрессоустойчивостью, моделированием совместного действия стрессоров в лабораторных условиях. Необходимы новые инновационные подходы, учитывающие информацию о микробном сообществе того или иного места обитания (метагеномные технологии), использование современных молекулярно-биологических методов, основанных на применении транскриптомного, метаболомного и протеомного анализов растений.

#### Литература

1. Дьяконов И.Г. Агроклиматические ресурсы Якутской АССР. Л.: Гидрометеоздат, 1975. 8 с.
2. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. Якутск, 1973. 118 с.

Об авторах:

**Петрова Лидия Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник группы селекции и семеноводства зерновых культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0762-716X>, [pelidia@yandex.ru](mailto:pelidia@yandex.ru)

**Степанов Айаал Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4563-0674>, [aial07@mail.ru](mailto:aial07@mail.ru)

3. Иванов Б.И., Львова М.П., Анисимова К.А., Иванов А.С. Хлебные злаки в Якутии. Якутск, Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1985. 164 с.

4. Петрова Л.В. Селекция овса в условиях Якутии: монография / ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова». Новосибирск, 2018. 135 с.

5. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. 511 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М.: Колос, 1971. 239 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1978. 347 с.

8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2004. 162 с.

9. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. 336 с.

10. Петрова Л.В., Осипова Г.М. Влияние влагообеспеченности на урожайность зерна разных сортов овса

посевого (*Avena sativa L.*) в условиях Центральной Якутии // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 1 (367). С. 43-45.

11. Гурова Т.А., Осипова Г.М. Проблема сопряженной стрессоустойчивости растений при изменении климата в Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Т. 48, № 2. С. 81-92.

12. Генкель П.А. О сопряженной и конвергентной устойчивости растений // Физиология растений. 1979. Т. 26. Вып. 5. С. 921-929.

13. Suzuki N., Rivero R.M., Shulaev V., Blumwald E., Mittler R. Abiotic and biotic stress combinations. *New Phytologist*. 2014. Vol. 203. No 1. Pp. 332-433.

14. Kashevarov N.I., Osipova G.M., Tyuryukov A.G. and Filippova N.I. Investigation of the characteristics of smooth bromegrass (*Bromopsis inermis* Leys) biological traits for cultivation under extreme environmental conditions. *Russian Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 41. No 1. Pp. 14-17.

15. Mittler R., Blumwald E. Genetic engineering for modern agriculture: challenges and perspectives. *The annual Review of Plant Biology*. 2010. Vol. 61. Pp. 443-462.

## THE FEATURE OF THE VEGETATION PERIOD OF VARIETIES OF OAT (*AVENA SATIVA L.*) UNDER CONDITIONS OF CENTRAL YAKUTIA

L.V. Petrova, A.I. Stepanov

Yakut scientific research institute of agriculture named after M.G. Safronov, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

The article presents the results of research in 2011-2017 on the features of the vegetation period and its relationship with the grain yield in varieties of oats cultivated in the permafrost soils of the Central Yakutia. The aim of the research was to reveal the peculiarities of the length of the vegetative period of the varieties of the oat cultivated in the conditions of the Central Yakutia and its relationship with grain yield. *Avena sativa L.* — one of the leading grain crops used for fodder purposes in the permafrost zone of the Central Yakutia. Field studies in the nursery of competitive variety trials were carried out in 2011-2017 on the permafrost taiga-yellow soils of the Kangalasskyd district of the Central Yakutia. It was found that the main role in the overall phenotypic variation of the vegetation period in the Central Yakutia belongs to the conditions of vegetation — 63.9% and genotype (variety) — 28.5% (at 1% level of significance). In dry years, the reaction of the length of the vegetation period in oat varieties to weather conditions was more non-specific than in years with high moisture. In these years of research, the relationship between the length of the vegetation period and yield of grain was positive and significant at 1% level. In the conditions of Yakutia, there is a need to create adaptation programs in the crop industry to climate change, expand research related to stress resistance, modeling the joint action of stressors in the laboratory. New innovative approaches are needed that take into account information about the microbial community of a particular habitat (metagenomic technologies), the use of modern molecular biological methods based on the use of transcriptomic, metabolomic and proteomic analyses of plants.

**Keywords:** *Avena sativa L.*, varieties, vegetation period, competitive variety trial, grain yield.

#### References

1. Dyakonov I.G. Agro-climatic resources of the Yakut ASSR. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1975. 8 p.
2. Gavrilova M.K. The climate of Central Yakutia. Yakutsk, 1973. 118 p.
3. Ivanov B.I., Lvova M.P., Anisimova K.A., Ivanov A.S. Cereals breadstuffs are in Yakutia. Yakutsk: SO AS USSR, 1985. 164 p.
4. Petrova L.V. Oats breeding under Yakutia's condition: monograph. Yakut Scientific research institute of agriculture named after M.G. Safronov. Novosibirsk, 2018. 135 p.
5. Vavilov N.I. Theoretical basis of the breeding. Moscow: Nauka, 1987. 511 p.
6. Methods of state variety testing of agricultural crops. Issue 1. Moscow: Kolos, 1971. 239 p.

7. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos, 1978. 347 p.

8. Sorokin O.D. Applied statistics on the computer. Novosibirsk, 2004. 162 p.

9. Loskutov I.G. Oat (*Avena sativa L.*). Distribution, taxonomy, evolution and breeding value. Saint-Petersburg: SSC RF VIR, 2007. 336 p.

10. Petrova L.V., Osipova G.M. The effect of moisture on grain yield of different varieties of oat (*Avena sativa L.*) under conditions of Central Yakutia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2019. No. 1 (367). Pp. 43-45.

11. Gurova T.A., Osipova G.M. The problem of combined stress resistance of plants under climate change in Siberia. *Sibirskij vestnik selskokhozyajstvennoj nauki* = Siberian herald of agricultural science. 2018. Vol. 48. No. 2. Pp. 81-92.

12. Genkel P.A. About of combined and convergent stress resistance of plants. *Fiziologiya rastenij* = Russian journal of plant physiology. 1979. Vol. 26. Issue 5. Pp. 921-929.

13. Suzuki N., Rivero R.M., Shulaev V., Blumwald E., Mittler R. Abiotic and biotic stress combinations. *New Phytologist*. 2014. Vol. 203. No 1. Pp. 332-433.

14. Kashevarov N.I., Osipova G.M., Tyuryukov A.G. and Filippova N.I. Investigation of the characteristics of smooth bromegrass (*Bromopsis inermis* Leys) biological traits for cultivation under extreme environmental conditions. *Russian Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 41. No 1. Pp. 14-17.

15. Mittler R., Blumwald E. Genetic engineering for modern agriculture: challenges and perspectives. *The annual Review of Plant Biology*. 2010. Vol. 61. Pp. 443-462.

About the authors:

**Lidia V. Petrova**, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the group breeding and seed production cereal crops, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0762-716X>, [pelidia@yandex.ru](mailto:pelidia@yandex.ru)

**Ayaal I. Stepanov**, doctor of agricultural sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4563-0674>, [aial07@mail.ru](mailto:aial07@mail.ru)

[pelidia@yandex.ru](mailto:pelidia@yandex.ru)



## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СМЕСИ ОЗИМОЙ РЖИ С ОЗИМОЙ ВИКОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.А. Арефин, Р.Б. Нурлыгаянов

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», г. Кемерово, Россия

В условиях ресурсосберегающих технологий ведения сельскохозяйственного производства рациональное сочетание биологических ресурсов возделываемых растений с минеральным питанием имеет первостепенное значение. В лесостепи Западной Сибири перспективно производство высокобелковых кормов для животноводства на основе смесей озимой ржи с озимой викой на зерно. Исследования проводились в лесостепи Западной Сибири (ООО «Михайловское» Прокопьевского района Кемеровской области). Агрохимическая характеристика почвы в пахотном слое: содержание валового минерализованного азота (N) — 77 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 87 мг/кг, K<sub>2</sub>O — 93,3 мг/кг. В контрольном варианте естественная урожайность зерна составила: озимой ржи — 1,31 т/га и ниже на 10% от расчетных значений, озимой вики — 15% и 1,7 т/га, зерносмеси озимая рожь + озимая вика — 4% и 1,57 т/га. При планировании урожайности зерна на уровне 2,5 т/га в одновидовых и смешанных посевах не получена расчетная продуктивность растений: озимая рожь — 86% от планируемой, озимая вика — 90% и смесь озимая рожь + озимая вика — 94%. При весенней прикорневой подкормке в дозе N<sub>20</sub> получена прибавка зерна озимой ржи 0,13 т/га, озимой вики — 0,12 т/га и зерносмеси — 0,10 т/га. Увеличение дозы азота до N<sub>40</sub> обеспечило урожайность зерна во всех вариантах выше 2,4 т/га. Однако планируемая урожайность на уровне 2,5 т/га не была достигнута. Рентабельность производства зерна при планировании урожайности на уровне 2,5 т/га составила: озимой ржи — 81%, озимой вики — 44,6%, зерносмеси — 96%. При весенней прикорневой подкормке в дозе N<sub>20</sub> рентабельность составила: озимой ржи — 12,4%, озимой вики — 40,6%, зерносмеси — 31,2%. Увеличение дозы азотной прикорневой подкормки до 40 кг д.в./га снизило рентабельность производства: озимой ржи — до 8,3%, озимой вики — до 24,5%, зерносмеси — до 23,4%. В условиях лесостепи Западной Сибири возделывание зерносмеси озимая рожь + озимая вика экономически выгодно при планировании урожайности до 2,5 т/га с весенней прикорневой подкормкой азотом на уровне 20 кг д.в./га.

**Ключевые слова:** озимая рожь, озимая вика, зерносмесь, урожайность, рентабельность.

### Введение

Сельскохозяйственное производство с древнейших времен является первостепенной задачей для стабильного снабжения продуктами питания населения планеты, о чем свидетельствуют сохранившиеся по настоящее время уникальные труды и трактаты летописцев и философов [1]. Наряду с ценными продовольственными культурами — пшеницей, рожью, кукурузой, рисом ведущее место для обсуждения занимали проблемы кормопроизводства. Древний человек, одомашнивая диких животных, одновременно осваивал секреты заготовки кормов. Таким образом, вопросы кормления животных и кормопроизводства имеют глубокие исторические корни.

Качество кормов в регионах страны во многом зависит от уровня расхода концентрированных кормов (зернофуража) для сбалансирования их по содержанию белка. Это, в свою очередь, повышает себестоимость кормов и использование зерна на непродовольственные цели, несмотря на то что производится продукция животноводства.

Для регионов Западной Сибири, в частности Кемеровской области, характерно не только сокращение поголовья скота, в частности крупного рогатого скота, но и снижение качества заготавливаемого корма [2-4]. Известно, что по научно обоснованным нормам, доля кормов в себестоимости животноводческой продукции не должна превышать 40%. На самом деле, из-за низкого качества грубых и сочных кормов (по составу растительного сырья, из-за нарушения технологий и сроков заготовки) в настоящее время затраты кормов превышают зоотехнические нормы — себестоимость производимой продукции животноводства остается высокой.

По Сибирскому федеральному округу в 2017 г. на производство 1 ц молока было израсходовано 1,3 ц/га корм. ед. при норме 1,20; на производство

привеса КРС — 14,5 ц/га корм. ед. при норме 10,4. В 2017 г. в производстве 1 ц молока удельный вес концентрированных кормов составил: по Российской Федерации — 38,1%, по Сибирскому федеральному округу — 34,9%, по Кемеровской области — 38,7%. В производстве 1 ц привеса мяса КРС соответственно: по РФ — 28,1%, по Сибирскому ФО — 23,5%, по Кемеровской области — 28,0%.

Кемеровская область существенно отстает по производству продукции животноводства на душу населения от рекомендуемых медицинских норм. В 2017 г. производство мяса составило 33,7 кг (-46,3), молока — 120,9 кг (-219). За период 2013-2017 гг. производство молока на душу населения снизилось на 13,5 кг [5]. Завоз основных продуктов животноводства из других регионов тоже не обеспечивает полную норму потребления по основным видам продукции животноводства.

Одним из путей увеличения производства животноводческой продукции в регионе является создание прочной кормовой базы на основе возделывания высокопротеиновых кормовых культур на зеленый корм, сенаж и силос в полевом кормопроизводстве. Среди них ведущее место занимает смесь озимой вики с озимой рожью, как высококалорийный компонент зернофуража. В районах большего насыщения зерновыми культурами, в частности пшеницей, озимая вика, как в чистом виде, так и в смеси с озимыми культурами, имеет важное агротехническое значение в качестве предшественника. К концу вегетационного периода она оставляет в почве в расчете на 1 га свыше 34,5 ц корневых и пожнивных остатков, богатых азотом. Все это позволяет при надлежащей подготовке поля получить высокие урожаи последующих сельскохозяйственных культур в севообороте. Наличие вики в севообороте улучшает физические свойства почвы [6, 7]. Отметим, что озимая вика яв-

ляется единственной из озимых видов бобовых культурных растений.

### Степень изученности проблемы

Академик Н.И. Вавилов (1987) писал, что этот вид широко распространен дико и вводится в культуру [8, с. 100]. Н.В. Парахин с соавторами (2010) отмечают, что первым изучал вику как кормовую культуру немецкий ученый А. Иордан с получением семян озимой формы в 1857 г. Так со временем в Германии озимая вика становилась ценной кормовой культурой [9, с. 11]. В 1893 г. популярное среди сельчан российское издание «Земледельческая газета» дважды поднимало вопросы возделывания озимой вики как ценной кормовой культуры и о возможности поставки ее семян как экспортного товара [10, 11]. В начале XX века в России озимая вика изучалась в Псковской, Курской, Владимирской губерниях [12]. С началом коллективизации в России интерес к этой культуре значительно вырос, со второй половины прошлого века в различных почвенно-климатических зонах начались широкомасштабные ее исследования, площади посевов озимой вики, в частности в смеси с озимыми культурами, в сельхозпредприятиях расширились на больших площадях [13]. В этот период озимую вику начали возделывать в хозяйствах Западной Сибири, хотя в настоящее время площади значительно сократились [14].

Озимая вика как интенсивная культура отзывается на минеральное питание [15], но этот вопрос в условиях Западной Сибири пока изучен недостаточно.

### Цель исследований

Цель проводимых исследований заключалась в изучении влияния уровня азотного питания на продуктивность смеси озимой вики с озимой рожью в условиях Западной Сибири.



**Условия и методика исследований**

Исследования проводились на опытном поле ООО «Михайловское» Прокопьевского района Кемеровской области (лесостепная зона Западной Сибири) в 2015-2017 гг. Объектом исследований были выбраны озимая вика сорта Фортуну и озимая рожь сорта Тетра короткая.

Схема полевого опыта: 1) контроль; 2) планируемая урожайность озимой ржи 2,5 т/га; 3) планируемая урожайность озимой вики 2,5 т/га; 4) планируемая урожайность смеси озимая рожь + озимая вика 2,5 т/га (Фон); 5) Фон + N<sub>20</sub>; 6) Фон + N<sub>40</sub>.

**Сорт озимой ржи Тетра короткая.** Оригинатор — ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции, Учреждение РАН «Институт цитологии и генетики СО РАН», ЗАО «Кургансемена».

**Сорт озимой вики Фортуну.** Оригинатором вики озимой сорта Фортуну является ФГБНУ Алтайский НИИСХ. Авторы: Шукис Е.Р., Туманов А.А. (АНИИСХ), Рутц Р.И. (СибНИИСХ), Трофимов И.Т. (АГАУ).

По результатам агрохимических обследований полей ООО «Михайловское» содержание элементов питания в пахотном слое почвы следующее: гумус — 5,8%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 87 мг/кг, K<sub>2</sub>O — 93,3 мг/кг. Содержание доступного азота посчитали по методике, предложенной В.Г. Минеевым (2004): содержание валового азота в гумусе — 5%, минерализованного азота — 1% [16, с. 194]. Плотность почвы (d) — 1,0; толщина пахотного слоя (h) — 0,3 м. Содержание валового минерализованного азота (N) составляет 77 мг/кг.

Планируемую урожайность зерна в вариантах на уровне 2,5 т/га (Фон) подсчитали балансовым методом [17]. Коэффициент усвояемости растениями элементов питания из почвы составляет: азота — 50%, фосфора — 10% и калия — 25%.

Для расчета экономической эффективности исследований стоимость зерна озимой ржи приняли 8 тыс. руб./т, озимой вики — 16 тыс. руб./т, зерносмеси — 12 тыс. руб./т, исходя из среднеобластных показателей.

Погодные условия в годы исследований были типичными с небольшими отклонениями от среднелетних данных.

**Результаты и обсуждение**

Продуктивность сельскохозяйственных культур в агроценозе зависит от многих биотических и абиотических факторов. Формирование продуктивности сельскохозяйственных культур зависит от степени обеспеченности пахотного слоя доступными элементами минерального питания. Непрерывное и полноценное поступление элементов минерального питания из корневой системы растений обеспечивает интенсивную продуктивность фотосинтетического аппарата листьев и соответствующий синтез органического

вещества. В условиях интенсивного ведения земледелия и дефицита органических удобрений в полевом севообороте, связанные с сокращением поголовья скота и удорожанием затрат на вывозку навоза, основным источником в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур является рациональное внесение минеральных удобрений с учетом наличия элементов минерального питания в почве.

Как показали сделанные нами эмпирические расчеты, естественная урожайность исследуемых культур согласно закону минимума составила: по озимой ржи — 1,45 т/га, по озимой вике — 2,0 т/га, по зерносмеси — 1,64 т/га. Опытное поле находится в пределах одного поля, колебание содержания элементов питания в почве незначительно.

Естественная урожайность озимой ржи оказалась на 10% ниже от расчетных значений и составила 1,31 т/га. Естественная урожайность озимой вики оказалась на 15% ниже от возможной — 1,7 т/га. Данную разницу в одновидовых посевах можно объяснить тем, что озимая рожь способна более интенсивно поглощать элемент питания из почвы в отличие от озимой вики. Зерносмесь озимая рожь + озимая вика обеспечила 1,57 т/га зерна с разницей 4% от возможной. Данный результат был обеспечен за счет толерантности видовой смеси. Злаковый компонент (озимая рожь), как правило, является опорной культурой для бобовой (озимая вика), в результате которой повышается фотосинтетическая активность листьев за счет снижения перекрытия поверхности их при лежащем положении. Бобовые культуры имеют слабую прочность стебля, будучи фотосинтетически активными, начинают полегать, происходит перекрытие листовой пластины. В результате начинается снижение фотосинтетической активности листьев.

Г.А. Романенко и А.И. Тютюников (1999) также отмечают, что при посеве бобовых культур со злаковыми культурами происходит перераспределение азота в почве между растениями [18]. Поэтому продуктивность злакового компонента повышается в агроценозе по сравнению с одновидовыми посевами. Установлено, что часть симбиотического азота озимой вики тоже поглощается озимым компонентом — озимой рожью (табл. 1).

Таким образом, озимая злаково-бобовая смесь озимая рожь + озимая вика обеспечила наибольшую естественную продуктивность по сравнению с одновидовыми посевами от запаса элементов питания в почве.

За годы исследований планируемая урожайность зерна на уровне 2,5 т/га в одновидовых и смешанных посевах не обеспечили расчетную продуктивность растений в агроценозе. Озимая рожь обеспечила 86% от планируемой урожайности зерна, озимая вика — 90% и смесь озимая

рожь + озимая вика — 94%. Минеральные удобрения по-разному влияли на интенсивность роста и развития растений. Озимая рожь оказалась самой отзывчивой на дополнительное минеральное питание. Интенсивность роста и развития растений была на 4% выше по сравнению с естественными условиями. Для чистых посевов озимой вики данный показатель оказался на 5% ниже. Это, видимо, связано с дополнительным внесением азотных удобрений на планируемую урожайность, что снижает интенсивность работы симбиоза с клубеньковыми бактериями. Тем не менее, продуктивность озимой вики выше по сравнению с озимой рожью, но ниже по сравнению со смесью озимая рожь + озимая вика. Зерновая смесь озимая рожь + озимая вика обеспечила 92% от планируемого уровня.

Таким образом, на исследуемых вариантах планируемая урожайность не была обеспечена, что объясняется результатом влияния других факторов, в частности погодных условий за вегетационный период.

Весенняя прикорневая подкормка на уровне 20 кг д.в./га усвояемого азота повысила интенсивность роста и развития растений во всех вариантах исследований. Получена прибавка зерна озимой ржи 0,13 т/га, озимой вики — 0,12 т/га и зерносмеси — 0,10 т/га. Наибольшей прибавкой отличалась озимая рожь в одновидовом посевах. Это связано, прежде всего, с интенсивной ранневесенней вегетацией растений, хотя планируемая урожайность на уровне 2,5 т/га не была обеспечена. В данном варианте исследований наибольшая агрономическая эффективность была обеспечена в смеси озимых культур — 2,40 т/га (96%).

Увеличение дозы азота прикорневой подкормки до 40 кг д.в./га обеспечили урожайность зерна во всех вариантах выше 2,4 т/га. Однако планируемая урожайность на уровне 2,5 (Фон) не была достигнута. Это означает, что азотные удобрения, эффективно действуя на рост и развитие растений, не полностью обеспечивают поступление остальных элементов из почвы, в частности фосфора, находящегося в минимуме. Азот усиливает поглощение фосфора для фотосинтеза, но не полностью. Здесь ограничивающие действия оказывают другие факторы. Кратное увеличение дозы азота (+20 кг д.в./га) обеспечили прирост урожайности зерна озимой ржи на 0,12 т/га, озимой вики — на 0,7 т/га, зерносмеси — на 0,8 т/га (табл. 2).

В настоящее время минеральные удобрения остаются основными источниками повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Однако постепенное повышение цен на минеральные удобрения, затрат на их внесение, не всегда экономически оправдываются. Об этом свидетельствуют результаты экономической оценки проведенных нами исследований.

Таблица 1

Естественная урожайность озимых культур в полевых опытах (среднее за 2015-2017 гг.), т/га

	Озимая рожь			Озимая вика			Озимая рожь (60%) + озимая вика (40%)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Вынос, кг/т	27,0	11,0	22,0	60,0 20,0*	13,0	20,0	40	12	21
У <sub>0</sub> прогноз	1,45	2,45	3,20	2,0	2,0	3,5	1,64	2,3	3,0
У <sub>0</sub> факт.	1,31	-	-	1,7	-	-	1,57	-	-
НСР <sub>05</sub>	0,01								

20,0\* — доля минерального азота из почвы.

Таблица 2

Урожайность зерна озимой ржи, озимой вики, зерносмеси в зависимости от уровня минерального питания (среднее за 2015-2017 гг.), т/га

	Озимая рожь	Озимая вика	Озимая рожь (60%) + озимая вика (40%)
Контроль	1,31	1,70	1,57
Планируемая урожайность 2,5 т/га (Фон)	2,15	2,25	2,30
Фон + N <sub>20</sub>	2,28	2,37	2,40
Фон + N <sub>40</sub>	2,40	2,44	2,48
НСР <sub>05</sub>	0,11		



Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерна обеспечило рентабельность производства: озимой ржи — 81%, озимой вики — 44,6%, зерносмеси — 96%. Чистый посев озимой вики обеспечил наименьшую рентабельность.

Дополнительная прикорневая подкормка вариантов полевого опыта дозой азота 20 кг д.в./га обеспечила рентабельность производства зерна: озимой ржи — 12,4%, озимой вики — 40,6%, зерносмеси — 31,2%. Доза азотной прикорневой подкормки 40 кг д.в./га снизила рентабельность производства зерна: озимой ржи — до 8,3%, озимой вики — до 24,5%, зерносмеси — до 23,4%.

### Выводы

Возделывание озимой вики в смеси с озимой рожью на корм в лесостепи Западной Сибири агрономически и экономически выгодно.

При планировании урожайности озимых зерновых культур и их смеси на уровне 2,5 т/га необходимо дополнительно проводить прикорневую подкормку азотом в дозе 20 кг д.в./га.

При увеличении дозы азота прикорневой подкормки до 40 кг д.в./га эффективность ми-

нерального удобрения снижается, что является экономически невыгодным.

### Литература

1. Нурлыгаянов Р., Карома А., Межевич А., Сергеева С., Филимонов А., Арефин А. Значение учений о сельском хозяйстве М.Т. Варрона в земледелии Западной Сибири (на примере Кемеровской области) // Международный сельскохозяйственный журнал. 2013. № 4. С. 91-94.
2. Нурлыгаянов Р.Б., Белинский О.А. Кормопроизводство в Кемеровской области: состояние, проблемы и перспективы развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4. С. 32-33.
3. Нурлыгаянов Р., Арефин А., Филимонов А. Академик Д.Н. Прыаншиников о развитии сельского хозяйства и химической промышленности в Кузбассе // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3. С. 35-36.
4. Нурлыгаянов Р.Б., Белинский О.А. К вопросу развития кормопроизводства в Западной Сибири в современных условиях // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: материалы XII Международной научно-практической конференции. Кемерово: КГСХИ, 2013. С. 212-218.
5. Агропромышленный комплекс России в 2017 году. М.: Росинформагротех, 2018. 577 с.
6. Stahi M. The effect of phyto-ameliorative measures on the characteristics of arable gray soils from Central Moldova. *Stiinta Agricola*. 2017. No. 1. Pp. 10-16.

7. Klimek-Kopyra A., Skowera B., Zajac T., Kulig B. Mixed cropping of linseed and legumes as an ecological way to effectively increase oil quality. *Romanian agr. Research. Agr. research and development inst. Fundulea*, 2017. No. 34. P. 217.

8. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987. 440 с.

9. Парахин Н.В., Золотарев В.Н., Лаканов А.П., Тюрин Ю.С. Вика мохнатая (*Vicia villosa* Roth.) в кормопроизводстве России. Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2010. 508 с.

10. Вильбушевич И.О. О возможности сбыта во Франции семян вики мохнатой // Земледельческая газета. 1893. № 18.

11. Вильбушевич И.О. Вика мохнатая // Земледельческая газета. 1893. № 20.

12. Суворов В.В. Вика мохнатая. Л.: Лениздат, 1959. 76 с.

13. Станкевич А.К., Репьев С.И. Культурная флора. Т. IV. Ч. 2. Вика. СПб.: Изд-во ВИР, 1999. 492 с.

14. Нурлыгаянов Р.Б., Арефин А.А., Филимонов А.Л. Мохнатая вика поможет // Территория Агро. 2015. № 6. С. 22-24.

15. Золотарев В.Н. Рекомендации по возделыванию и использованию вики мохнатой (озимой) на корм и семена. Рекомендации. М.: ФГУ РЦСХК, 2007. 46 с.

16. Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ: КолосС, 2004. 720 с.

17. Каюмов М.К. Программирование урожая. М.: Московский рабочий, 1986. 182 с.

18. Романенко Г.А., Тютюнников И.А. Агробиологические основы возделывания однолетних растений на корм. М.: РАСХН, 1999. 500 с.

Об авторах:

**Арефин Алексей Алексеевич**, аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, razit2007@mail.ru

**Нурлыгаянов Разит Баязитович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, razit2007@mail.ru

## INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE GRAIN YIELD IN MIXTURES OF WINTER RYE WITH WINTER VETCH IN THE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

A.A. Arefin, R.B. Nurlygaynov

Kemerovo state agricultural institute, Kemerovo, Russia

In the conditions of resource-saving technologies of agricultural production rational combination of biological resources of cultivated plants with mineral nutrition is of paramount importance. In the forest-steppe of Western Siberia, the production of high-protein feed for livestock on the basis of mixtures of winter rye with winter grain vicia is promising. The studies were conducted in the forest-steppe of Western Siberia (Mikhailovskoye, Prokopyevsky district, Kemerovo region). Agrochemical characteristics of the soil in the arable layer: the content of gross mineralized nitrogen (N) — 77 mg/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 87 mg/kg, K<sub>2</sub>O — 93.3 mg/kg. In the control version, the natural grain yield was: winter rye lower by 10% of the calculated and amounted to 1.31 t/ha, winter vicia — 15% and 1.7 t/ha, grain mixture winter rye + winter vicia — 4% and 1.57 t/ha. When planning grain yield at the level of 2.5 t/ha in single-species and mixed crops, the estimated productivity of plants was not obtained: winter rye — 86% of the planned, winter vicia — 90% and the mixture winter rye + winter vicia — 94%. With spring basal feeding at a dose of N<sub>20</sub>, an increase in winter rye grain of 0.13 t/ha, winter vicia — 0.12 t/ha and grain mixture — 0.10 t/ha was obtained. An increase in the dose of nitrogen to N<sub>40</sub> ensured grain yield in all variants above 2.4 t/ha. However, the planned yield at the level of 2.5 was not achieved. The profitability of grain production in the planning of yield by 2.5 t/ha was: winter rye — 81%, winter vicia — 44.6%, grain mixtures — 96%. When spring feeding a basal dose of N<sub>20</sub> profitability made: winter rye — by 12.4%, winter vicia — 40,6%, grain mixture — of 31.2%. The increase in the dose of nitrogen basal feeding to 40 kg/ha reduced the profitability of production: winter rye to 8.3%, winter vicia — 24.5%, grain mixtures — 23.4%. In the forest-steppe of Western Siberia, the cultivation of grain mixture winter rye + winter vicia is economically advantageous when planning yields up to 2.5 t/ha with spring basal fertilizing with nitrogen at the level of 20 kg/ha.

**Keywords:** winter rye, winter vicia, grain mix, productivity, profitability.

### References

1. Nurlygayanov R., Karoma A., Mezhevich A., Sergeeva S., Filimonov A., Arefin A. The significance of the teachings about agriculture M.T. Varron in agriculture of Western Siberia (on the example of Kemerovo oblast). *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2013. No. 4. Pp. 91-94.
2. Nurlygayanov R.B., Belinskij O.A. Fodder production in the Kemerovo oblast: status, problems and prospects. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 4. Pp. 32-33.
3. Nurlygayanov R., Arefin A., Filimonov A. Academician D.N. Pryanishnikov on the development of agriculture and the chemical industry in the Kuzbass. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 3. Pp. 35-36.
4. Nurlygayanov R.B., Belinskij O.A. On the development of feed production in Western Siberia in modern conditions. Trends in agricultural production in modern Russia: proceed-

ings of the XII International scientific and practical conference. Kemerovo: CGSGI, 2013. Pp. 212-218.

5. Agro-industrial complex of Russia in 2017. Moscow: Rosinformagrotekh, 2018. 577 p.

6. Stahi M. The effect of phyto-ameliorative measures on the characteristics of arable gray soils from Central Moldova. *Stiinta Agricola*. 2017. No. 1. Pp. 10-16.

7. Klimek-Kopyra A., Skowera B., Zajac T., Kulig B. Mixed cropping of linseed and legumes as an ecological way to effectively increase oil quality. *Romanian agr. Research. Agr. research and development inst. Fundulea*, 2017. No. 34. P. 217.

8. Vavilov N.I. Origin and geography of cultivated plants. Leningrad: Nauka, 1987. 440 p.

9. Parakhin N.V., Zolotarev V.N., Lakhonov A.P., Tyurin Yu.S. Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) in feed production in Russia. Ore: Publishing house of the Ore state agrarian university, 2010. 508 p.

10. Vilbushevich I.O. On sales opportunities in France vetch seeds hairy. *Zemledelcheskaya gazeta* = Agricultural newspaper. 1893. No. 18.

11. Vilbushevich I.O. Vetch hairy. *Zemledelcheskaya gazeta* = Agricultural newspaper. 1893. No. 20.

12. Suvorov V.V. Vetch hairy. Leningrad: Lenizdat, 1959. 76 p.

13. Stankevich A.K., Repev S.I. Flora. Vol. IV. Part 2. Vich. Saint-Petersburg: Publishing house of the VIR, 1999. 492 p.

14. Nurlygayanov R.B., Arefin A.A., Filimonov A.L. Hairy vetch will help. *Territoriya Agro* = Territory Agro. 2015. No. 6. Pp. 22-24.

15. Zolotarev V.N. Recommendations for the cultivation and use of shaggy vicia (winter) for feed and seeds. Recommendations. Moscow: FGU RCCHK, 2007. 46 p.

16. Mineev V.G. Agrochemistry: textbook. 2nd edition, revised and expanded. Moscow: Publishing house of the Moscow state university: KolosS, 2004. 720 p.

17. Kayumov M.K. Programming of crops. Moscow: Moskovskij rabochij, 1986. 182 p.

18. Romanenko G.A., Tyutyunnikov I.A. Agrobiological bases of cultivation of annual plants on a forage. Moscow: RASKHN, 1999. 500 p.

About the authors:

**Aleksey A. Arefin**, graduate student of the department of agronomy, breeding and seed, razit2007@mail.ru

**Razit B. Nurlygaynov**, doctor of agricultural sciences, professor of the department of agronomy, breeding and seed, razit2007@mail.ru

razit2007@mail.ru



## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СЕРУ, НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Чевычелов<sup>1</sup>, Л.В. Левшаков<sup>1</sup>, В.И. Лазарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», г. Курск

<sup>2</sup>ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства», Курская область, п. Черемушки, Россия

В статье представлены результаты исследований по эффективности использования удобрений, содержащих серу, при возделывании яровой пшеницы на черноземе типичном и темно-серой лесной почве. Установлено, что на черноземе типичном со средним уровнем обеспеченности почвы серой (7,7 мг/кг) эффективность комплексного минерального удобрения марки NPKS-(10-20-20-6) была практически равна эффективности комплексного минерального удобрения без серы –NPK-(16-16-16). Влияние серы, находящейся в комплексном минеральном удобрении, было минимальным: прибавка урожая яровой пшеницы составила 0,5 ц/га (НСР<sub>05</sub> — 1,2 ц/га). На темно-серой лесной почве с низким уровнем обеспеченности серой (2,8 мг/кг) внесение комплексного минерального удобрения марки NPKS-(10-20-20-6) повышало урожайность яровой пшеницы на 10,9 ц/га, прибавка урожая от серы, входящей в состав удобрения, составила 2,6 ц/га (НСР<sub>05</sub> — 1,2 ц/га). Использование комплексных минеральных удобрений с серой на черноземе типичном обеспечило получение 18085 руб./га чистого дохода при себестоимости 1 ц зерна равной 427,31 руб. и уровне рентабельности 122%. Экономические показатели использования удобрения, содержащего серу, на темно-серой лесной почве были выше и составили: 21537 руб./га, 372,60 руб./ц и 136% соответственно. То есть эффективность комплексных минеральных удобрений с серой находилась в прямой зависимости от содержания подвижных форм серы в почве: с повышением содержания серы в почве эффективность удобрений снижалась.

**Ключевые слова:** чернозем типичный, темно-серая лесная почва, сера, яровая пшеница, минеральное удобрение с содержанием серы, урожайность, экономическая эффективность.

### Введение

Важным элементом, входящим в состав белковых веществ растений, участвующим в окислительно-восстановительных процессах и в обмене веществ, является сера [1, 2, 3]. Агрохимический анализ почв Курской области показал, что они имеют низкую обеспеченность подвижными формами микро- и мезоэлементов, в частности серы. Наименее обеспечены серой серые лесные почвы всех подтипов, имеющие легкий гранулометрический состав и низкое содержание гумуса. По данным агрохимического обследования, пахотные почвы хозяйств 1-го агропочвенного района Курской области с низким содержанием подвижных форм серы составля-

ют 96,5%, средним — 3,5%, высоким — 0,2% от обследованной пашни (рис. 1).

В этих условиях получение высоких и стабильных урожаев основных сельскохозяйственных культур без внесения удобрений, содержащих серу, весьма проблематично [4]. В сельскохозяйственном производстве длительный период в качестве таких удобрений использовали сульфат кальция (гипс), содержащий 19% серы и 23% кальция, простой суперфосфат, содержащий, помимо фосфора, 11% серы и 22% кальция, сульфат аммония — 24% серы и 21% азота, сульфат калия — 16,5% серы и 53% калия, сульфат магния — 10% магния и 13% серы.

В настоящее время отечественной химической промышленностью освоен выпуск комплексных минеральных удобрений марки NPKS-(10-20-20-6), включающих в свой состав азот, фосфор, калий и серу, находящуюся в наиболее доступной для растений форме. Изучение эффективности использования таких удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Курской области является актуальной задачей. Особое значение таких исследований состоит в том, что за последние десятилетия, в связи с изменением структуры ассортимента удобрений, с одной стороны, и многократного снижения их применения в земледелии области, с другой, в почву существенно уменьшилось поступление микроэлементов [5] и серы. Хотя типичные и обыкновенные черноземы относятся к почвам, довольно хорошо обеспеченным многими микроэлементами [6], сложившаяся сельскохозяйственная практика предопределяет необходимость более тщательной оценки современного потенциала почв Курской области в данном отношении и разработки соответствующих рекомендаций по улучшению обеспеченности сельскохозяйственных культур недостающими элементами питания.

### Цель исследований

Цель исследований — определить эффективность минеральных удобрений, содержащих серу, при возделывании яровой пшеницы в условиях черноземных и темно-серых лесных почв Курской области.

### Условия, материалы и методы

Изучение эффективности комплексного минерального удобрения с серой марки NPKS-(10-20-20-6) проводилось в 2015–2017 гг. на двух типах почв: темно-серой лесной (ООО «Знаменское» Рыльского района, Курской области) и

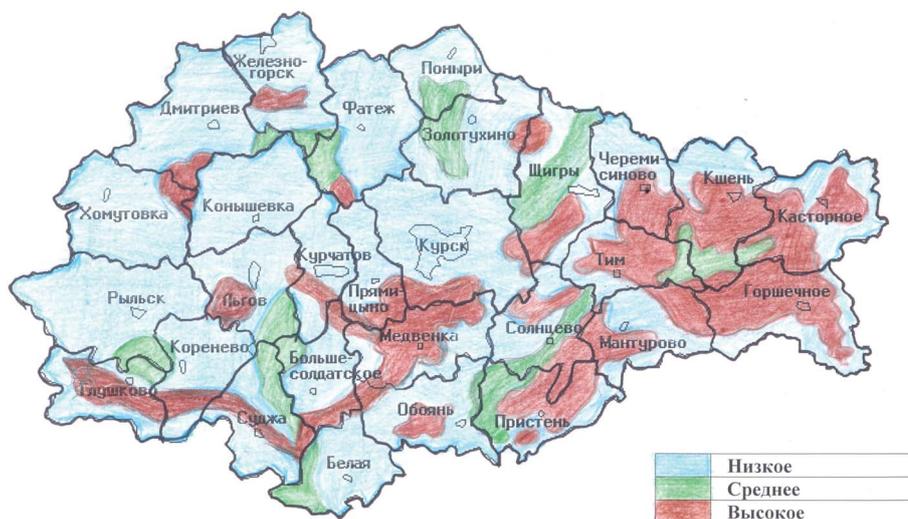


Рис. 1. Картограмма обеспеченности пахотных почв 1-го агропочвенного района Курской области подвижными формами серы



черноземе типичном (Курский НИИ агропромышленного производства) на посевах яровой пшеницы по следующей схеме:

1. Контроль — без внесения удобрений.
2. Внесение NPKS-(10-20-20-6) в дозе  $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$  (аммиачная селитра) с осени под основную обработку почвы.
3. Внесение NPK-(16-16-16) в дозе  $N_{40}P_{40}K_{40}$  с осени под основную обработку почвы.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте систематическое в один ярус. Площадь учетной делянки 100 м<sup>2</sup>. Характеристика почв опытных участков представлена в таблице 1.

Полевые работы на опытных участках проводили в лучшие агротехнические сроки и в

основном теми же машинами и орудиями, которые используются в производственных условиях. Сорт яровой пшеницы Дарья, норма посева — 5 млн всхожих зерен на 1 га, способ посева — рядовой, глубина заделки семян — 4-5 см. Уборку яровой пшеницы проводили самоходным комбайном «Сампо-500» прямым комбайнированием. При этом убирали всю площадь учетной делянки, зерно взвешивали в мешках на десятичных весах. Пересчет урожая проводили на 100%-ю чистоту и 14%-ю влажность зерна. В образцах зерна яровой пшеницы определяли содержание сырой клейковины стандартным методом (И.Е. Казаков, 1967), натуру зерна — по ГОСТ-10840-76, массу 1000 зерен — по ГОСТ-10842-76. Агрохимические показатели почвы определяли следующими методами: нитратный азот — колориметрически дисульфобензольным методом Грандвалля-Ляжу, содержание серы — методом объемной трилонометрической оценки сульфатов. Для обработки экспериментальных данных применяли дисперсионный метод математического анализа [7].

**Результаты и обсуждение**

В результате проводимых исследований установлено, что внесение минеральных удобрений оказывало существенное влияние на влагообеспеченность и питательный режим как чернозема типичного, так и темно-серой лесной почвы. В вариантах с внесением комплексных минеральных удобрений с серой NPKS-(10-20-20-6) и без серы NPK-(16-16-16) запасы продуктивной влаги перед посевом яровой пшеницы в пахотном слое чернозема типичного были на 1,2-1,3 мм, а в пахотном слое темно-серой лесной почве — на 1,6-1,3 мм выше, чем в контрольных вариантах (табл. 2).

Виды минеральных удобрений практически не оказывали влияния на содержание доступной влаги в пахотном слое почвы перед посевом яровой пшеницы. Внесение комплексных минеральных удобрений обеспечивало более высокие запасы нитратного азота перед посевом яровой пшеницы. В пахотном слое чернозема типичного они составили 17,8 мг/кг в вариантах с внесением NPKS-(10-20-20-6) и 17,6 мг/кг в вариантах с внесением NPK-(16-16-16) при содержании нитратного азота в варианте без внесения удобрений, равном 12,5 мг/кг. В пахотном слое темно-серой лесной почвы запасы нитратного азота перед посевом яровой пшеницы составили 16,7 и 16,1 мг/кг, в контрольном варианте — 11,8 мг/кг соответственно. В фазе колошения яровой пшеницы запасы нитратного азота повышались в пахотном слое чернозема типичного до 26,4-26,1 мг/кг, темно-серой лесной почвы — до 22,4-22,2 мг/кг. Ко времени уборки яровой пшеницы запасы нитратного азота в вариантах с внесением NPKS-(10-20-20-6) и NPK-(16-16-16) были минимальными и составили: в пахотном слое чернозема типичного — 14,7-14,9 мг/кг и в пахотном слое темно-серой лесной почвы — 12,9-12,7 мг/кг (рис. 2).

Разницы в запасах нитратного азота по всем фазам вегетации яровой пшеницы в вариантах с внесением комплексных удобрений с серой NPKS-(10-20-20-6) и без серы NPK-(16-16-16) практически не наблюдалось.

Внесение различных видов минеральных удобрений как на черноземе типичном, так и на темно-серой лесной почве способствовало лучшему росту и развитию растений яровой пшеницы, образованию более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом. Разницы в развитии

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика пахотного слоя почв опытных участков**

Показатели	Содержание	
	чернозем типичный	темно-серая лесная
Гумус, %	6,1	3,2
pH водной суспензии	6,5	5,0
Гидролизующий азот, мг/кг	184	90
Подвижный фосфор, мг/кг	156	113
Обменный калий, мг/кг	113	81
Бор, мг/кг	0,34	0,37
Медь, мг/кг	0,30	0,06
Цинк, мг/кг	0,32	0,4
Магний, мг-экв/100 г	4,5	7,5
Сера, мг/кг	7,7	2,8

Таблица 2

**Влияние различных видов минеральных удобрений на содержание доступной влаги и нитратного азота в пахотном слое почвы перед посевом яровой пшеницы (2015-2017 гг.)**

Показатели	Тип почвы	Варианты опыта		
		1. Контроль	2. NPKS в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$ под основную обработку почвы	3. NPK в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ под основную обработку почвы
Запасы доступной влаги, мм	чернозем типичный	30,7	31,9	32,0
	темно-серая лесная	33,8	35,4	35,1
Содержание N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	чернозем типичный	12,5	17,8	17,6
	темно-серая лесная	11,8	16,7	16,1

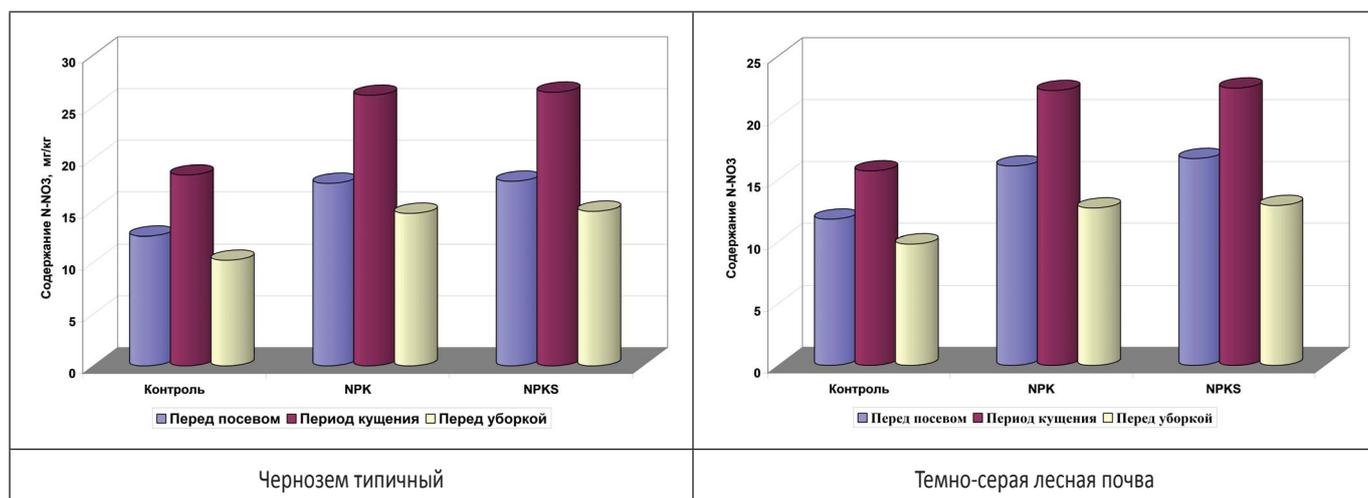


Рис. 2. Влияние различных видов минеральных удобрений на содержание нитратного азота в слое почвы 0-25 см (2015-2017 гг.)



Влияние различных видов минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы (2015-2017 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	
		от внесения удобрений	от вида удобрений
<b>Чернозем типичный</b>			
1. Контроль	27,5		
2. NPKS в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$ под основную обработку почвы	34,6	7,1	+0,5
3. NPK в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ под основную обработку почвы	34,1	6,6	-
HCP <sub>05</sub>		1,2	
<b>Темно-серая лесная</b>			
1. Контроль	26,4	-	
2. NPKS в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$ под основную обработку почвы	37,3	10,9	2,6
3. NPK в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ под основную обработку почвы	34,7	8,3	-
HCP <sub>05</sub>		1,4	

Таблица 4

Экономическая эффективность применения различных видов минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы

Варианты	Урожай, ц/га	Стоимость валовой продукции, руб.	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки, руб.	Затраты на 1 га, руб.	Себестоимость, руб./ц	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
<b>Чернозем типичный</b>								
1. Контроль	27,5	26125		-	9315	338,73	16810	179
2. NPKS в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$ под основную обработку почвы	34,6	32870	7,1	6745	14785	427,31	18085	122
3. NPK в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ под основную обработку почвы	34,1	32395	6,6	6270	14835	435,0	17560	118
<b>Темно-серая лесная</b>								
1. Контроль	26,4	25080	-	-	8756	331,66	16324	186
2. NPKS в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}S_{12} + N_{20}$ под основную обработку почвы	37,3	35425	10,9	10355	13898	372,60	21537	155
3. NPK в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ под основную обработку почвы	34,7	32965	8,3	7885	13945	401,87	19020	136

растений яровой пшеницы в вариантах с внесением комплексных удобрений с серой и без серы не наблюдалось.

Анализ урожайных данных, полученных в опытах, свидетельствует о высокой эффективности комплексных минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы на различных типах почв. Внесение комплексных минеральных удобрений марки NPK-(16-16-16) в дозе  $N_{40}P_{40}K_{40}$  повышало урожайность яровой пшеницы на черноземе типичном на 6,6 ц/га или на 24,0% в сравнении с контролем, на темно-серой лесной почве — на 8,3 ц/га или на 31,4% (табл. 3).

При внесении комплексных минеральных удобрений с серой марки NPKS-(10-20-20-6) в дозе  $N_{40}P_{40}K_{40}S_{12}$  прибавка урожая яровой пшеницы были несколько выше в сравнении с контролем и составили: на черноземе типичном — 7,1 ц/га или 25,8%, на темно-серой лесной почве — 10,9 ц/га или 41,3%.

Эффективность внесения различных видов комплексных минеральных удобрений (NPK без серы и NPKS с серой) зависела от содержания серы в почве. На черноземе типичном со средним уровнем обеспеченности почвы серой (7,7 мг/кг) эффективность комплексного минерального удобрения марки NPKS-(10-20-20-6) была практически равна эффективности комплексного минерального удобрения без серы NPK-(16-16-16).

Влияние серы, находящейся в комплексном минеральном удобрении NPKS-(10-20-20-6), было минимальным — прибавка урожая составила 0,5 ц/га.

Эффективность комплексного минерального удобрения марки NPKS-(10-20-20-6) на темно-серой лесной почве с низким уровнем обеспеченности серой (2,8 мг/кг) была значительно выше. Прибавка урожая яровой пшеницы от серы, находящейся в комплексном минеральном удобрении NPKS-(10-20-20-6), составила 2,6 ц/га.

Экономическая эффективность использования комплексных минеральных удобрений марки NPKS-(10-20-20-6) зависела от содержания серы в почве: на черноземе типичном она была ниже, чем на темно-серой лесной почве (табл. 4).

Так, внесение комплексных минеральных удобрений с серой под яровую пшеницу на черноземе типичном обеспечивало получение 18085 руб./га чистого дохода при себестоимости 1 ц зерна равной 427,31 руб. и уровне рентабельности 122%. На темно-серой лесной почве величина чистого дохода составила 21537 руб./га, себестоимость 1 ц зерна — 372,60 руб. и уровень рентабельности — 136%.

### Выводы

Таким образом, результаты проведенных испытаний показали, что на черноземе типичном со средним уровнем обеспеченности почвы серой (7,7 мг/кг) эффективность комплексного ми-

нерального удобрения марки NPKS-(10-20-20-6) была практически равна эффективности комплексного минерального удобрения без серы NPK-(16-16-16). В условиях темно-серых лесных почв с низким уровнем обеспеченности серой (2,8 мг/кг) эффективность комплексных минеральных удобрений марки NPKS-(10-20-20-6) была значительно выше эффективности комплексного минерального удобрения без серы NPK-(16-16-16).

### Литература

1. Анспок П.И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве. В кн.: Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Самарканд, 1990. С. 115-116.
2. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск, 2007. 100 с.
3. Гомонова Н.Ф. Микроорганизмы как показатели состояния агроэкосистем при длительном применении комплекса удобрений и в их последствии. В сб.: Экологическая агрохимия. М.: Изд-во МГУ, 2008. С. 140-152.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 439 с.
5. Лазарев В.И., Айдиев А.Я., Золотарева И.А., Стифеев А.И., Шершнева О.М. Эффективность микроэлементных удобрений в условиях Курской области. Курск, 2013, 139 с.
6. Протасова Н.А., Щербаков А.П. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья. Воронеж, 2003. 367 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Об авторах:

Чевычелов Андрей Валерьевич, аспирант, andr46@mail.ru

Левшаков Леонид Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан агротехнологического факультета, leo-levshakov@yandex.ru

Лазарев Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2931-8560>, [vial90353@yandex.ru](mailto:vial90353@yandex.ru)



## INFLUENCE OF FERTILIZERS CONTAINING SULPHUR ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

A.V. Chevychelov<sup>1</sup>, L.V. Levshakov<sup>1</sup>, V.I. Lazarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov, Kursk

<sup>2</sup>Kursk research institute of agricultural production, Kursk region, village Chermushki, Russia

The article presents the results of studies on the effectiveness of the use of fertilizers containing sulfur in the cultivation of spring wheat on black-earth typical and dark gray forest soil. It was found that on the typical Chernozem with an average level of gray soil security (7.7 mg/kg), the efficiency of the complex mineral fertilizer of the NPKS-(10-20-20-6) was almost equal to the efficiency of the complex mineral fertilizer without sulfur — NPK-(16-16-16). The effect of sulfur emerging from a complex mineral fertilizer was minimal — the yield increase of spring wheat was 0.5 c/ha (LSD<sub>05</sub> — 1.2 k c/ha). On dark-gray forest soil with low availability of sulfur (2.8 mg/kg) the introduction of complex mineral fertilizer brand NPKS-(10-20-20-6) increased the yield of spring wheat by 10.9 c/ha, the yield increase due to sulfur included in the composition of the fertilizer was 2.6 c/ha (LSD<sub>05</sub> — 1.2 c/ha). The use of complex mineral fertilizers with sulfur on Chernozem typically provided 18085 rubles/ha of net income, at the cost of 1 kg of grain equal to 427.31 rubles and the level of profitability of 122%. Economic indicators of the use of fertilizers containing sulfur on dark gray forest soil were higher and amounted to: 21537 rubles/ha, 372.60 rubles/c and 136% respectively. That is, the efficiency of complex mineral fertilizers with sulfur was in direct dependence on the content of sulfur in the soil: with the increase of sulfur content in the soil, the efficiency of fertilizers decreased.

**Keywords:** typical chernozem, dark gray forest soil, sulfur, spring wheat, mineral fertilizer with sulfur content, yield, economic efficiency.

### References

1. Anspok P.I. Improvement of the methods of application microelements in crop production. In the book: Trace elements in biology and their application in agriculture and medicine. Samarkand, 1990. Pp. 115-116.

2. Bulygin S.Yu. Microelements in agriculture. Dnepropetrovsk, 2007. 100 p.

3. Gomonova N.F. Microorganisms as indicators of agroecosystems with long-term use of complex fertilizers and their subsequent performance. In the collection: Environmental agrochemistry. Moscow: Publishing house of Moscow state university, 2008. Pp. 140-152.

4. Kabata-Pendias A., Pendias Kh. Trace elements in soils and plants. Moscow: Mir, 1989. 439 p.

5. Lazarev V.I., Ajdiev A.Ya., Zolotareva I.A., Stifeev A.I., Shershneva O.M. The effectiveness of microelement fertilizer in conditions of the Kursk region. Kursk, 2013. 139 p.

6. Protasova N.A., Scherbakov A.P. Trace elements in chernozems and gray forest soils of the central chernozem region. Voronezh, 2003. 367 p.

7. Dospekhov B.A. Technique of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

### About the authors:

**Andrey V. Chevychelov**, graduate student, andr46@mail.ru

**Leonid V. Levshakov**, candidate of agricultural sciences, associate professor, dean of the faculty of agrotechnology, leo-levshakov@yandex.ru

**Vladimir I. Lazarev**, doctor of agricultural sciences, professor, deputy director for science, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2931-8560>, vial90353@yandex.ru

leo-levshakov@yandex.ru

## XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# «ПРИЧЕРНОМОРСКОЕ ЗЕРНО И МАСЛИЧНЫЕ 2019/20»

Москва, 05 сентября 2019  
отель «Азимут Москва Олимпик»



**RUSSIAN  
GRAIN UNION**

+7 (495) 369-44-53

+7 (495) 369-44-58

rzs@grun.ru

www.grun.ru





## РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Статья выполнена в рамках темы государственного задания  
«Создать сорта экономически значимых сельскохозяйственных культур  
с повышенными хозяйственно-ценными признаками, разработать руководства  
по формированию адаптивных садовых агрофитоценозов в условиях Республики Коми»,  
номер ЕГИСУ АААА-А19-119011190132-3

**А.А. Юдин, С.В. Коковкина, Т.В. Тарабукина, Н.Н. Сокерина**

Институт сельского хозяйства Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук — обособленное подразделение ФГБУН Федеральный  
исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской  
академии наук», Республика Коми, г. Сыктывкар, Россия

Обеспечение населения северных регионов России свежей растениеводческой продукцией является важной народно-хозяйственной задачей. Частично она может быть решена за счет создания условий для самообеспечения регионов собственной продукцией. Для этого необходим отбор высокопродуктивных сортов, адаптированных к суровым климатическим условиям субарктики. С этой целью в природно-климатических условиях Республики Коми исследовали особенности роста, развития и плодоношения 28 различных сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa*). Стандартными методами были проанализированы даты наступления фенофаз, степень зимостойкости, устойчивость генеративных органов растений к заморозкам, средняя и максимальная масса ягод и продуктивность сортов. В результате исследования установлены наиболее морозостойкие сорта с высокой продуктивностью и хорошими вкусовыми качествами. По итогам исследования для выращивания в субарктических условиях Республики Коми по комплексу признаков выделены сорта Кокинская заря и Первоклассница. Для продления сроков потребления и заготовки ягод земляники хозяйствам рекомендовано выращивать сорта с разными сроками созревания ягод.

**Ключевые слова:** земляника садовая, *Fragaria ananassa*, выращивание, морозостойкость, продуктивность, адаптация, субарктические условия.

### Введение

Нормальная жизнедеятельность в регионах с суровыми климатическими условиями возможна лишь при обеспечении населения здоровым питанием, которое предполагает соблюдение определенных норм потребления фруктов и ягод. Вместе с тем среди европейских стран Россия занимает одно из последних мест по количеству фруктов, приходящихся на душу населения. При этом население Северо-Западного федерального округа характеризуется наименьшим потреблением фруктов (22 кг в год на человека) [1, с. 12-13].

Если рассматривать только Республику Коми (РК), то обеспеченность ее населения продуктами растениеводства, даже с учетом ввоза, составляет всего 72-80% от потребности (по данным 2014-2016 гг.). В 2016 г. потребление фруктов и ягод на одного человека в РК было равно 54 кг, что составляет 88,5% от годового среднедушевого потребления в РФ [2, с. 827] и почти вдвое меньше годовой нормы потребления фруктов и ягод (100 кг), утвержденной приказом Минздрава РФ № 614 от 19 августа 2016 г.

Одним из путей решения проблемы здорового питания экономисты называют самообеспечение населения за счет выращивания фруктовых и ягодных культур в личных подсобных хозяйствах и коллективных садах. В Республике Коми зарегистрировано 92,7 тыс. личных подсобных хозяйств и 76,4 тыс. коллективных садов, суммарная площадь которых составляет

17,4 тыс. га и 10,1 тыс. га соответственно [3]. Для садоводов-любителей республики земляника является одной из основных ягодных культур. Преимущество земляники перед другими культурами заключается в том, что после посадки она уже на следующий год начинает плодоносить, а в последующие 2-3 года дает обильный урожай. Комплексная оценка коллекций ягодных культур позволяет отобрать адаптированные к условиям РК сорта с высокой зимостойкостью, продуктивностью, крупноплодностью. По этой причине отбор наиболее высокопродуктивных и адаптированных к субарктическим условиям региона сортов земляники является важной народно-хозяйственной задачей.

В данной статье изложены результаты исследования особенностей развития и плодоношения различных сортов земляники садовой в природно-климатических условиях Республики Коми.

### Материалы и методы

Материалом для исследования служила земляника садовая (*Fragaria ananassa*). В общей сложности в климатических условиях РК проанализировано плодоношение 28 сортов. Из них к 2013 г. исследованы сорта Вечная весна, Вима Тарда, Витязь, Заря, Зенга Зенгана, Кокинская заря, Лорд, Московская ранняя, Настена сластена, Первый поцелуй, Русь, Тимирязевка, Троицкая, Фейерверк, Фестивальная, Царско-сельская, Эльвира, Юния Смайдс. В 2018 г. про-

анализированы сорта Заря, Медовая, Даренка, Амулет, Полка, Корона, Фестивальная, Витязь, Емеля, Славутич, Зенга Зенгана, Царско-сельская, Анастасия, Первоклассница, Тотем. Для сравнительного анализа сорта Заря, Фестивальная, и Зенга Зенгана выбраны стандартами (St), соответственно, для ранних, средних и поздних сроков созревания.

Почва опытного участка подзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Ее агрохимические характеристики таковы:  $pH_{KCl}$  — 6,6; гумус — 5,3%;  $P_2O_5$  — 612 мг/кг;  $K_2O$  — 268,5 мг/кг; CaO — 15,9 мг-экв/100 г; MgO — 2,2 мг-экв/100 г; гидролитическая кислотность — 1,2 мг-экв/100 г.

Растения были посажены в 2011 г. и 2016 г. На каждой опытной делянке размещали по 25 растений одного сорта по схеме 1,0x0,15 м. Для каждого сорта делянки имели две повторности. Обработка почвы и уход за растениями заключался в подкормках, рыхлении почвы возле кустов и междурядной обработке. Учеты и наблюдения выполняли в соответствии с рекомендациями [4]. Ранжирование сортов по группам спелости проводили согласно источникам [5-7]. Для растений каждого сорта проводили фенологические наблюдения. Выполняли полевые учеты зимостойкости (по степени подмерзания кустов в истекшую зиму в баллах от 0 до 5; по отрастанию и развитию оставшихся растений в баллах от 0 до 5; по степени перезимовки листьев в баллах от 0 до 5). Устойчи-



вость цветков и бутонов к весенним заморозкам оценивали в %. Общее состояние растений анализировали в баллах от 5 до 1. Учет урожая проводили в 6-8 приемов в зависимости от сорта. Метеорологический анализ выполняли по агрометеорологическим таблицам [8], статистический анализ результатов — по рекомендациям [4, 9, 10].

### Результаты и обсуждение

**Зимостойкость сортов земляники.** Суровый субарктический климат Республики Коми обуславливает большую, по сравнению с плодовыми культурами, перспективность ягодных культур, так как они зимостойки, быстро восстанавливаются, легко размножаются, хорошо приживаются, рано вступают в плодоношение. Вместе с тем различия климатических условий вегетационных периодов в разные годы приводят к значительному варьированию продуктивности земляники — от 0,31 до 1,65 кг/пог.м [11].

Погодные условия зимы 2012-2013 гг. были неблагоприятными для перезимовки земляники. Сумма среднесуточных температур воздуха составила -1825°C со средними температурами зимних месяцев -8,3°C. Снежный покров установился 10 ноября. До его установления наблюдали заморозки до -5°C. После формирования снежного покрова в раннезимний период минимальные температуры достигали -28°C. Высота снежного покрова при этом была 10 см. Середина зимы характеризовалась морозами до -33°C при невысоком снежном покрове. После нескольких оттепелей температура резко снижалась до -19°C, а возвратные морозы достигали -23°C. После таяния снега происходили кратковременные понижения температуры

до -15°C. Переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C отмечен 06.06.2013 — более чем на неделю позже средних многолетних дат (29.05).

Анализ показал, что у сортов Заря и Витязь после перезимовки сохранилось лишь 50% зеленых листьев (степень перезимовки листьев 3 балла). У 12 других изучаемых сортов не выявлено подмерзания по отращиванию и развитию растений (не обнаружено подмерзания корневищ). Анализ зимостойкости, проведенный перед цветением, не выявил признаков зимних повреждений — степень подмерзания 0 баллов. Общее состояние растений весной 2013 г. было оценено от 3,0 до 5,0 баллов.

Условия перезимовки земляники в 2017-2018 гг. были благоприятными. Сумма среднесуточных отрицательных температур составила -1240°C и была почти на 600 градусов меньше, чем в 2013 г. Средняя температура зимних месяцев была равна -7,5°C. До установления снежного покрова 13.10.2017 температура опускалась до -1,9°C. После формирования снежного покрова, в раннезимний период морозы достигали -18,3°C. В середине зимы температура опускалась до -30°C. При этом наблюдали оттепели с повышением температуры до -9°C и следовавшие за ними сильные возвратные морозы до -29°C. После схода снежного покрова также отмечалось понижение температуры до -2°C (16.05.2018). Переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C отмечен 11 мая — на 2 недели раньше средних многолетних дат (26.05).

Анализ зимостойкости сортов, проведенный весной перед цветением земляники, показал отсутствие зимних повреждений. Степень

перезимовки листьев у растений всех сортов была оценена 5 баллами; степень подмерзания — в 0 баллов. Повреждения цветков и бутонов земляники заморозками отсутствовали. Общее состояние растений к началу вегетационного периода 2018 г. было хорошим: растения 14 сортов оценили 5,0 баллами и только у одного сорта (Зенга Зенгана) растения имели общее состояние, оцененное в 4 балла.

У растений с зимующими листьями, к которым относится земляника, границами периода вегетации считают даты схода и появления снежного покрова. Земляника возобновляет рост после таяния снега при установлении положительной среднесуточной температуры +5-8°C. Следовательно, начало вегетации земляники обусловлено, в первую очередь, температурным режимом весеннего периода. Метеорологические условия вегетационного периода 2013 г. отличались от средних многолетних и характеризовались неравномерным распределением тепла и осадков, меньшим количеством солнечных дней. Вегетационный период этого года был засушливым. Гидротермический коэффициент (ГТК) мая составил 0,2; июня — 0,7; июля — 0,5; августа — 0,8. Позже — вторая-третья декады июня, третья декада июля, первая декада августа характеризовались избыточным увлажнением — ГТК составил 5,0, 5,1, 3,6, 6,0 соответственно. ГТК первой декады июня, первой-второй декады июля, второй-третьей декады августа был равен 2,0, 2,9, 2,5, 2,9, 2,4 соответственно. Такие контрастные условия вегетации сильно отразились на крупноплодности земляники.

**Начало цветения** земляники в 2013 г. отмечалось с 9 по 18 июня (табл. 1). Для начала

Таблица 1

Фенологические и продукционные характеристики земляники урожая 2013 г.

Название сорта	Дата		Сумма положительных температур		Продуктивность, кг/пог.м	Масса одной ягоды, г	
	начала цветения	начала созревания ягод	к началу цветения	к началу созревания ягод		средняя	максимальная
Заря (St)	09.06	01.07	473,6	877,3	1,01	3,5	10,6
Вечная весна	10.06	03.07	491,1	916,3	0,88*	4,9*	9,1*
Первый поцелуй	09.06	01.07	473,6	877,3	0,79*	4,5*	10,0*
Настена сластена	09.06	05.07	473,6	963,1	0,70*	4,3*	8,7*
Тимирязевка	10.06	05.07	491,1	963,1	0,98	5,1*	11,1
Московская ранняя	10.06	05.07	491,1	963,1	0,59*	5,2*	9,1*
Эльвира	13.06	08.07	546,3	1031,7	0,94	6,2*	16,4*
Юния Смайдж	13.06	05.07	546,3	963,1	1,51*	6,7*	17,1*
Кокинская заря	13.06	05.07	546,3	963,1	1,85*	9,6*	19,6*
Фестивальная (St)	11.06	05.07	509,9	963,1	1,39	7,6	13,1
Витязь	13.06	05.07	546,3	963,1	1,55*	8,7*	18,8*
Лорд	13.06	07.07	546,3	1009,5	1,69*	6,8*	12,0*
Русь	11.06	07.07	509,9	1009,5	0,95*	5,5*	11,8*
Фейерверк	15.06	08.07	565,7	1031,7	0,62*	6,9*	11,2*
Зенга Зенгана (St)	13.06	05.07	546,3	963,1	1,13	5,5	11,2
Царскосельская	10.06	05.07	491,1	963,1	0,87*	4,5*	6,6*
Троицкая	15.06	08.07	565,7	1031,7	0,62*	6,9*	11,3
Вима Гарда	18.06	09.07	609,8	1052,3	0,51*	3,8*	5,3*

\*Величины, статистически достоверно отличающиеся от контрольной величины при P≤0,05.



цветения требовалась сумма положительных среднесуточных температур воздуха (СПСТ) 474-610°C. К раноцветущим (9-11 июня, СПСТ=474-510°C) были отнесены сорта: Заря, Вечная весна, Первый поцелуй, Настена сладкая, Тимирязевка, Московская ранняя, Фестивальная, Русь, Царскосельская. К среднецветущим (13 июня, СПСТ=546°C) отнесены 6 сортов: Эльвира, Юния Смайдж, Кокинская заря, Витязь, Лорд, Зенга Зенгана. И поздноцветущими (15-18 июня, СПСТ=566-610°C) оказались 3 сорта: Фейерверк, Троицкая, Вима Тарда.

**Начало созревания** ягод в 2013 г. пришлось на 1-9 июля, потребность в тепле составила 877-1052°C. Ранние сроки созревания (1-3 июля, СПСТ=877-916°C) продемонстрировали 3 сорта: Заря, Вечная весна, Первый поцелуй. Средними сроками созревания (5 июля, СПСТ=963°C) охарактеризованы 9 сортов: Настена сладкая, Тимирязевка, Московская ранняя, Юния Смайдж, Кокинская заря, Фестивальная, Витязь, Зенга Зенгана, Царскосельская. Поздние сроки созревания (7-9 июля, СПСТ=1010-1052°C) были характерны для 6 сортов: Эльвира, Лорд, Русь, Фейерверк, Троицкая, Вима Тарда.

Метеорологические условия вегетационного периода 2018 г. характеризовались неравномерным распределением тепла и осадков. Средняя температура третьей декады мая, второй и третьей декад июня была, соответственно, на 0,2, 4,6 и 1,6°C ниже нормы. Количество осадков в эти три декады составило, соответственно, 168, 189 и 163% от нормы. В третьей декаде июня и в июле средняя температура превышала средние многолетние значения на 4,1 и 2,9°C соответственно; осадков выпало 50 и 120% от нормы. ГТК мая составил 3,6, июня — 2,4 (третьей декады — 0,5), июля — 1,5 (третьей декады — 0). В сложившихся климатических условиях отмечены значительная изменчивость продуктивности сортов земляники (С=26,4%),

умеренная вариабельность средних по массе ягод (10,2%, 5,49-8,74 г).

В 2018 г. фаза начала цветения отмечалась с 22.06 (сорт Заря) по 27.06 (33% сортов) со средней датой по культуре 26.06 ( $\pm 0,4$ ) (табл. 2). Для начала цветения потребовалась СПСТ от 525°C (для сорта Заря) до 635°C (33% сортов) со средним значением по культуре 598 $\pm 8$ °C и коэффициентом вариации 5,2%. Среди сортов обнаружены существенные различия. Ранним сроком начала цветения отмечен сорт Заря (22 июня, СПСТ=598°C), средними сроками — сорта Медовая, Даренка, Амulet, Фестивальная, Витязь, Емеля, Царскосельская, Анастасия (25 июня, СПСТ=584,4°C), поздними сроками — сорта Полка, Корона, Славутич, Зенга Зенгана, Первоклассница, Тотем (26-27 июня, СПСТ=597-635°C). Разница в показателях между группами сортов существенна (НСР<sub>05</sub> составила, соответственно, 0,8 и 9,9).

Начало созревания ягод в 2018 г. отмечалась с 09.07 (сорт Заря) по 20.07 (20% сортов) со средней датой по культуре 18.07. Для начала созревания потребовалось СПСТ от 864°C (сорт Заря) до 1084°C (20% сортов) со средним значением по культуре 1040 $\pm 14$ °C и коэффициентом вариации 5,1%. Очень ранним сроком начала созревания ягод отмечен сорт Заря (09 июля, СПСТ=864°C), ранними сроками начала созревания ягод отмечены сорта Медовая, Даренка (17 июля, СПСТ=1021°C), средними сроками — сорта Амulet, Фестивальная, Витязь, Емеля, Царскосельская, Тотем (18 июля, СПСТ=1043°C), поздними сроками — сорта Полка, Корона, Славутич, Зенга Зенгана, Анастасия, Первоклассница, (19-20 июля, СПСТ=1053-1084°C). Разница в показателях между группами сортов существенна (НСР<sub>05</sub> составила, соответственно, 0,4 и 8,1).

**Крупноплодность ягод.** Одной из целей отбора сортов земляники является получение

растений, продуцирующих ягоды максимальной массы. Среди *сортов раннего срока созревания* в 2013 г. самые крупные ягоды были у растений сорта Кокинская заря (19,6 г), а в 2018 г. — у сортов Корона (28,8 г) и Медовая (25,4 г). При этом у стандартного раннего сорта Заря в 2013 г. и 2018 г. максимальная масса отдельных ягод была равна 10,6 и 19,7 соответственно. Среди *сортов среднего срока созревания* в 2013 г. максимальны по массе ягоды были у сорта Витязь (18,8 г) при массе самой крупной ягоды у стандартного сорта Фестивальная равной 13,1 г. Различия между этими значениями статистически значимы. Из четырех *сортов позднего срока созревания* максимальные ягоды имел сорт Троицкая (11,3 г), и по этому признаку он был практически равен контрольному сорту Зенга Зенгана (11,2 г).

Погодные условия вегетационного периода 2018 г. были более благоприятные, чем в 2013 г. Поэтому максимальные по массе ягоды у *ранних сортов* достигали 28,8 г (сорт Корона) и 25,4 г (сорт Медовая). Несколько меньшие значения масс у самых крупных ягод имели сорта Полка и Даренка (22,1 и 25,0 соответственно). Различия максимальных масс у этих сортов статистически достоверно отличались от максимальной массы ягоды стандартного раннего сорта Заря (19,2 г). У *сортов среднего срока созревания* максимальная масса отдельных ягод варьировалась от 21,2 до 25,2 г, самые крупные ягоды были у стандартного сорта Фестивальная (22,3 г) и сорта Витязь (25,2 г), причем последняя величина статистически достоверно отличалась от максимальной массы ягод стандарта. Два других сорта (Емеля и Славутич) имели максимальные ягоды массой 22,2 и 21,2 г соответственно и статистически достоверно не отличались от массы самых крупных ягод стандартного сорта. Из *пяти поздно созревающих сортов* земляники три

Таблица 2

Фенологические и продукционные характеристики земляники урожая 2018 г.

Название сорта	Дата		Сумма положительных температур		Продуктивность, кг/пог.м	Масса одной ягоды, г	
	начала цветения	начала созревания ягод	к началу цветения	к началу созревания ягод		средняя	максимальная
Заря (St)	22.06	09.07	524,9	864,4	0,62	7,89	19,17
Медовая	25.06*	17.07*	584,4*	1020,9*	1,41*	8,42	25,44*
Даренка	25.06*	17.07*	584,4*	1020,9*	1,45*	7,55	25,01*
Амulet	25.06*	18.07*	584,4*	1043,0*	0,75	5,49*	19,17
Полка	27.06*	20.07*	635,3*	1083,9*	1,66*	7,32	22,06*
Корона	27.06*	20.07*	635,3*	1083,9*	1,27*	8,23	28,83*
Фестивальная (St)	25.06	18.07	584,4	1043,0	1,57	8,74	22,26
Витязь	25.06	18.07	584,4	1043,0	1,65	8,08	25,16*
Емеля	25.06	18.07	584,4	1043,0	1,13*	8,07	22,22
Славутич	27.06*	20.07*	635,3*	1083,9*	1,44	7,49*	21,24
Зенга Зенгана (St)	26.06	19.07	597,0	1053,4	1,01	6,90	15,68
Царскосельская	25.06*	18.07*	584,4*	1043,0*	1,23	7,21	16,15
Анастасия	25.06*	19.07*	584,4*	1063,7*	1,26*	8,22*	20,63*
Первоклассница	27.06*	19.07*	635,3*	1063,7*	1,90*	7,62	27,87*
Тотем	27.06*	18.07*	635,3*	1043,0*	1,65*	7,31	26,98*

\*Величины, статистически достоверно отличающиеся от контрольной величины при P $\leq$ 0,05.



сорта (Первоклассница, Тотем и Анастасия) имели максимальные массы самых крупных ягод, равные 27,9, 27,0 и 20,6 г соответственно. Эти значения статистически достоверно отличались от максимальной массы отдельной ягоды стандартного сорта Зенга Зенгана (15,7 г). Лишь один сорт (Царскосельская) имел самые крупные ягоды, сравнимые по массе со стандартным сортом.

Однако следует отметить, что наличие отдельных крупных ягод не гарантирует большой урожайности, так как при наличии очень широкого размаха индивидуальной изменчивости сорт может иметь много мелких ягод. Тогда значение средней массы всех ягод будет смещено к минимальным значениям этого интервала, и продуктивность, а следовательно, и урожайность сорта может быть невысокой. Поэтому не меньшее значение имеют величины средней массы всех ягод, собранных с растений анализируемого сорта.

В 2013 г. **средняя масса ягод** у стандартного раннего сорта Заря была равна всего 3,5 г и была минимальной среди *сортов раннего срока созревания*. Максимальное значение средней массы ягод было установлено для ягод сорта Кокинская заря (9,6 г). Средние массы ягод 7 остальных сортов были меньше, чем у сорта Кокинская заря, но, тем не менее, статистически достоверно были больше средней массы стандартного сорта. Средняя масса ягод 5 *сортов среднего срока созревания* в 2013 г. варьировали от 5,5 до 8,7 г. Это максимальное и статистически достоверно отличающееся от средней массы ягод стандартного сорта значение средней массы ягод было установлено для сорта Витязь. Средние массы ягод *сортов с поздним созреванием* в 2013 г. варьировали от 3,8 г (сорт Вима Тарда) до 6,9 г (сорт Троицкая). Средняя масса ягод сорта Троицкая статистически достоверно превосходила среднюю массу стандартного позднего сорта Зенга Зенгана (5,5 г). В целом, в группе сортов, изученных в 2013 г., мелкие ягоды (3,5-5,5 г) преобладали у 10 сортов (56%), средние по размеру ягоды (6,2-8,7 г) отмечены у 7 сортов (39%), крупными ягодами (9,6 г) характеризовался сорт Кокинская заря.

Поскольку 2018 г. был более благоприятен для развития земляники, то средние массы ягод всех сортов были крупнее ягод урожая 2013 г. У *сортов ранних сроков созревания* средняя масса ягод варьировала от 5,5 до 8,4 г при значении средней массы ягод у стандартного раннего сорта 7,9 г. Два максимальных значения средних масс ягод были установлены для сортов Корона и Медовая (8,2 и 8,4 г соответственно). Эти значения не имели достоверных различий со средней массой ягод стандартного сорта. Четыре *сорта средних сроков созревания* имели средние массы ягод от 7,5 до 8,8 г, причем максимальной средней величиной характеризовались ягоды стандартного сорта Фестивальная. Минимальной средней массой ягод, статистически достоверно отличающейся от средней массы ягод стандартного сорта Фестивальная, обладал сорт Славутич (7,5 г). У 5 *сортов поздних сро-*

*ков созревания* средняя масса ягод варьировала от 6,9 г у стандартного сорта Зенга Зенгана до статистически достоверно отличающейся от контроля величины 8,2 г у сорта Анастасия. Остальные 3 сорта варьировали по средней массе ягод, но статистически достоверных отличий не имели.

Таким образом, в 2018 г. средняя масса ягод варьировала от 5,5 г (ранний сорт Амулет) до 8,74 г (среднеспелый сорт Фестивальная) при среднем показателе по культуре  $7,64 \pm 0,20$  г и коэффициенте вариации 10,2%. В изученной группе сортов максимальные средние массы ягод были у *ранних сортов* Заря, Корона, Медовая, *сортов средних сроков созревания* Витязь, Фестивальная и у *позднего сорта* Анастасия. Все сорта 2018 г. распределены по степени крупноплодности в 2 группы в соответствии со средней массой одной ягоды. К сортам со средними ягодами (6,9-8,7 г) отнесено 14 сортов. Сорт с мелкими ягодами был признан сорт Амулет (5,5 г).

**Продуктивность земляники** зависит от сортовой принадлежности и многих внешних факторов. Соответствие генотипа сорта условиям региона выращивания — это гарантия резкого повышения урожайности культуры, так как различия урожайности сортов в разных местах произрастания могут быть очень большими [12-14]. Урожай ягод в 2013 г. варьировал от 0,51 кг/пог.м у сорта Вима Тарда до 1,85 кг/пог.м у сорта Кокинская заря (С=38,9%, табл. 1). В *группе раннеспелых сортов* продуктивность сортов Кокинская заря, Юния Смайдс достоверно превышала продуктивность стандартного сорта Заря. В *группе среднеспелых сортов* продуктивность сортов Лорд и Витязь оценивалась выше продуктивности стандартного сорта Фестивальная. Продуктивность *сортов среднепоздней и поздней группы* уступала продуктивности стандартного сорта Зенга Зенгана. Из исследованных сортов выделены высокопродуктивные сорта Кокинская заря (1,85 кг/пог.м), Лорд (1,69 кг/пог.м), Витязь (1,55 кг/пог.м) и Юния Смайдс (1,51 кг/пог.м).

В 2018 г. продуктивность земляники варьировала от 0,62 кг/пог.м (сорт Заря) до 1,90 кг/пог.м (сорт Первоклассница) при среднем показателе по культуре  $1,33 \pm 0,09$  кг/пог.м и коэффициенте вариации 26,4% (табл. 2). В *группе ранних и среднеранних сортов* продуктивность сортов Корона, Медовая, Даренка, Полка (1,27-1,66 кг/пог.м) существенно превосходила продуктивность стандартного сорта Заря (0,62 кг/пог.м, НСР<sub>05</sub>=0,24). В *группе сортов среднего срока созревания* продуктивность сортов Славутич, Витязь (1,44 и 1,65 кг/пог.м соответственно) не превышала показатель стандартного сорта Фестивальная (1,57 кг/пог.м, НСР<sub>05</sub>=0,24). В *группе сортов позднего срока созревания* продуктивность сортов Анастасия, Тотем, Первоклассница (1,26-1,90 кг/пог.м) была существенно выше продуктивности стандартного сорта Зенга Зенгана (1,01 кг/пог.м, НСР<sub>05</sub>=0,24).

По результатам 2018 г. сорта распределены по продуктивности в 4 группы относительно показателя лучшего из стандартов районирован-

ного и широко распространенного в Республике Коми сорта Фестивальная (1,57 кг/пог.м). Сорт Первоклассница отнесен к продуктивным, так как достоверное превышение показателя составило 20,8%. Сорта Тотем, Витязь, Полка (1,65-1,66 кг/пог.м) показали среднюю продуктивность — отмечена тенденция на повышение показателя на 4,9-5,7%. Таким образом, по результатам проведенных исследований выделен продуктивный сорт Первоклассница (1,90 кг/пог.м), достоверно превысивший показатель лучшего из стандартов районированного и широко распространенного в республике сорта Фестивальная (1,57 кг/пог.м) на 20,8% (НСР<sub>05</sub>=0,24).

## Заключение

Решить проблему здорового питания населения субарктических районов в значительной степени возможно за счет выращивания фруктовых и ягодных культур в личных подсобных хозяйствах и коллективных садах. Одной из перспективных культур для этих целей может быть земляника. Комплексное изучение 28 сортов земляники трех разных сроков созревания позволило отобрать адаптированные к условиям Республики Коми сорта с высокой зимостойкостью, продуктивностью, крупноплодностью.

Все изученные 28 сортов земляники садовой имеют хорошую зимостойкость. Лишь поздний сорт Зенга Зенгана при неблагоприятных условиях перезимовки может незначительно повреждаться морозами.

Наиболее крупные экземпляры ягод с максимальной массой продуцируют ранние сорта Кокинская заря, Корона, Медовая, сорт среднего срока созревания Витязь и поздние сорта Троицкая, Первоклассница и Тотем.

Максимальные значения средних масс всех собранных ягод имели ранние сорта Кокинская заря (9,6 г), Медовая (8,4 г), Корона (8,2 г), Заря (7,9 г), сорта среднего срока созревания Фестивальная (8,7 г), Витязь (8,1 г), Емеля (8,1 г), и поздние сорта Анастасия (8,2 г) и Первоклассница (7,6 г).

По продуктивности выделены сорта Первоклассница (1,90 кг/пог.м), Кокинская заря (1,85 кг/пог.м), Лорд (1,69 кг/пог.м), Витязь (1,55 кг/пог.м) и Юния Смайдс (1,51 кг/пог.м).

По комплексу признаков (зимостойкость, общее состояние, продуктивность, крупноплодность) выделены сорта Кокинская заря и Первоклассница.

Для увеличения периода сбора ягод в хозяйствах целесообразно выращивать сорта трех разных сроков созревания.

## Литература

1. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне / под ред. акад. РАН В.А. Тутельяна, акад. РАН Г.Г. Онищенко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 288 с.
2. Полешкина И.О. Оценка эффективности продовольственного обеспечения районов Крайнего Севера России // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 3. С. 820-835.
3. Агропромышленный комплекс Республики Коми: статистический сборник. Сыктывкар: Комистат, 2015. 80 с.





4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 607 с.
5. Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладина О.Н. Сортовой каталог ягодных культур России. М.: Астель, 2003. 413 с.
6. Помология. Том V. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры / под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел: ВНИИСПК, 2014. 592 с.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты рас-

- тений (официальное издание). М: Росинформагротех, 2016. 504 с.
8. Погода и климат (2016-2018 годы). Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru>
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып V. / под ред. И.И. Бакшеева. М.: Колос, 1970. 160 с.
11. Сокерина Н.Н. Продуктивность земляники садовой в условиях Республики Коми // Плодоводство и

- ягодководство России: сборник научных трудов ВСТИСП. М., 2016. Т. XXXVII. С. 307-310.
12. Антипенко М.И. Сортоизучение и подбор сортов земляники, обладающих высокой адаптивностью // Садоводство и виноградарство. 2009. № 6. С. 25-27.
13. Богданова И.И. Хозяйственно-биологическая характеристика новых сортов земляники на среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С. 70-72.
14. Авдеева З.А. Фенологические особенности сортов земляники садовой в условиях степной зоны Оренбуржья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 58-61.

**Об авторах:**

**Юдин Андрей Алексеевич**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, [audin@rambler.ru](mailto:audin@rambler.ru)  
**Кокковкина Светлана Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, [kokovkina.svetlana@rambler.ru](mailto:kokovkina.svetlana@rambler.ru)  
**Тарабукина Татьяна Васильевна**, научный сотрудник, [strekalovat@mail.ru](mailto:strekalovat@mail.ru)  
**Сокерина Надежда Николаевна**, научный сотрудник, [nipti@bk.ru](mailto:nipti@bk.ru)

## THE RESULTS OF THE SELECTION OF STRAWBERRY VARIETIES FOR GROWING IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF KOMI

**A.A. Yudin, S.V. Kokovkina, T.V. Tarabukina, N.N. Sokerina**

Institute of agriculture of Komi science centre of the Ural branch  
of the Russian academy of sciences — separate division of the Federal  
research centre "Komi science centre of the Ural branch of the Russian  
academy of sciences", Komi Republic, Syktyvkar, Russia

Providing the population of the Northern regions of Russia with fresh crop production is an important national economic task. In part, it can be solved by creating conditions for self-sufficiency of the regions with their own products. This requires the selection of highly productive varieties adapted to the harsh climatic conditions of the subarctic. To this end, in the natural and climatic conditions of the Republic of Komi studied the features of growth, development and fruiting of 28 different varieties of strawberry (*Fragaria ananassa*). Standard methods were used to analyze the date of onset of phenophases, the degree of winter hardiness, resistance of generative organs of plants to frost, the average and maximum weight of berries and productivity of varieties. As a result of the study, the most frost-resistant varieties with high productivity and good taste were established. The study for growing in the subarctic conditions of the Republic of Komi on the complex of symptoms selected varieties Kocinska dawn and the first Grader. To extend the terms of consumption and harvesting strawberries farms recommended to grow varieties with different maturation periods of berries.

**Keywords:** *strawberry, Fragaria ananassa, cultivation, frost resistance, productivity, adaptation, subarctic conditions.*

**References**

1. State policy of healthy nutrition of the population: tasks and ways of implementation at the regional level. Edited by acad. RAMS V.A. Tutelyan, acad. G.G. Onishchenko. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. 288 p.
2. *Poleshkina I.O.* Assessment of the effectiveness of food security in the Far North of Russia. *Ekonomika regiona = Regional economy*. 2018. Vol. 14. No. 3. Pp. 820-835.
3. Agro-industrial complex of the Komi Republic: statistical compendium. Syktyvkar: Comstat, 2015. 80 p.
4. Program and methods of varietal study of fruit, berry and nut crops. Ore: VNIISPК, 1999. 607 p.
5. *Isachkin A.V., Vorobev B.N., Aladina O.N.* Long products directory berry cultures in Russia. Moscow: Astel, 2003. 413 p.
6. Pomology. Vol. V. Strawberry. Raspberry. Nut and rare culture. Edited by E.N. Sedov, L.A. Gruner. Ore: VNIISPК, 2014. 592 p.
7. State register of breeding achievements admitted to use. Vol. 1. Plant varieties (official publication). Moscow: Rosinformagrotech, 2016. 504 p.
8. Weather and climate (2016-2018). Access mode: <http://www.pogodaiklimat.ru>
9. *Dospikhov B.A.* Methods of field experience. Moscow: Kolos, 1979. 416 p.
10. Methods of state variety testing of agricultural crops. Issue V. Edited by I.I. Baksheev. Moscow: Kolos, 1970. 160 p.
11. *Sokerina N.N.* The productivity of strawberry in the Republic of Komi. Fruit and berry growing of Russia: collection of scientific works VSTISP. Moscow, 2016. Vol. XXXVII. Pp. 307-310.
12. *Antipenko M.I.* Sortoizuchenie and selection of strawberry varieties with high adaptability. *Sadovodstvo i vinogradarstvo = Horticulture and viticulture*. 2009. No. 6. Pp. 25-27.
13. *Bogdanova I.I.* Economic and biological characteristics of new strawberry varieties in the middle Urals. *Agrarnyj vestnik Urala = Agrarian bulletin of the Urals*. 2012. No. 1. Pp. 70-72.
14. *Avdeeva Z.A.* Phenological features of strawberry varieties in the conditions of the steppe zone of Orenburg. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Proceedings of the Orenburg state agrarian university*. 2014. No. 2. Pp. 58-61.

**About the authors:**

**Andrey A. Yudin**, candidate of economic sciences, senior researcher, [audin@rambler.ru](mailto:audin@rambler.ru)  
**Svetlana V. Kokovkina**, candidate of agricultural sciences, senior researcher, [kokovkina.svetlana@rambler.ru](mailto:kokovkina.svetlana@rambler.ru)  
**Tatyana V. Tarabukina**, researcher, [strekalovat@mail.ru](mailto:strekalovat@mail.ru)  
**Nadezhda N. Sokerina**, researcher, [nipti@bk.ru](mailto:nipti@bk.ru)



## МЕТОДЫ ОЧИЩЕНИЯ ПОЧВ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

С.Е. Германова, Н.Б. Самброс, Н.В. Петухов, Т.А. Рыжова

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН),  
г. Москва, Россия

В статье рассмотрены причины загрязнения почв нефтепродуктами, их влияние на экологическую обстановку страны, структурные и физиологические изменения почв под воздействием нефтепродуктов. Также рассмотрены распространенные методы очищения почв и предложены улучшения метода электрохимического очищения почв, основанного на явлении электроосмоса. Целью исследования является разработка нового метода по очищению почв от различных видов нефтепродуктов, основанного на модернизации ранее существующих способов. В процесс работы были использованы теоретический и аналитический методы исследования. При теоретическом методе рассматривались литературные источники по существующим методам очищения грунтов, о применяемых российскими предприятиями и наиболее распространенных способах, изучалась литература по работам, связанным с грунтами в области промышленного и гражданского строительства. При аналитическом методе сделан анализ изученной литературы, подобран наиболее эффективный метод очищения, выбраны оборудование для производства работ и рабочая жидкость, с помощью которой будет проводиться очищение. Результатом исследования является разработанный метод по очищению грунтов от нефтепродуктов, заключающийся в движении рабочей жидкости через толщу загрязненного грунта под воздействием электрического постоянного тока. Исследование проводилось на территории города Москвы. По итогам исследования сделаны выводы о том, что данный метод является очень простым в устройстве и организации, дает возможность наглядно наблюдать степень очищения грунтов по составу откачиваемой смеси.

**Ключевые слова:** загрязнение почв, нефтепродукты, очищение почв, электрохимическое очищение, электроосмос.

На данное время на различных территориях России наблюдается превышение предельно допустимых концентраций нефтепродуктов в почвах. Такие данные характерны для более 50% городов страны, следовательно, эта проблема очень актуальна, особенно для нефтедобывающих районов. От содержания нефтепродуктов зависит загрязнение почв и их влияние на здоровье населения. Загрязнение почв также негативно влияет на водоносные горизонты. Даже небольшое содержание нефтепродуктов в грунтовых водах наносит большой вред. Содержание около 0,2-0,4 мг/л нефтепродуктов способствует образованию на поверхности воды пленки, толщиной примерно 0,4-1 мм, и специфического запаха нефти, который тяжело поддается удалению фильтрацией [1].

Большое влияние нефтепродукты оказывают на животный и растительный мир. При потреблении воды, в которой содержится 16-97 мг/л нефтепродуктов, происходит острое отравление живых существ. Непригодность к жизни растений и микрофлоры оказывает всего 2 г нефтепродуктов в 1 кг грунтов. Для сравнения: 1 л нефтепродуктов загрязняет и лишает доступа к кислороду 40 тыс. л воды, 1 т нефтепродуктов, попавших в воду, распределяется на 12 км<sup>2</sup> водной поверхности.

Накопленные в верхних слоях грунтов токсичные и канцерогенные элементы нефтепродуктов при жаркой и сухой погоде испаряются и возвращаются обратно с дождем, вызывая повторное загрязнение. Длительное накопление нефтепродуктов в почве приводит к их глубокому прониканию, они загрязняют все слои грунтов и проникают в подземные воды. Такое загрязнение негативно сказывается на газовом обмене животного мира. Там, где происходит постоянное загрязнение грунтов нефтепро-

дуктами, при достаточно большой их концентрации, происходит образование газовых облаков. При их соединении с воздушной массой образуются легковоспламеняемые соединения, которые способны быстро взорваться [2].

Процессы переработки нефтепродуктов сопровождаются различными потерями, связанными с производством, хранением, транспортировкой и переливом с транспорта в стационарные емкости предприятий. Эти проблемы заключаются в несовершенствах технологий производства небольших заводов, дефектах тар для хранения нефтепродуктов и емкостей транспортных средств, повреждениях и не герметичности систем перекачки как с резервуаров тягачей, так и со стационарных емкостей. Все эти потери приводят к попаданию нефтепродуктов в почву и ее загрязнению [3].

Длительное нахождение нефтепродуктов в грунтах приводит к серьезным изменениям их структуры и химического состава. Так, в гумусовом слое грунтов увеличивается содержание углерода, что негативно влияет на растения. Ввиду наличия в нефтепродуктах гидрофобных частиц, препятствующих доступу воды к корням, у растений возникают физиологические изменения.

Серьезные изменения наблюдаются в микробиогеоценозе почв. Происходит увеличение количества и активности микроорганизмов после кратковременного торможения всех их химических реакций. Формируется неустойчивое состояние абсолютно всех микроорганизмов, присутствующих в грунте. Увеличивается количество содержащихся в почве нефтеокисляющих микроорганизмов по сравнению с их количеством до загрязнения [4].

Происходит остановка фотосинтетических процессов растений, снижаются темпы роста

почвенных водорослей. Большое значение имеет количество попавших в грунты нефтепродуктов: это могут быть, например, небольшие изменения в росте растений, или же замена одного вида растений другим, вплоть до гибели одного или всех видов растений на загрязненных территориях.

Нефтепродукты можно разделить на 2 группы: легкие и тяжелые. Нефтепродукты, относящиеся к группе легких, очень быстро разлагаются и испаряются из грунтов, а также без труда вымываются из почвы грунтовыми водами. В итоге происходит удаление из грунтов около 20-40% этих нефтепродуктов. Такие свойства зависят от содержащегося в них в большой концентрации бензина, а он оказывает на почвы токсичное действие.

Нефтепродукты, относящиеся к группе тяжелых, оказывают на почвы более пагубное действие. Они очень вязки, а при попадании в грунты, где затруднены процессы по очищению грунтов, с большой долей вероятности образуют устойчивое место для загрязнения. Тяжелые нефтепродукты влияют на происходящие в грунтах водно-физические процессы. За счет содержащихся в них различных смолистых частиц, элементы тяжелых металлов и асфальтены проникают в грунт и закрывают все поры, лишая их доступа к кислороду. Особенно негативное и опасное влияние оказывают на почвы парафиновые нефтепродукты: они, имея низкую температуру застывания, цементируют собой все имеющиеся в почве поры и полностью останавливают влагообменные процессы. Тяжелые нефтепродукты оказывают на грунты сильное токсичное действие.

Выбор метода по очищению почв от нефтепродуктов зависит от их физико-химического состава, территориального расположения места загрязнения, природных условий и т.д.





Самым востребованным и простым является механический метод. Данный способ заключается в механизированном удалении верхнего слоя грунта с дальнейшим нанесением торфа, как материала, имеющего высокие сорбционные качества. Недостатком данного метода является то, что необходимо выполнить дополнительную операцию — посадку деревьев [5].

Успешным методом очищения почв от нефтепродуктов в России является использование бактериального средства «Путидойл» (производства России), созданного на основе штамма углеводородокисляющих микроорганизмов. Способ основан на обработке загрязненных нефтепродуктами территорий. Данный метод применялся при очистке острова Колгуев, где произошла авария танкера, перевозившего дизельное топливо. Продукт «Деворойл» (производства России) применяется в основном на предприятиях железнодорожного назначения. Главным источником борьбы с нефтепродуктами здесь являются углеводородокисляющие микроорганизмы и введенные различные добавки, способствующие разрушению соединений нефтепродуктов.

Преимуществами данного метода являются: отсутствие токсичности, широкий спектр действия на различные виды нефтепродуктов, возможность использования в небольших количествах. Очищение данным способом происходит в течение 2-3 месяцев. За это время в зависимости от благоприятных условий, таких как изначальная степень загрязнения грунтов, тип попавшего в грунты нефтепродукта и состав почвы, уровень очищения может достигать 95%.

Для очищения грунтов от нефтепродуктов также используется метод сжигания. Принцип данного метода заключается в механическом сжигании загрязнений с поверхности почвы. Метод имеет много негативных последствий: происходит повторное загрязнение грунтов образовавшимися продуктами неполного горения углеводородов, выгорание растений, семян, органических составляющих почвы. Способ сжигания используется только в крайних случаях, когда возникает серьезная угроза экологии в результате аварий и больших разливов нефтепродуктов.

Эффективным методом по очистке грунтов от нефтепродуктов является ультразвуковой метод. При воздействии на загрязненную почву ультразвуком происходит разрушение связей между частицами нефтепродуктов и почвы,

активизируются процессы окисления и разложения углеводородов. Очистка грунтов данным методом достигает 99-99,5%.

Также применяются физико-химические способы очистки, основанные на обработке грунтов подогретыми водными растворами с содержанием ПАВ или других реагентов. В результате таких действий происходит образование твердого продукта, удерживающего нефтепродукты в виде комплексных соединений.

Еще одним распространенным методом является электрохимическая обработка грунтов. Технология данного способа представляет собой погружение в загрязненные грунты электродов, через которые проходит постоянный электрический ток. Под воздействием тока, вместе с частицами воды, нефтепродукты перемещаются к электродам и остаются на них. После этого электроды вынимают.

Предлагается улучшить уже имеющийся метод очищения грунтов от нефтепродуктов. Новшество заключается в применении электрического очищения почв с использованием различных химических добавок. Суть метода, как говорилось выше, заключается в том, что через толщу загрязненных грунтов происходит пропускание постоянного электрического тока. Так как в порах почв, в большинстве случаев, находится достаточная концентрация водных растворов солей, они обладают хорошей электропроводностью.

В грунт погружают электроды, подключают их к источникам постоянного тока и при подаче напряжения происходит движение водных растворов, находящихся в грунтах, которые разрушают связи между частицами почв и нефтепродуктами и перемещают их к электроду, подключенному к отрицательному (катоде) полюсу источника питания. В результате этого происходит перемещение нефтепродуктов и скопление их на отрицательном электроде, после чего можно его извлекать [6].

Изначально метод подразумевает использование простых электродов. Изменение заключается в изменении строения самих электродов с использованием, для более качественного очищения почв от нефтепродуктов, растворов водных солей. Метод основан на явлении электроосмоса. Предлагается использование инжекторов, представляющих собой стальные цельнотянутые трубы небольших диаметров, около 19-38 мм и толщиной металла 5 мм, которые также погружают в грунты на необходимую глубину, подключают их к насосам и разнополюсовым (аноду и катоду) источни-

кам питания. Выбор насоса будет зависеть от необходимого объема раствора солей, вида и степени загрязнения грунта.

Особенностью метода является забивание в почву, чередуя через ряд, металлических труб, подключенных к разным полюсам источников питания. Также немаловажной особенностью является подача насосами в трубы, подключенные к положительному полюсу, растворов водных солей, которые будут усиливать прохождение данных растворов через грунт с очищением частиц грунта от нефтепродуктов и миграцию их к отрицательному полюсу. После этого данная смесь будет откачиваться через трубу в установленные стационарные или передвижные емкости.

Данный метод является очень простым в устройстве и организации, дает возможность наглядно наблюдать степень очищения грунтов по составу откачиваемой смеси.

Проблема загрязнения почв нефтепродуктами не должна оставаться без внимания. Для ее решения нужно привлекать общественность и руководителей промышленных предприятий к уменьшению загрязнения почв нефтепродуктами, повышать информированность граждан о существующей проблеме и ответственности за воздействие на окружающую среду. Анализ и очистка почв должны носить систематизированный характер и быть под особым контролем.

## Литература

1. Трофимов С.Я., Амосова Я.М., Орлов Д.С. Влияние нефти на почвенный покров и проблема создания нормативной базы по влиянию нефтезагрязнений на почвы // Почвоведение. 2000. № 2. С. 30-33.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. СПб.: Анатолия, 2000. 250 с.
3. Куликов О.В. Техногенные загрязнения нефтепродуктами почв и водных объектов // Бурение и нефть. 2002. № 12. С. 24-27.
4. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Татосян М.Л. Влияние загрязнения нефтью и нефтепродуктами на биологическое состояние чернозема обыкновенного // Почвоведение. 2006. № 5. С. 616-620.
5. Логинов О.Н. Биотехнологические методы очистки окружающей среды от техногенных загрязнений. Уфа: Реактив, 2000. 100 с.
6. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лапидус А.А. Технология строительных процессов. В 2 ч. Ч. 1: учебник для строительных вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2005. 392 с.

## Об авторах:

**Германова Светлана Евгеньевна**, старший преподаватель департамента техносферной безопасности Аграрно-технологического института РУДН, germanova\_se@pfur.r

**Самброс Наталья Борисовна**, старший преподаватель департамента техносферной безопасности Аграрно-технологического института РУДН, sambros-nb@rudn.ru

**Петухов Николай Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент департамента техносферной безопасности Аграрно-технологического института РУДН, petukhov-nv@rudn.ru

**Рыжова Татьяна Александровна**, кандидат физико-математических наук, доцент Института физических исследований и технологий факультета физико-математических и естественных наук РУДН, t.ryzhova14@yandex.ru



## METHODS FOR CLEANING SOILS FROM PETROLEUM PRODUCTS

S.E. Germanova, N.B. Sambros, N.V. Petukhov, T.A. Ryzhova

Peoples' friendship university of Russia (RUDN university), Moscow, Russia

This article discusses the causes of soil contamination with oil products, their impact on the ecological situation of the country, structural and physiological changes in the soil under the influence of oil products, discusses common methods of soil purification and suggests improving the method of electrochemical soil purification based on electroosmosis phenomenon. The aim of the study is to develop a new method for the purification of soil from various types of petroleum products, based on the modernization of previously existing methods. In the process of work were used theoretical and analytical research methods. In the theoretical method, literary sources on the existing methods of soil cleaning, on the applied and most common methods by Russian enterprises were considered, literature on works related to soils in the field of industrial and civil construction was studied. In the analytical method, the analysis of the studied literature was carried out, the most effective purification method was selected, equipment for the work was selected, and the working fluid to be cleaned was selected. The result of the study is a developed method for the purification of soils from oil products, concluded in the movement of working fluid through the thickness of contaminated soil, under the influence of an electric direct current. The study was conducted in the territory of Moscow. According to the results of the study, the conclusions were made that this method is very simple in structure and organization, it makes it possible to visually observe the degree of soil cleansing according to the composition of the pumped mixture.

**Keywords:** pollution of soils, oil products, clarification of soils, electrochemical clarification, electroosmosis.

### References

1. Trofimov S.Ya., Amosova Ya.M., Orlov D.S. Influence of oil soil cover and the problem of creating a regulatory framework for the impact of oil pollution on the soil. *Pochvovedenie = Soil science*. 2000. No. 2. Pp. 30-33.  
2. Drugov Yu.S., Rodin A.A. Environmental analyses for oil spills and petroleum products. Saint-Petersburg: Anatiya, 2000. 250 p.

3. Kulikov O.V. Technogenic pollution by oil products of soils and water bodies. *Burenie i neft = Drilling and oil* 2002. No. 12. Pp. 24-27.  
4. Kolesnikov S.I., Kazeev K.Sh., Tatosyan M.L. Influence of oil and oil products pollution on the biological state of ordinary chernozem. *Pochvovedenie = Soil science*. 2006. No. 5. Pp. 616-620.

5. Loginov O.N. Biotechnological methods of environmental purification from technogenic pollution. Ufa: Reagent, 2000. 100 p.  
6. Telichenko V.I., Terentev O.M., Lapidus A.A. Technology of construction processes. In 2 parts. Part 1: textbook for construction universities. 2nd edition, revised and expanded. Moscow: Vysshaya shkola, 2005. 392 p.

### About the authors:

**Svetlana E. Germanova**, senior lecturer of the department of technosphere safety of Agrarian and technological institute of RUDN university, germanova\_se@pfur.r  
**Natalia B. Sambros**, senior lecturer of the department of technosphere safety of Agrarian and technological institute of RUDN university, sambros-nb@rudn.ru  
**Nikolai V. Petukhov**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technosphere safety of Agrarian and technological institute of RUDN university, petukhov-nv@rudn.ru  
**Tatyana A. Ryzhova**, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Institute of physical research and technology of faculty of physical, mathematical and natural sciences of RUDN university, t.ryzhova14@yandex.ru

germanova\_se@pfur.r



**ПЛОДЫ И ОВОЩИ**  
ХРАНЕНИЕ, ЛОГИСТИКА, СБЫТ

**INTERNATIONAL FORUM**  
**FRUIT AND VEGETABLES OF RUSSIA 2019:**  
**STORAGE, LOGISTICS, SALES**  
SEPTEMBER 20 / KRASNODAR / INTOURIST HOTEL





**BASIC TOPICS:**

- State support for vegetable growing of open and closed ground.
- Import and export of vegetable products.
- Presale processing and packaging of vegetable products.
- Growing and feeding systems for gardens: technology, technique, agrochemistry.
- Russian vegetable growing of open and closed ground.
- Fruit and vegetables storage and presale preparation technologies, for effective sales.
- Warehouse and production logistics.
- Machines and equipment for storage and transportation.
- Distribution infrastructure of fruit and vegetables. How to implement?
- Opportunities for cooperation between fruit and vegetable manufacturers and retail networks.

**AUDIENCE OF FORUM**  
Heads of leading agrohholdings and agricultural enterprises, fruit and vegetable companies, greenhouses. Directors of enterprises for the processing and storage of fruit and vegetables, the first persons of the largest agroparks and wholesale distribution centers, experts in Agrologistics, representatives of the largest trade networks, national unions and associations, investment companies, banks, government officials.

Tel. : +7 (909) 450-39-02  
Tel. : +7 (988) 248-47-17  
e-mail: event@agbz.ru  
Registration on the site: events.agbz.ru



## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И СПОСОБОВ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

А.О. Иваненкова<sup>1</sup>, Е.Ю. Гейгер<sup>2</sup>, Н.А. Кодочилова<sup>1</sup>,  
В.В. Семенов<sup>3</sup>, Б.И. Петров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», Нижегородская область

<sup>2</sup>Нижегородский филиал ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)», г. Нижний Новгород

<sup>3</sup>ФГБНУ «Институт металлоорганической химии имени Г.А. Разуваева Российской академии наук», г. Нижний Новгород, Россия

В статье представлены результаты изучения влияния различных форм и способов использования микроэлементов на формирование урожая зернобобовых культур в рамках мелкоделяночного и полевого опытов. Исследования проводились на базе Нижегородского НИИСХ — филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока на светло-серой лесной среднесуглинистой почве. Уровень прибавок урожайности зеленой массы на горохе посевного сорта Стабил в рамках мелкоделяночного опыта при использовании традиционной формы кобальта и хелатной формы марганца на фоне NPK достигает 19-30%. При этом на фоне кобальта наиболее эффективна обработка семян и совмещение ее с внекорневой подкормкой, а на фоне применения марганца — оба приема в отдельности. В условиях полевого опыта существенное влияние на урожайность семян гороха посевного сорта Стабил и люпина белого сорта Дега оказал молибден в традиционной форме в качестве внекорневой подкормки культур (1,24 и 1,89 т/га соответственно). На горохе полевом сорта Красивый максимальные прибавки урожая семян получены при использовании хелатной формы элементов (по бору при внекорневой подкормке — 0,64 т/га, по молибдену при обработке семян — 0,56 т/га). Лучшими элементами структуры урожая в рамках данного опыта отличались растения гороха посевного в варианте с применением молибдена, на горохе полевом лучше себя проявил бор, а на люпине белом — молибден в традиционной форме.

**Ключевые слова:** кобальт, марганец, молибден, бор, обработка семян, внекорневая подкормка, горох посевной и полевой, люпин белый.

В последнее время в распоряжение сельскохозяйственных производителей поступили комплексные удобрения, в состав которых входит набор микроэлементов в хелатной форме. В связи с более высокой усвояемостью данных форм микроэлементов по сравнению с традиционными (солевыми) формами, возрастает эффективность использования хелатных комплексов для питания растений [1, 2]. Однако спорным остается вопрос о способах применения, в том числе о роли микроэлементов при обработке семян и внекорневой подкормке культур в отдельные фазы вегетации. Так, одни исследователи утверждают, что внекорневая подкормка растений является более экономически выгодным вариантом использования микроэлементов [3, 4, 5]; другие, наоборот, уверены, что инокуляция семян культур перед посевом более актуальна и менее затратна [6, 7, 8].

### Цель исследования

Цель исследования заключалась в оценке влияния различных форм микроэлементов и способов их использования на формирование урожая зернобобовых культур в условиях мелкоделяночного и полевого опытов.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводили на базе Нижегородского НИИСХ — филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Почва опытных участков светло-серая лесная среднесуглинистая с низким содержанием гумуса (1,60-1,75%), с высоким и очень высоким содержанием подвижного фос-

фора (180-384 мг/кг), средним и высоким содержанием подвижного калия (112-200 мг/кг), обменная кислотность — близкая к нейтральной (5,8 ед. рН). Обеспеченность почвы мелкоделяночного опыта кобальтом и марганцем низкая (0,5 и 4,0 мг/кг соответственно), содержание бора и молибдена в почве полевого опыта очень низкое и низкое (0,07 и 0,10 мг/кг соответственно).

Мелкоделяночный опыт был заложен в 2016 г. по схеме, представленной в таблицах 1 и 2 в трехкратной повторности, площадь делянки — 5 м<sup>2</sup>, размещение вариантов в опыте — систематическое. Полевой опыт закладывали в 2018 г. по схеме, представленной в таблицах 3 и 4, в четырехкратной повторности, общая площадь делянки — 63 м<sup>2</sup>, учетная — 28 м<sup>2</sup>, расположение вариантов в опыте — систематическое. В обоих опытах общим фоном вносили полное минеральное удобрение — диаммофоску (10:26:26) из расчета 200 кг ф.м./га.

В опытах использовали микроэлементодержащие препараты, разработанные в Институте металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН:

- (2-гидроксиэтанаминий) кобальт(II) (1-гидроксиэтилиден)дифосфоната гексагидрат  $\text{CoH}_2\text{L}\cdot\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$  [9];
- бис(1-гидроксиэтилиден)дифосфонат трис(2-гидроксиэтанаминий) марганца(II) тетрагидрат  $\text{Mn}(\text{H}_3\text{L})_2\cdot 3\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  [10];
- бис(1-гидроксиэтилиден)дифосфонат диоксомолибдена гексааммоний тетрагидрат  $(\text{NH}_4)_6[\text{MoO}_2(\text{L}_2)]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  [11];
- борат этиленгликоля  $[\text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O})_2]^- \text{H}^+$  [12, 13].

Хелаты кобальта [9], марганца [10] и молибдена [11] получены, выделены в сухом виде и идентифицированы методами элементного анализа, ИК- спектроскопии, рентгеновского структурного анализа и рентгеновского фазового анализа. Для использования в качестве микроэлементодержащих удобрений водные растворы, содержащие кобальт и марганец, готовили из исходных соединений основного карбоната кобальта  $\text{CoCO}_3\cdot 4\text{Co}(\text{OH})_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , основного карбоната марганца  $\text{MnCO}_3\cdot m\text{Mn}(\text{OH})_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$  (Mn 44%), (1-гидроксиэтилиден)дифосфоновой кислоты (ОЭДФ,  $\text{H}_4\text{L} = \text{H}_2\text{O}_3\text{P}-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{PO}_3\text{H}_2$ ) и промотора растворимости — моноэтаноламина  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ . Для предотвращения реакции диспропорционирования [14] к раствору бис(1-гидроксиэтилиден)дифосфоната трис(2-гидроксиэтанаминий) марганца(II)  $\text{Mn}(\text{H}_3\text{L})_2\cdot 3\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  дополнительно добавляли 1 моль моноэтаноламина на 1 моль хелата марганца. Концентрация хелата кобальта в водном растворе составляла 12,6 г/100 мл, кобальта — 2,48, хелата марганца — 12,82, марганца — 1,93 г/100 мл. Хорошо растворимое в воде координационное соединение молибдена(VI) бис(1-гидроксиэтилиден)дифосфонат диоксомолибдена гексааммоний тетрагидрат  $(\text{NH}_4)_6[\text{MoO}_2(\text{L}_2)]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  не требовало использования промоторов растворимости. Его синтезировали [11] из аммония молибденовокислого  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  и ОЭДФ в щелочной среде. Водный раствор с содержанием комплекса 10 г/100 мл и молибдена 1,34 г/100 мл готовили растворением чистого образца соединения



Таблица 1

Влияние кобальта и марганца на структуру урожая гороха посевного сорта Стабил

Варианты опыта	Высота растений		Количество бобов на растении	
	см	± к контролю	шт.	± к контролю
<b>Кобальт</b>				
1. Контроль (фон)	59,2	-	3,7	-
2. Фон + ОС (т.ф.)	69,1	+9,9	4,1	+0,4
3. Фон + П (т.ф.)	64,7	+5,5	3,3	-0,4
4. Фон + ОС (т.ф.) + П (т.ф.)	56,4	-2,8	2,9	-0,8
5. Фон + ОС (х.ф.)	64,3	+5,1	3,6	-0,1
6. Фон + П (х.ф.)	56,7	-2,5	3,1	-0,6
7. Фон + ОС (х.ф.) + П (х.ф.)	56,5	-2,7	3,5	-0,2
<b>НСР<sub>ос</sub></b>	<b>3,1</b>		<b>0,3</b>	
<b>Марганец</b>				
2. Фон + ОС (т.ф.)	60,2	+1,0	3,4	-0,3
3. Фон + П (т.ф.)	62,5	+3,3	4,4	+0,7
4. Фон + ОС (т.ф.) + П (т.ф.)	59,4	+0,2	4,6	+0,9
5. Фон + ОС (х.ф.)	63,3	+4,1	3,3	-0,4
6. Фон + П (х.ф.)	61,7	+2,5	5,0	+1,3
7. Фон + ОС (х.ф.) + П (х.ф.)	55,9	-3,3	3,1	-0,6
<b>НСР<sub>ос</sub></b>	<b>1,6</b>		<b>0,4</b>	

Примечание: ОС — обработка семян; П — внекорневая подкормка; т.ф. — традиционная форма; х.ф. — хелатная форма.

в дистиллированной воде. Раствор борной кислоты в этиленгликоле (22,0 г/100 мл) готовили растворением тонкоразмолотой кислоты в органическом растворителе. Перед использованием 0,64 л такого раствора приливали к 2,25 л воды, получая 2,89 л водно-этиленгликолевого раствора с содержанием борной кислоты 4,87 г/100 мл, бора — 0,85 г/100 мл. Соединения борной кислоты с 1,2-гликолями  $[B(OCH_2CH_2O)_2]^-H^+$  имеют хелатное строение и легко образуются [12, 13] при внесении борной кислоты в гликоли или водные растворы гидроксильных органических соединений.

Для сравнения в опытах использовали традиционные формы микроэлементов: соответствующие растворы сульфатов металлов, молибдат аммония и водный раствор борной кислоты.

Обработка семян опытных культур (горох посевной сорта Стабил, горох полевой сорта Красивый и люпин белый сорта Дега) микроэlementсодержащими препаратами проводилась перед посевом из расчета (по элементу): в мелкоделяночном полевом опыте — 20 г Со и 50 г Мп, в полевом — 50 г В и 40 г Мо на гектарную норму семян, которая составляла 280 кг/га и 300 кг/га для гороха и люпина соответственно.

Некорневую подкормку зернобобовых культур проводили дважды: в фазах всходы-стеблевание и бутонизация-начало цветения из расчета 50 г/га кобальта, 50 г/га — марганца, 50 г/га — бора и 50 г/га — молибдена, расход рабочего раствора в обоих опытах составлял 200 л/га.

Учет структуры урожая (с м<sup>2</sup>), а также уборка растений (поделяночно) проводились в фазе полного созревания семян. Полученные результаты обработаны методом дисперсионного анализа [15] с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

### Результаты исследований

Оценка влияния различных форм микроэлементных препаратов при различных способах их внесения на количественные показатели посевов гороха посевного сорта Стабил и урожайность культуры в условиях мелкоделяночного опыта представлены в таблицах 1 и 2.

Предпосевная обработка семян и внекорневая подкормка минеральной формой кобальта оказали положительное влияние на высоту растений гороха посевного: получены достоверные прибавки по данному показателю, превышающие контрольный вариант на 17 и 9% соответственно. При этом абсолютное преимущество было за вариантом, где элемент применялся для обработки семян (69,1 см). Аналогичный результат показало использование хелатной формы кобальта: достоверное преимущество в отношении высоты растений получено на варианте с использованием инкрустации семян (9% к контролю).

На количество бобов на растении гороха посевного традиционная форма кобальта оказала достоверное влияние во всех опытных вариантах, однако положительный эффект отмечается лишь при обработке семян: прибавка относительно фона составила 11%. Использование хелатной формы изучаемого элемента в качестве внекорневой подкормки растений привело

Влияние различных форм кобальта и марганца на урожайность гороха посевного сорта Стабил

Таблица 2

Варианты опыта	Зеленая масса		Семена	
	т/га	± к контролю	т/га	± к контролю
<b>Кобальт</b>				
1. Контроль (фон)	27	-	3,5	-
2. Фон + ОС (т.ф.)	31	+4	4,2	+0,7
3. Фон + П (т.ф.)	31	+4	4,0	+0,5
4. Фон + ОС (т.ф.) + П (т.ф.)	32	+5	3,9	+0,4
5. Фон + ОС (х.ф.)	20	-7	3,5	0
6. Фон + П (х.ф.)	28	+1	3,6	+0,1
7. Фон + ОС (х.ф.) + П (х.ф.)	31	+4	3,7	+0,2
<b>НСР<sub>ос</sub></b>	<b>4,0</b>		<b>F факт &lt; F табл</b>	
<b>Марганец</b>				
2. Фон + ОС (т.ф.)	25	-2	3,8	+0,3
3. Фон + П (т.ф.)	26	-1	3,5	0
4. Фон + ОС (т.ф.) + П (т.ф.)	27	0	4,0	+0,5
5. Фон + ОС (х.ф.)	28	+1	2,9	-0,6
6. Фон + П (х.ф.)	35	+8	3,5	0
7. Фон + ОС (х.ф.) + П (х.ф.)	25	-2	3,1	-0,4
<b>НСР<sub>ос</sub></b>	<b>2,0</b>		<b>F факт &lt; F табл</b>	

Примечание: ОС — обработка семян; П — внекорневая подкормка; т.ф. — традиционная форма; х.ф. — хелатная форма.

к снижению количества бобов на растении в 1,2 раза относительно фона.

На высоту растений гороха посевного положительное влияние оказали большинство опытных вариантов с использованием марганца. При этом достоверную прибавку данного показателя обеспечила внекорневая подкормка сульфатом марганца: растения гороха были выше контроля на 3,3 см. Хелатная форма микроэлемента была значительно эффективнее в вариантах с обработкой семенного материала и внекорневой

подкормкой по вегетации: прибавки относительно контроля составили 7 и 4% соответственно. Надо отметить, что сочетание изучаемых способов внесения микроэлемента привело к снижению высоты растений на 3,3 см относительно фона.

Получение существенного количества бобов с растения обеспечила внекорневая обработка гороха посевного как традиционной, так и хелатной формой марганца: достоверная прибавка относительно контроля составила



20 и 35% соответственно. При этом абсолютное преимущество было за хелатной формой элемента. Кроме того, существенную прибавку обеспечила и солевая форма марганца при совмещении обработки семян и внекорневой подкормки растений — 24% относительно контроля.

Анализ урожайности гороха посевного (табл. 2) показал, что на общий выход зеленой массы положительное влияние оказала пред-

посевная обработка семян совместно с подкормкой по вегетации минеральной формой кобальта. Достоверная прибавка по данному показателю составила 19% относительно контрольного варианта. Хелатная форма микроэлемента, используемая для обработки семян, оказала отрицательное воздействие на урожайность зеленой массы гороха посевного: достоверное снижение относительно фона составило 26%.

Таблица 3

## Урожайность семян зернобобовых культур, т/га

Варианты опыта	Горох посевной			Горох полевой			Люпин белый		
	т/га	А	В	т/га	А	В	т/га	А	В
<b>Бор</b>									
1. Контроль (фон)	1,04	-	-	0,66	-	-	0,79	-	-
2. Фон + П (т.ф.)	0,81	-	-	1,01	-	-	0,65	-	-
3. Фон + П (х.ф.)	0,90	-	+0,09	1,30	-	+0,29	0,85	-	+0,20
4. Фон + ОС (т.ф.)	0,78	-0,03	-	1,15	+0,14	-	0,50	-0,15	-
5. Фон + ОС (х.ф.)	1,06	+0,16	+0,28	0,87	-0,43	-0,28	0,74	-0,11	+0,24
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,20*</b>	<b>0,12</b>	<b>0,14</b>	<b>0,27</b>	<b>0,16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,11</b>	<b>0,13</b>
<b>Молибден</b>									
6. Фон + П (т.ф.)	1,24	-	-	1,00	-	-	1,89	-	-
7. Фон + П (х.ф.)	0,71	-	-0,53	0,83	-	-0,17	0,72	-	-1,17
8. Фон + ОС (т.ф.)	0,68	-0,56	-	0,90	-0,10	-	0,79	-1,10	-
9. Фон + ОС (х.ф.)	1,21	+0,50	+0,53	1,22	+0,39	+0,32	0,89	+0,17	+0,10
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,26</b>	<b>0,15</b>	<b>0,19</b>	<b>0,43</b>	<b>0,25</b>	<b>0,31</b>	<b>0,20</b>	<b>0,11</b>	<b>0,14</b>

Примечание: \*НСР<sub>05</sub> частных различий; А — фактор вида обработки культуры; В — фактор формы микроэлемента; ОС — обработка семян; П — внекорневая подкормка; т.ф. — традиционная форма; х.ф. — хелатная форма.

Таблица 4

## Влияние бора на изменение структуры урожая зернобобовых культур

Варианты опыта	Высота растений		Количество бобов на растении		Число семян в бобе		Масса семян в бобе	
	см	+/-*	шт.	+/-	шт.	+/-	г	+/-
<b>Горох посевной сорта Стабил</b>								
1. Контроль (фон)	49,6	-	2,1	-	3,96	-	0,72	-
2. Фон + П (т.ф.)	64,7	+15,1	2,9	+0,8	4,03	+0,07	0,78	+0,06
3. Фон + П (х.ф.)	63,7	+14,1	3,2	+1,1	4,48	+0,52	0,90	+0,18
4. Фон + ОС (т.ф.)	58,9	+9,3	2,0	-0,1	3,40	-0,56	0,65	-0,07
5. Фон + ОС (х.ф.)	55,4	+5,8	2,1	+0,0	4,04	+0,08	0,75	+0,03
<b>НСР<sub>05</sub>**</b>	<b>3,5</b>		<b>0,6</b>		<b>0,52</b>		<b>0,30</b>	
<b>Горох полевой сорта Красивый</b>								
1. Контроль (фон)	64,5	-	2,3	-	3,01	-	0,43	-
2. Фон + П (т.ф.)	72,0	+7,5	3,4	+1,1	3,56	+0,55	0,47	+0,04
3. Фон + П (х.ф.)	96,1	+31,6	6,6	+4,3	5,50	+2,49	0,91	+0,48
4. Фон + ОС (т.ф.)	84,1	+19,6	3,1	+0,8	3,58	+0,57	0,59	+0,16
5. Фон + ОС (х.ф.)	89,5	+25,0	3,3	+1,0	3,53	+0,52	0,60	+0,17
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>5,8</b>		<b>1,2</b>		<b>0,94</b>		<b>0,44</b>	
<b>Люпин белый сорта Дега</b>								
1. Контроль (фон)	39,9	-	3,3	-	13,5***	-	4,60****	-
2. Фон + П (т.ф.)	50,5	+10,6	3,0	-0,3	15,0	+1,5	5,74	+1,14
3. Фон + П (х.ф.)	50,6	+10,7	4,0	+0,7	21,4	+7,9	8,28	+3,68
4. Фон + ОС (т.ф.)	49,9	+10,0	3,7	+0,4	16,6	+3,1	7,25	+2,65
5. Фон + ОС (х.ф.)	50,4	+10,5	3,7	+0,4	18,8	+5,3	8,03	+3,43
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>3,7</b>		<b>0,6</b>		<b>6,8</b>		<b>2,52</b>	

Примечание: \*Отклонение от контроля; \*\*НСР<sub>05</sub> частных различий; \*\*\*Количество семян на 1 растении, шт.; \*\*\*\*Масса семян с 1 растения, г; ОС — обработка семян; П — внекорневая подкормка; т.ф. — традиционная форма; х.ф. — хелатная форма.

На урожайность зеленой массы гороха посевного положительное воздействие оказала лишь внекорневая подкормка растений по вегетации хелатной формой марганца: достоверная прибавка относительно фонового варианта составила 30%. Другие способы внесения минеральной и хелатной форм микроэлемента не оказали существенного влияния на продуктивность опытной культуры.

Оценивая выход общей биомассы семян при различных способах внесения кобальта и марганецсодержащих соединений, видно, что в целом различия по всем опытным вариантам математически недостоверны (однако положительная динамика от использования минеральных форм микроэлементов все же прослеживается).

Оценивая влияние бора на урожайность семян зернобобовых культур в рамках полевого опыта (табл. 3), можно отметить получение достоверных прибавок только на горохе полевом сорта Красивый. При этом наиболее результативной оказалась внекорневая подкормка культуры боратом этиленгликоля (вариант 3) — величина урожая максимальна и составляет 1,3 т/га, что в 2 раза превышает контроль (0,66 т/га).

Использование молибдата аммония в качестве внекорневой подкормки зернобобовых привело к получению прибавок урожая семян по всем изучаемым в опыте культурам. При этом на горохе полевом и горохе посевном величина урожая в данном варианте колебалась на уровне 1,00-1,24 т/га; а по люпину белому достигла максимума — 1,89 т/га, что в 2,4 раза выше контроля (0,79 т/га).

Обработка семян культур хелатной формой молибдена перед посевом оказалась достаточно эффективной на горохе посевном и горохе полевом и обеспечила получение прибавок урожая — 0,17 и 0,56 т/га соответственно в сравнении с контролем.

Достаточно важна оценка структуры урожая зернобобовых культур, представленная в таблицах 4 и 5. Так, использование бора для обработки семян и внекорневой подкормки гороха посевного сорта Стабил привело к увеличению высоты растений на 12-30% относительно контроля. Максимальным количеством бобов на растении, числом семян в бобе и их массой отличался вариант с внекорневой обработкой культур боратом этиленгликоля (3,2 шт., 4,48 шт. и 0,90 г соответственно).

Использование молибдена привело к увеличению высоты растений гороха сорта Стабил в 1,2-1,4 раза относительно контроля, с максимальным значением показателя на фоне обработки семян хелатной формой элемента — 68,9 см. Выросло и количество бобов на растении в 1,5 раза относительно контроля (до 3,1-3,2 шт.), однако разница между вариантами использования элемента по данному показателю минимальна. Максимальное число семян в бобе было в варианте с подкормкой гороха традиционной формой элемента — 5,02 шт. (2 вариант). Более полновесные семена имели растения гороха посевного в варианте с обработкой их перед посевом традиционной формой молибдена — 1,16 г в бобе, что в 1,6 раза превышает контроль.



Таблица 5

Влияние молибдена на изменение структуры урожая зернобобовых культур

Варианты опыта	Высота растений		Количество бобов на растении		Число семян в бобе		Масса семян в бобе	
	см	+/-	шт.	+/-	шт.	+/-	г	+/-
<b>Горох посевной сорта Стабил</b>								
1. Контроль (фон)	49,6	-	2,1	-	3,96	-	0,72	-
2. Фон + П (т.ф.)	66,0	+16,4	3,2	+1,1	5,02	+1,06	0,82	+0,10
3. Фон + П (х.ф.)	58,1	+8,5	3,1	+1,0	4,92	+0,96	1,10	+0,38
4. Фон + ОС (т.ф.)	61,3	+11,7	3,2	+1,1	4,87	+0,91	1,16	+0,44
5. Фон + ОС (х.ф.)	68,9	+19,3	3,1	+1,0	4,77	+0,81	1,05	+0,33
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>4,7</b>		<b>0,5</b>		<b>0,75</b>		<b>0,43</b>	
<b>Горох полевой сорта Красивый</b>								
1. Контроль (фон)	64,5	-	2,3	-	3,01	-	0,43	-
2. Фон + П (т.ф.)	90,4	+25,9	4,2	+1,9	3,72	+0,71	1,03	+0,60
3. Фон + П (х.ф.)	86,0	+21,5	5,2	+2,9	4,36	+1,35	0,71	+0,28
4. Фон + ОС (т.ф.)	75,7	+11,2	4,0	+1,7	4,04	+1,03	0,68	+0,25
5. Фон + ОС (х.ф.)	70,2	+5,7	4,0	+1,7	4,24	+1,23	0,69	+0,26
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>7,2</b>		<b>0,8</b>		<b>0,68</b>		<b>0,51</b>	
<b>Люпин белый сорта Дега</b>								
1. Контроль (фон)	39,9	-	3,3	-	13,5*	-	4,60**	-
2. Фон + П (т.ф.)	57,4	+17,5	5,3	+2,0	45,1	+31,6	17,03	+12,43
3. Фон + П (х.ф.)	44,8	+4,9	2,5	-0,8	25,3	+11,8	10,89	+6,29
4. Фон + ОС (т.ф.)	46,8	+6,9	4,0	+0,7	14,4	+0,9	5,62	+1,02
5. Фон + ОС (х.ф.)	47,2	+7,3	3,8	+0,5	20,4	+6,9	8,21	+3,61
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>5,1</b>		<b>0,8</b>		<b>14,2</b>		<b>4,1</b>	

Примечание: \*Количество семян на 1 растении, шт.; \*\*Масса семян с 1 растения, г; ОС — обработка семян; П — внекорневая подкормка; т.ф. — традиционная форма; х.ф. — хелатная форма.

Оценивая изменение элементов структуры урожая гороха полевого сорта Красивый при использовании бора, можно отметить увеличение относительно контроля высоты растений — на 12-50%, количества бобов — в 1,3-3 раза, числа семян — в 1,2-1,8 раза и их массы — с 0,43 до 0,91 г. При этом максимальными значениями показателей отличается вариант с использованием бората этиленгликоля для внекорневой подкормки растений. Обработка же семян перед посевом бором уступает этому варианту, независимо от формы использования микроэлемента.

Использование молибдена для подкормки растений гороха полевого в течение вегетации также оказало положительное влияние. Однако молибдат аммония повлиял в большей степени на высоту растений гороха — выше в 1,4 раза (90,4 см) и массу семян в бобе — выше в 2,4 раза (1,03 г) в сравнении с контролем; а хелатная форма элемента сказалась на увеличении количества бобов — больше в 2,3 раза (5,2 шт.) и числа семян в бобе — больше в 1,4 раза (4,36 шт.) в сравнении со значением показателей на контрольных вариантах.

Анализ структуры урожая люпина белого сорта Дега свидетельствует, что использование бора привело к увеличению высоты растений в 1,3 раза относительно контроля. Количество бобов на растении достигло максимума в варианте с подкормкой борной кислотой в этиленгликоле — 4,0 шт. Самым высоким количеством и массой семян на растении отличается вариант с внекорневой подкормкой люпина раствором бората этиленгликоля — 21,4 шт. и 8,28 г (в

1,4 раза выше в сравнении с подкормкой растений водным раствором борной кислоты и в 1,6-1,8 раза выше по отношению к контролю).

Оценивая элементы структуры урожая люпина белого при использовании молибдена, можно отметить, что наиболее высокими были растения на фоне внекорневой подкормки традиционной формой элемента — 57,4 см (в 1,4 раза выше относительно контроля). Надо подчеркнуть, что использование молибдата аммония для подкормки растений люпина по вегетации оказалось более целесообразным и привело к получению максимальных результатов по количеству бобов на растении (5,3 шт.), по количеству семян на растении (45,1 шт.) и по массе семян с растения (17,03 г).

**Выводы**

Использование традиционной формы хелатной для обработки семян гороха посевного сорта Стабил в условиях мелкоделяночного опыта привело к увеличению высоты растений на 17%, а количество бобов возросло на 11% относительно контроля; совмещение внекорневой подкормки и обработки семян данной формой микроэлемента способствовало повышению урожайности зеленой массы гороха посевного на 19% в сравнении с контролем. Применение хелатной формы марганца на горохе посевном эффективно как при обработке семян растений перед посевом (высота растений на 7% выше контроля), так и при внекорневой подкормке культур (урожайность зеленой массы достигла 35 т/га, а количество бобов на растении на 35% превышает контроль).

Существенное влияние на урожайность гороха посевного сорта Стабил и люпина белого сорта Дега в условиях полевого опыта оказал молибден в традиционной форме в виде внекорневой подкормки культур (прибавки урожая семян составили 0,20 и 1,10 т/га соответственно). На горохе полевым сорта Красивый максимальные прибавки урожая семян получены в случае использования хелатной формы элементов. При этом по бору более целесообразно проводить внекорневую подкормку культур (прибавка 0,64 т/га), а по молибдену — обработку семян (прибавка 0,56 т/га). Лучшими элементами структуры урожая в рамках полевого опыта отличались растения гороха посевного в варианте с применением молибдена, на горохе полевым лучше себя проявил бор, а на люпине белом — молибден в традиционной форме.

**Литература**

1. Регидин А.А., Стрельцова Л.Г. Перспективы применения хелатных микроудобрений // Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки. М.: РСХН, 2014. С. 117-119.
2. Цыганов А.Р., Вильдфлуш О.И. Эффективность применения микроудобрений при возделывании гороха // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2004. № 3. С. 28-31.
3. Дериглазова Г.М., Митрохина О.А., Боева Н.Н. Значение некорневой обработки отдельными микроэлементами и комплексными удобрениями посевов зерновых культур // Вестник Курской ГСХА. 2011. № 5. С. 45-47.
4. Кодочилова Н.А., Гейгер Е.Ю., Субаева А.О. Влияние некорневых подкормок хелатными соединениями железа на структуру урожая яровой пшеницы // Агроэкологические и экономические аспекты применения средств химизации в условиях биологизации и экологизации сельскохозяйственного производства: материалы конференции. М.: ВНИИА, 2018. С. 102-104.
5. Глуховцев В.В., Санина Н.В., Апалкиев А.А. Применение листовых подкормок как элементов технологии возделывания ярового ячменя в условиях лесостепи Самарского Заволжья // Известия Оренбургского ГАУ. 2015. № 3 (53). С. 36-39.
6. Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Мударисов Ф.А. Влияние регуляторов роста и хелатных микроудобрений на урожайность и показатели качества гороха и озимой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2012. № 1 (17). С. 12-16.
7. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Оценка условий питания при возделывании люпина узколистного на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах // Вестник Белорусской ГСХА. 2012. № 2. С. 117-121.
8. Корягин Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 26-28.
9. Семенов В.В., Золотарева Н.В., Лазарев Н.М. и др. Водорастворимые комплексы кобальта с 1-гидроксизетилидендифосфоновой кислотой и 2-аминоэтанолом // Журнал общей химии. 2017. Т. 87. № 1. С. 97-103. DOI: 10.1134/S1070363217010157.
10. Семенов В.В., Золотарева Н.В., Петров Б.И. и др. Аморфные водорастворимые комплексы биометаллов на основе оксизетилидендифосфоновой кислоты, моноэтанолamina и трис(гидроксиметил)аминометана. Синтез и оценка агрономической эффективности в качестве новых микроудобрений // Журнал общей химии. 2015. Т. 85. № 5. С. 822-830. DOI: 10.1134/S1070363215050199.
11. Петров Б.И., Семенов В.В., Почкутова Т.С. и др. Синтез и кристаллическая структура диоксокомплекса молибдена(VI) с (1-оксизетилидендифосфоновой кислотой в водной среде // Координационная химия. 2018. Т. 44. № 6. С. 354-359.
12. Несмеянов А.Н., Соколик Р.А. Методы элементорганической химии. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий. М.: Наука, 1964. 499 с.





13. Кешан А.Д. Синтез боратов в водном растворе и их исследование. Рига: Изд-во АН Латвийской ССР, 1955. 240 с.

14. Семенов В.В., Золотарева Н.В., Петров Б.И. и др. Термически инициированное диспропорционирова-

ние тетрагидрата бис(1-гидроксиэтилиден)дифосфоната марганца(II). Образование и свойства лепидоидной структуры из нитевидных кристаллов (1-гидроксиэтилиден)дифосфоната-2-гидроксиметанаминий марганца(II). Агрономическая эффективность комплекса марганца(II)

с (1-гидроксиэтилиден)дифосфоновой кислотой // Известия АН. Серия химическая. 2018. № 2. С. 336-344.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 2011. 251 с.

Об авторах:

**Иваненкова Анастасия Олеговна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5161-4921>, [anstsub@mail.ru](mailto:anstsub@mail.ru)

**Гейгер Елена Юрьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший преподаватель, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7791-1468>, [gejug@yandex.ru](mailto:gejug@yandex.ru)

**Кодочилова Наталья Александровна**, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1971-2668>, [korchenkina.natalia@yandex.ru](mailto:korchenkina.natalia@yandex.ru)

**Семенов Владимир Викторович**, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2352-773X>, [vvsemenov@iomc.ras.ru](mailto:vvsemenov@iomc.ras.ru)

**Петров Борис Иванович**, доктор технических наук, заместитель директора, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3099-5286>, [bip@iomc.ras.ru](mailto:bip@iomc.ras.ru)

## THE INFLUENCE OF DIFFERENT FORMS OF TRACE ELEMENTS AND METHODS OF THEM USING ON THE FORMATION OF LEGUMINOUS CROPS YIELD

**A.O. Ivanenkova<sup>1</sup>, E.Yu. Geyger<sup>2</sup>, N.A. Kodochilova<sup>1</sup>, V.V. Semenov<sup>3</sup>, B.I. Petrov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod research institute of agriculture — branch of the Federal agricultural research center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Nizhny Novgorod region

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod branch of the Academy for standardization, metrology and certification (educational), Nizhny Novgorod

<sup>3</sup>G.A. Razuvaev institute of organometallic chemistry of the Russian academy of sciences, Nizhny Novgorod, Russia

The article presents the results of study of the influence of various forms and methods of using trace elements on the formation of leguminous crops yield in the conditions of fine-grained and field experience. The studies were carried out on the basis of the Nizhny Novgorod research agricultural institute — Branch of the FARC North-East on the light-gray forest medium loamy soil. The level of increase in the yield of green mass on seed peas of variety Stabil in the conditions of fine-grained experience with the use of the traditional form of cobalt and chelated form of manganese on the background of NPK reaches 19-30%. At the same time, on the background of cobalt, the most effective treatment of seeds and its combination with foliar treatment, and on the background of manganese — both methods separately. In terms of field experience, molybdenum in the traditional form as foliar treatment of crops had a significant impact on the yield of pea seeds of variety Stabil and white lupine of variety Dega (1.24 and 1.89 t/ha, respectively). On the field peas of varieties Krasiviy maximum yield increase pea seeds was obtained by using chelated form elements (boron with foliar treatment — 0.64 t/ha, molybdenum in the treatment of seeds — 0.56 t/ha). The best elements of the structure of the crop were differed plants of seed peas in the variant with the use of molybdenum, on the field peas was showed better boron, and on the white lupine — molybdenum in the traditional form.

**Keywords:** cobalt, manganese, molybdenum, boron, seed treatment, foliar treatment, seed peas and field peas, white lupine.

### References

1. Regidin A.A., Strelkova L.G. The prospects of application of chelated micronutrients. Scientific and technological approaches in the development of agricultural science. Moscow: RSKHN, 2014. Pp. 117-119.

2. Tsyganov A.R., Vildflush O.I. The effectiveness of micronutrients in the cultivation of peas. *Izvestiya Natsionalnoj akademii nauk Belarusi* = News of the National academy of sciences of Belarus. Series of agricultural sciences. 2004. No. 3. Pp. 28-31.

3. Deriglazova G.M., Mitrokhina O.A., Boeva N.N. The importance of foliar treatment of individual trace elements and complex fertilizers of crops. *Vestnik Kurskoj GSKHA* = Vestnik of Kursk state agricultural academy. 2011. No. 5. Pp. 45-47.

4. Kodochilova N.A., Gejger E.Yu., Syubaeva A.O. The effect of foliar treatments with chelated iron compounds on the structure of spring wheat harvest. Agroecological and economic aspects of application means of chemicalization in the conditions of biologization and ecologization of agricultural production: proceedings of the conference. Moscow: VNIIA, 2018. Pp. 102-104.

5. Glukhovtsev V.V., Sanina N.V., Apalikov A.A. The use of foliar application as elements of technology cultivation of spring barley in conditions of forest-steppe of the Samara Zavolzhye. *Izvestiya Orenburgskogo GAU* = Izvestia Orenburg state agrarian university. 2015. No. 3 (53). Pp. 36-39.

6. Isajchev V.A., Andreev N.N., Mudarisov F.A. The influence of growth regulators and chelated micronutrients on yield and quality indicators of peas and winter wheat. *Vestnik Ulyanovskoj GSKHA* = Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2012. No. 1 (17). Pp. 12-16.

7. Persikova T.F., Radkevich M.L. The assessment of nutrition conditions in the cultivation of narrow-leaved lupine on sod-podzolic loamy soils. *Vestnik Belorusskoj GSKHA* = Bulletin of the Belarussian state agricultural academy. 2012. No. 2. Pp. 117-121.

8. Koryagin Yu.V. The influence of biological preparations and trace elements on growth and development of pea plants. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of science and technology of the AIC. 2009. No. 5. Pp. 26-28.

9. Semenov V.V., Zolotareva N.V., Lazarev N.M. and others. The water-soluble cobalt complexes with 1-hydroxyethylidenediphosphonic acid and 2-aminoethanol. *Zhurnal obschej khimii* = Russian journal of general chemistry. 2017. Vol. 87. No. 1. Pp. 92-97. DOI: 10.1134/S1070363217010157.

10. Semenov V.V., Zolotareva N.V., Petrov B.I. and others. The amorphous water-soluble complexes of biometals based on oxethylidenediphosphonic acid, monoethanolamine, tris(hydroxymethyl)-aminomethane. Synthesis and evaluation of agronomic efficiency as new micronutrients. *Zhurnal obschej khimii* = Russian journal of general chemistry. 2015. Vol. 85. No. 5. Pp. 822-830. DOI: 10.1134/S1070363215050199.

11. Petrov B.I., Semenov V.V., Pochekutova T.S. and others. The synthesis and crystal structure of molybdenum(VI) dioxocomplex with (1-oxethylidene)diphosphonic acid in aqueous medium. *Koordinatsionnaya khimiya* = Coordination chemistry. 2018. Vol. 44. No. 6. Pp. 354-359.

12. Nesmeyanov A.N., Sokolik R.A. The methods of organoelement chemistry. Boron, aluminum, gallium, indium, thallium. Moscow: Nauka, 1964. 499 p.

13. Keshan A.D. The synthesis of borates in aqueous solution and its investigation. Riga: Publishing house of the Academy of sciences of the Latvian SSR, 1955. 240 p.

14. Semenov V.V., Zolotareva N.V., Petrov B.I. and others. The thermally initiated disproportionation of tetrahydrate bis(1-hydroxyethylidene)diphosphonate of manganese(II). Construction and properties of peptide structure from filamentary crystals (1-hydroxyethylidene)diphosphonate-2-hydroxyethylamine of manganese(II). Agronomic efficiency of manganese(II) complex with (1-hydroxyethylidene)diphosphonic acid. *Izvestiya AN. Seriya khimicheskaya* = Izvestia of the Academy of sciences. Chemical series. 2018. No. 2. Pp. 336-344.

15. Dospikhov B.A. The methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat. 2011. 251 p.

About the authors:

**Anastasia O. Ivanenkova**, candidate of biological sciences, senior researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5161-4921>, [anstsub@mail.ru](mailto:anstsub@mail.ru)

**Elena Yu. Geyger**, candidate of agricultural sciences, associate professor, senior lecturer, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7791-1468>, [gejug@yandex.ru](mailto:gejug@yandex.ru)

**Natalia A. Kodochilova**, candidate of biological sciences, deputy director for science, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1971-2668>, [korchenkina.natalia@yandex.ru](mailto:korchenkina.natalia@yandex.ru)

**Vladimir V. Semenov**, doctor of chemical sciences, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2352-773X>, [vvsemenov@iomc.ras.ru](mailto:vvsemenov@iomc.ras.ru)

**Boris I. Petrov**, doctor of technical sciences, deputy director, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3099-5286>, [bip@iomc.ras.ru](mailto:bip@iomc.ras.ru)

[anstsub@mail.ru](mailto:anstsub@mail.ru)



## КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЯМИ АЗОТА УДОБРЕНИЙ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ

А.А. Завалин, О.А. Соколов

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии  
имени Д.Н. Прянишникова», г. Москва, Россия

Приводятся сведения об объемах внесения в российском земледелии азотных удобрений, дается оценка изотопного и разностного методов определения коэффициента использования азота удобрениями растениями (КИН). Истинное представление об КИН дает изотопный метод, применение которого возможно только в специальных опытах. Вместе с тем в ряде случаев, когда значение КИН составляет средние значения (40-60%), оба метода дают схожие результаты. На основании большого числа опытов обосновывается предложение по использованию регрессионно-разностного метода расчета КИН. При внесении азотных удобрений происходит дополнительное использование растениями минерализованного в результате деятельности микроорганизмов азота, который составляет в среднем 0,24 единицы на 1 единицу внесенного азота удобрения, что дает эффект кажущегося увеличения КИН, превышающего 100% от внесенной дозы. КИН с учетом различных факторов (дозы, формы, сроки и способы внесения, технологии возделывания сельскохозяйственных культур и др.) изменяется от 3 до 90% и составляет в среднем 40-50%. При повышении КИН растениями возрастает агрономическая эффективность вносимых удобрений и снижается экологическая напряженность в агроландшафте. КИН возрастает в 1,1-1,3 раза при локальном внесении азотных удобрений, повышается в 1,3-2 раза использование минерального азота почвы, при этом в основной продукции больше накапливается внесенного азота удобрений. При инокуляции семян зерновых культур микробными препаратами на различных типах почв на 3-18% увеличивается КИН. Биомодификация азотных удобрений путем нанесения на гранулы микробного препарата повышает КИН на 5-7% по изотопному и на 9-12% по разностному методу.

**Ключевые слова:** азотные удобрения, коэффициент использования растениями азота удобрений, «экстра»-азот, потребление азота растениями, микробные препараты, биомодификация азотных удобрений.

В Российской Федерации с 2014 по 2017 гг. поставки сельскому хозяйству минеральных удобрений возросли с 2,502 до 3,171 млн т действующего вещества [1]. Внесение азотных удобрений существенно превалирует над фосфорными и калийными и составляет около 70% от общего объема внесения или около 2 млн т азота [2, 3]. Однако этого количества азота явно недостаточно для возмещения выноса азота с урожаями сельскохозяйственных культур, и значительная часть урожая формируется за счет почвенных запасов, а также азота биологического, фиксируемого в посевах клубеньковыми и ассоциативными бактериями [2, 4]. От обеспеченности растений азотом зависят величина урожая и его качество, в первую очередь содержание в зерне белка [5]. Для производства 145-150 млн т зерна, согласно долгосрочному прогнозу социально-экономического развития страны до 2030 г., необходимо вносить 3,2 млн т азотных и по 2,1 млн т фосфорных и калийных удобрений [2].

В системе критериев, характеризующих агрономическую эффективность и экологическую рациональность применения азотных удобрений, используется величина потребления азота, которая выражается в абсолютных значениях на единицу площади или продукции, а также коэффициент использования растениями азота удобрений (КИН). Величина последнего определяется преимущественно разностным методом и с использованием стабильного изотопа  $^{15}\text{N}$  [4].

Разностный коэффициент использования азота дает более надежное представление об интенсивности поглощения растениями азота и эффективности вносимых удобрений, но не отражает истинные величины использования азота из удобрений. Коэффициенты использования

азота удобрений при разностном способе их расчета, как правило, выше, чем при изотопном определении, однако в ряде случаев они могут быть одинаковыми или даже более низкими. В некоторых полевых и микрополевых опытах получены отрицательные значения разностных коэффициентов, а в микрополевых и вегетационных — превышающие 100%, что не имеет реального смысла, если отождествлять получаемую величину со степенью использования растениями азотного удобрения. Основная погрешность разностного метода определения коэффициента использования азота заключается в учете «экстра»-азота. Погрешность значительно возрастает, если КИН удобрений в опытах с полным удобрением рассчитывается по отношению к варианту без удобрений, а не к РК-фону.

К настоящему времени накоплено достаточное количество экспериментального материала, чтобы сделать окончательный вывод о степени соответствия разностного коэффициента использования азота и истинного, который определяется с помощью изотопного метода. На основании данных разных авторов определена линейная зависимость между разностным и изотопным коэффициентами использования азота с существенными ( $r = 0,573$  при  $n = 330$ ) коэффициентами корреляции [4]. Наибольшее несоответствие между изотопным и разностным коэффициентами использования азота проявляется в области низких (менее 10%) и высоких (более 80%) значений, полученных разностным способом, а при средних (около 40-50%) получаются одни и те же величины.

Поскольку практическое применение изотопного способа связано с разного рода трудностями и зачастую невозможно в полевых условиях, для опытов с достаточно широким набором доз предлагается регрессионный

способ уточнения разностного коэффициента использования азота, суть которого заключается в статистической обработке данных общего выноса азота и в определении расчетных их величин на соответствующих вариантах [6]. При высоких дозах азотных удобрений разностный и изотопный коэффициенты использования азота, как правило, близки друг к другу, однако при низких дозах они значительно различаются, что связано с появлением «экстра»-азота в результате микробной иммобилизации. В случае регрессионного анализа происходит нивелирование величин выноса азота на контроле и в варианте с первой дозой. В таблице 1 приведены значения коэффициента использования азота, рассчитанные различными методами [4], которые свидетельствуют о том, что с помощью регрессионного способа невозможно добиться полной сходимости изотопного и разностного коэффициентов, однако после коррекции точность последнего возрастает, составляя вполне реальные значения, которые уже могут быть использованы для балансовых расчетов.

Статистическая обработка экспериментальных данных, полученных в микрополевых и полевых опытах по изучению видовых и сортовых различий использования растениями азота удобрений, влияния почвенно-экологических (физико-химические свойства, гидро-термические режимы, степень окультуренности) и агротехнических факторов (дозы, формы, сроки, способы применения удобрений, известкование, внесение соломы и ингибиторов нитрификации) показала, что коэффициент использования азота удобрениями, определенный изотопным методом, не является стабильной величиной ( $V=36\%$ ) и может изменяться в широких пределах (от 3 до 86%) со средним значением близким к 40-50% (табл. 2).



Сравнительная характеристика разных способов расчета КИН

Условия опыта и дозы удобрений		Способ расчета КИН		
вид опыта	доза	изотопный	разностный	регрессионно-разностный по выносу общего азота
Микрополевой с ячменем, Наа	3-12 г/м <sup>2</sup>	42,2	73,1	51,2
Микрополевой с ячменем, Нс	3-12 г/м <sup>2</sup>	47,4	94,1	48,2
Полевой с озимой пшеницей, Нс	58-234 кг/га	80,1	116,7	85,2

Примечание: Наа — селитра аммиачная, Нс — селитра натриевая.

Таблица 2

Статистическая характеристика изменчивости КИН

Показатель	Число наблюдений	Отклонение		Среднее	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
		min	max			
Коэффициент использования <sup>15</sup> N, % от внесенного	515	2,6	90,7	41,9	14,96	35,7
Коэффициент эффективности потребления азота, % (разностный КИН)	515	29	221	65,9	1379,38	56,4

Широкая вариабельность КИН, как эколого-агроэкономического критерия их эффективности, с одной стороны, свидетельствует об очевидной зависимости размеров использования растениями азота удобрений от совокупности складывающихся условий питания растений и воздействия окружающей среды, и, с другой стороны, указывает на наличие большого числа приемов, с помощью которых можно повысить его величину путем устранения или компенсации факторов, лимитирующих поглощение и усвоение растениями внесенного с удобрениями азота с целью повышения коэффициента.

При определении коэффициента использования растениями азота различных форм азотных удобрений установлено, что при внесении аммиачной селитрой, меченой в обеих группах <sup>15</sup>N, зерновые культуры лучше используют аммонийный азот по сравнению с нитратной формой (табл. 3), по данным другим опытов — нитратный азот. Причиной этого является способность почвы фиксировать аммонийный азот, а также характер микробиологической деятельности, который определяет размер закрепления азота удобрений в органической форме и потери его в результате денитрификации [4]. На сильно фиксирующих аммоний почвах растения лучше используют нитратный азот.

Так, на пойменной и дерново-карбонатной почвах овес и яровая пшеница используют азот из азотнокислого кальция на 62-65%, а из сульфата аммония — на 50-51%.

Наряду с чисто объективными причинами, вызывающими различия в использовании растениями азота различных форм удобрений (экологические, почвенные и агротехнические факторы, биологические особенности возделываемых культур) имеют место и субъективные, связанные с техникой обобщения полученных результатов. Во-первых, при изучении использования азота различных форм азотных удобрений растениями основные исследования проведены с сульфатом аммония, меньше (примерно в 2 раза) применяли аммиачную селитру и мочевины, еще меньше — натриевую и кальциевую селитры, в результате чего средние величины по формам выражают разную выборочную совокупность. Во-вторых, при обобщении данных по использованию растениями азота из разных форм удобрений не выдерживается принцип единственного различия и в выборку включаются показатели, заведомо обусловленные влиянием сопутствующих факторов (например, спецификой возделывания таких культур, как озимая пшеница, рис и хлопчатник, применением ингибиторов нитри-

фикации с аммонийными формами, локальным внесением удобрений и др.). И, в-третьих, в качестве тестовых культур использовали ячмень, овес, озимую и яровую пшеницу, реакция которых на нитратное или аммонийное питание практически идентична.

Фактам снижения КИН из удобрений в интервале возрастающих доз придается смысл уменьшения размеров его усвоения. В действительности, несмотря на разные типы зависимостей значений коэффициента использования от применяемых доз (прямая, обратная, параболическая), фактические размеры потребления внесенного азота растениями больше при высоких дозах, чем при низких. При низком содержании гумуса в почве КИН удобрений ячменем первоначально возрастает по мере роста доз, а затем снижается. При средней обеспеченности почвы гумусом увеличение дозы аммиачной селитры сопровождается максимальным повышением коэффициента использования, тогда как на высокогумусированной почве — резким снижением его величины. Однако во всех случаях максимальное потребление азота удобрениями ячменем обеспечивали повышенные дозы внесения аммиачной селитры. Следует подчеркнуть, что отмеченные выше закономерности справедливы лишь в том случае, если применяемые дозы азотного удобрения не являются избыточными для растений. Потребление внесенного азота растениями может также ограничиваться низкой адаптированностью отдельных культур к подкислению почвы, вызываемой высокими дозами физиологически кислых солей. Причины снижения урожая при недостатке или избытке питания заключаются в замедлении процессов роста и фотосинтеза и нарушении сбалансированности метаболических систем.

Вынос азота определяется биологическими особенностями культур, куда входит поглощение ионов NO<sub>3</sub><sup>-</sup> и NH<sub>4</sub><sup>+</sup> корневыми системами, ближний и дальний транспорт, распределение азота между органами, ассимиляция и реутилизация, накопление в репродуктивных и вегетативных органах, отток из корней, вымывание из различных органов осадками и отчуждение с высушающимися и опадающими частями растения. На начальных этапах роста растений

Таблица 3

Использование сельскохозяйственными культурами азота различных форм удобрений, % от внесенной дозы

Культура	Форма азотного удобрения					
	селитра аммиачная (Наа)	аммоний сернокислый (На)	мочевина (Нм)	селитра натриевая (Нс)	селитра кальциевая (Нска)	аммоний хлористый (Нх)
Гречиха	54	55	59	-	57	-
Картофель	37	70	-	47	-	-
Кукуруза	42	59	29	78	71	33
Многолетние травы	39	50	47	54	48	-
Овес	58	49	52	51	-	-
Пшеница озимая	48	31	35	-	-	30
Пшеница яровая	42	44	44	48	-	-
Рис	-	37	30	-	18	-
Хлопчатник	33	22	43	-	36	-
Ячмень	39	45	52	47	48	-



поступление азота идет опережающими темпами по отношению к биомассе, а в период максимального развития репродуктивных органов поступление азота по отношению к темпам роста биомассы снижается, в результате чего наблюдается «эффект разбавления» [7, 8]. Эффективное использование азота удобрения возделываемыми культурами играет определяющую роль в сохранении плодородия почвы, получении экологической безопасной продукции и охране окружающей среды. Чем лучше растения используют азот удобрения и азот почвы и активнее усваивают поглощенное его количество, тем выше будет агрономическая эффективность применения удобрений и ниже экологическая напряженность в агроландшафте [4, 7, 9].

Поступление азота в ходе вегетации растений происходит неравномерно. В начальные периоды роста при слаборазвитой корневой системе растения потребляют незначительное количество азота. В процессе роста потребление азота растениями существенно возрастает, специфика которого зависит от вида возделываемой культуры. Интенсивность поглощения азота существенно возрастает в период максимального прироста биомассы растения. После прохождения периода формирования репродуктивных органов поступление азота в растения из почвы ослабевает, а дальнейшее развитие репродуктивных органов идет в основном за счет перераспределения (реутилизации) азотистых веществ. В конце вегетации растений происходит потеря азота, связанная с отмиранием и опадением листьев и плодоеlementов, а также выделением корнями в почву азотсодержащих соединений.

Потребление азота озимой пшеницей, важнейшей зерновой культурой в России, тесно связано с особенностями ее вегетации. В осенний период вегетации для развития корневой системы пшеницы необходима хорошая обеспеченность фосфором и калием и умеренное снабжение азотом. Максимальное количество азота озимая пшеница потребляет в период кущения-формирования продуктивных стеблей [5]. Хорошая обеспеченность растений азотом в период активного роста и формирования репродуктивных органов является необходимым условием для получения зерна с высоким содержанием белка и клейковины [5, 8]. Озимая рожь отличается от пшеницы тем, что основное количество азота (свыше 70%) она потребляет до выхода в трубку, так как он ей необходим для интенсивного роста и кущения в ранневесенний период. Так же, как и озимая пшеница, озимая рожь свыше 90% азота потребляет до фазы цветения. В период полной спелости содержание азота в озимой пшенице может снижаться на 20% по сравнению с периодом начала формирования зерновки. Максимальное количество азота яровая пшеница потребляет от выхода в трубку до цветения, до фазы кущения растения потребляют не более 20% от общего его поглощения, которое соответствует фазе молочной спелости зерна. Внесение повышенных доз азотных удобрений, орошение и другие агротехнические приемы удлиняют период максимального потребления азота растениями вплоть до фазы полной спелости. Ячмень и

овес потребляют основное количество азота до фазы цветения, первый потребляет азот более интенсивными темпами. В процессе роста растений корневая система зерновых культур поглощает не только азот удобрений, но и непосредственно азот почвы, их соотношение постоянно меняется. В начале вегетации количество азота удобрений преобладает над азотом почвы и составляет 60-80%, по мере развития растения доля азота удобрений снижается, а доля почвенного азота возрастает и примерно к 40-50 суткам их соотношение приближается к единице. В дальнейшем доля азота удобрения продолжает снижаться, а доля почвенного азота возрастает и к концу вегетации может достигать 70-80% от общего выноса азота. Картофель потребляет азот на протяжении всего периода вегетации, при этом максимальное потребление наблюдается в фазы бутонизации и цветения, когда происходит интенсивный рост ботвы. В период формирования клубней используется азот, накопленный в ботве. Ко времени уборки урожая клубни содержат 70-80% азота от общего количества в растениях.

Сельскохозяйственные культуры способны использовать от 2 до 86% азота удобрения в зависимости от различных факторов (дозы, формы, сроки внесения, сорта, почвенно-климатические условия) (табл. 4).

Достаточно эффективно используют азот удобрений следующие культуры: свыше 60% от внесенной дозы — кормовая свекла, кострец безостый, рапс, гречиха, тимофеевка; свыше 50% — капуста, кормовые бобы, кукуруза, многолетние злаковые травы, овсяница луговая, озимая пшеница, озимая рожь, просо и сахарная свекла. Зерновые культуры используют в среднем 30-50% азота удобрения. Низкое количество азота удобрения используют рис и морковь столовая.

Азотные удобрения выступают в роли регулятора процессов минерализации-иммобилизации, а с другой стороны, они способствуют дополнительному потреблению растениями азота почвы [4, 7, 8]. Применение азотных удобрений приводит к использованию растениями почвенного азота и, возможно, отчасти к ис-

пользованию ими атмосферного азота. Величина дополнительно использованного азота почвы растениями может достигать значительных размеров и в некоторых случаях может превышать применяемую дозу азотного удобрения. Значимость образования «экстра»-азота состоит в том, что он участвует во всех процессах трансформации азотсодержащих веществ, используется растениями и микроорганизмами, мигрирует по профилю почвы. Величина дополнительного использования азота почвы растениями зависит от целого ряда факторов, в том числе и от типа почв и степени их окультуренности (плодородия), и она составляет в среднем 0,24 единицы на 1 единицу внесенного азота удобрения. Среди возделываемых культур наиболее высокой способностью к накоплению азота почвы (в расчете на единицу внесенного азота удобрения) обладают картофель (0,42-0,59), овес (0,13-0,59) и озимая рожь (0,12-0,59); несколько меньшей — ячмень (0,08-0,24) и кукуруза (0,06-0,22); минимальной — озимая пшеница (0,03-0,16) и яровая пшеница (0,02-0,24). Основное количество дополнительного азота почвы поступает в растения преимущественно во второй половине их вегетации. Потребление и использование азота удобрений растениями зависит от типа почвы. Например, гречиха использует максимальное количество азота на черноземе выщелоченном, но значительно меньше на дерново-подзолистой и серой лесной почвах.

На всех изучаемых почвах локальное внесение азотных удобрений увеличивает коэффициент использования азота удобрений растениями, при этом снижаются газообразные потери (табл. 5).

Обобщение данных полевых опытов показало, что внесение азотных удобрений локальным способом служит мощным фактором роста потребления растениями азота удобрений в 1,2-1,6 раза, увеличения коэффициента использования азота с 9-24% до 60-64% при выращивании кормовой свеклы, гречихи, кукурузы и 40-47% у озимой пшеницы и ячменя. При локальном внесении удобрений повышается доля азота удобрений в основной продукции.

Таблица 4

Коэффициент использования сельскохозяйственными культурами азота удобрений (по данным исследований с применением <sup>15</sup>N)

Культура	КИН, %	Культура	КИН, %
Гречиха	50-63	Овес	38-49
Капуста белокочанная	52-58	Овсяница луговая	28-81
Картофель	34-48	Озимая пшеница	31-50
Клевер	42-46	Озимая рожь	29-52
Кормовые бобы	53-57	Просо	52-53
Кормовая свекла	25-71	Райграс	27-35
Кострец безостый	53-72	Рапс	45-72
Кукуруза (зеленая масса)	33-50	Рис	16-29
Лен	26-36	Свекла сахарная	31-51
Люпин	43-49	Свекла столовая	33-47
Лук	25-46	Тимофеевка	36-66
Многолетние травы (злаковые)	38-57	Яровая пшеница	31-42
Многолетние травы (бобово-злаковые)	21-35	Ячмень	34-45
Морковь столовая	18-26		



Этот способ внесения является одним из приемов регулирования условий азотного питания овощных культур, обеспечивая увеличение размеров использования азота удобрений в 1,3-1,7 раза и в 1,3-2,0 раза азота почвенных запасов.

По степени отзывчивости на локализацию удобрений выделены 3 группы культур. К первой группе относятся растения, у которых коэффициент повышался более чем на 20% (картофель, озимая пшеница, рис и салат). Ко второй группе относятся культуры, у которых коэффициент возрастал на 10-20% (гречиха, кукуруза, овес, редис, хлопчатник, шпинат). В третью группу входят культуры, у которых коэффициент увеличивается не более чем на 10% (козлец безостый, сорго и ячмень). Довольно высоким коэффициентом использования азота (выше 50%) при локальном применении азотных удобрений характеризуются картофель, хлопчатник, салат, гречиха, озимая пшеница и сорго.

В зависимости от природных (тип почвы, температура, влажность) и антропогенных (дозы, формы, сроки и способы внесения азотных удобрений, способы обработки почвы, вид выращиваемой культуры) факторов

минеральные соединения азота могут находиться в почве в нитратной или аммонийной формах в различных количествах и на различных глубинах почвенного профиля. Неравномерное распределение минерального (доступного) азота по профилю почвы обуславливает различное его использование растениями, а количественное определение его запасов может служить одним из критериев расчета оптимальной дозы удобрения, необходимой для улучшения продукционного процесса в конкретных агроэкологических условиях [4, 8, 10]. Различные виды возделываемых культур неодинаково используют азот из различных слоев почвенного профиля. Зерновые культуры преимущественно усваивают азот верхних слоев почвенного профиля, тогда как кукуруза, гречиха и сахарная свекла способны усваивать его и из более глубоких слоев. Причем потребление азота почвы и азота удобрений различных слоев почвы, зачастую, имеет различную направленность. Одни растения (ячмень, картофель) лучше потребляют нитраты из всего почвенного профиля, тогда как клевер лучше использует аммонийный азот. Для почвенной диагностики азотного питания растений недостаточно определение количества минерального азота в

пахотном слое почвы, поэтому с учетом целого комплекса природных и антропогенных факторов необходимо определение его запасов в почве до глубины 60-100 см [10].

Одним из эффективных путей повышения использования растениями азота почвы и азота удобрения является применение сортов с определенными генетическими параметрами [5, 11]. Например, на дерново-подзолистой почве в Московской области потребление азота различными сортами озимой пшеницы изменяется в значительных диапазонах (100-200 кг/га), что несомненно отражается на значении КИИ. В частности, озимая пшеница сорта Московская 39 потребляет максимальное количество азота (свыше 200 кг/га), что обеспечивает формирование урожая зерна 7,24 т/га и рост значения КИИ.

При недостаточном применении в земледелии России азотных удобрений в последнее время дополнительным источником азота для снабжения растений этим элементом служат биопрепараты, созданные на основе ассоциативных азотфиксаторов [12]. На черноземных почвах, характеризующихся высоким уровнем естественного плодородия, прибавка урожайности зерна от применения биопрепаратов достигает 23%. На серых лесных почвах положительное действие препаратов проявляется в росте урожайности зерна на 14%. Инокуляция семян яровой пшеницы биопрепаратами Ризоагрином и Флавобактерином на дерново-подзолистых почвах, имеющих по сравнению с черноземами и серыми лесными почвами более низкое содержание гумуса и обладающих невысокой микробиологической активностью, увеличивает урожайность зерна на 13-18%. От инокуляция семян биопрепаратами возрастает КИИ, повышается окупаемость азота минерального удобрения прибавкой урожая зерна на черноземах в 2,3 раза, на дерново-подзолистых почвах — в 1,5-2,1 раза и на серых лесных — в 2,1 раза (табл. 6).

При внесении под яровую пшеницу биомодифицированной аммиачной селитры за счет нанесения на гранулы биопрепарата БисолбиФит на основе штамма *Bacillus subtilis* Ч-13 в микрочастице увеличивается масса зерна и соломы, возрастает вынос с урожаем азота и коэффициент использования растениями азота удобрений. В полевом опыте внесение биомодифицированной аммиачной селитры улучшает азотное питание яровой пшеницы, связанное с более высокой концентрацией азота в растениях в период вегетации, что положительно отражается на росте урожайности зерна, при этом биопрепарат БисолбиФит эффективнее при внесении аммиачной селитры в дозе 45 кг/га. Внесение под яровую пшеницу аммиачной селитры, обработанной биопрепаратом, увеличивает коэффициент использования растениями азота удобрения, определяемого изотопным (на 5-7%) и разностным (9-12%) методами (табл. 7).

Таким образом, реальное значение КИИ можно получить при использовании изотопного метода. При среднем значении КИИ (40-50%) изотопный и разностный методы дают близкие результаты. При внесении азотных удобрений происходит дополнительное использование

Таблица 5

Использование азота сульфата аммония гречихой в зависимости от типа почвы и способа внесения азотных удобрений

Почва, регион	Способ внесения азотных удобрений	Использование азота удобрения, % от внесенного
Дерново-подзолистая, Московская область	Вразброс	44,3
	Локально	63,3
Серая лесная, Московская область	Вразброс	41,0
	Локально	62,5
Чернозем выщелоченный, Орловская область	Вразброс	62,5
	Локально	88,3

Таблица 6

Изменение коэффициента использования азота и окупаемости азота удобрений прибавкой урожая зерна при использовании биопрепаратов на яровой пшенице

Почва	КИИ, %		Окупаемость N удобрения, кг/кг	
	без инокуляции	инокуляция	без инокуляции	инокуляция
Дерново-подзолистые песчаные, супесчаные	36	39	11,7	24,3
Дерново-подзолистые легкосуглинистые	50	60	25,0	40,7
Дерново-подзолистые среднесуглинистые	43	46	13,0	19,7
Серые лесные	29	31	8,3	17,7
Черноземы	28	46	9,0	20,7

Таблица 7

Использование яровой пшеницей азота из биомодифицированной аммиачной селитры на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве [13]

Вариант	Микрополевого опыта		Полевого опыта	
	КИИ, %		Вариант	КИИ (разностный), %
разностный	изотопный			
N 4,5	89	44	N 45	46,2
N 9,0	58	23	N 90	47,9
N 4,5 + биопрепарат	128	51	N 45 + биопрепарат	68,4
N 9,0 + биопрепарат	74	28	N 90 + биопрепарат	56,3



растениями минерального азота почвы, составляющего в среднем 0,24 единицы на 1 единицу внесенного азота удобрения, что дает эффект кажущегося увеличения КИН. Значение КИН с учетом различных факторов изменяется в широких пределах и составляет в среднем 40-50%. При локальном внесении азотных удобрений КИН возрастает в 1,1-1,3 раза, повышается в 1,3-2 раза использование растениями минерального азота почвы. За счет инокуляции семян зерновых культур микробными препаратами на различных типах почв КИН увеличивается на 3-18%, при внесении биомодифицированных азотных он возрастает на 5-12%.

**Литература**

1. Агрпромышленный комплекс России в 2017 году. М.: Минсельхоз России, 2018. 568 с.

2. Сычев В.Г., Шафран С.А. О балансе питательных веществ в земледелии России // Плодородие. 2017. № 1. С. 1-4.  
 3. Чекмарев П.А. Воспроизводство плодородия — залог стабильного развития агропромышленного комплекса России // Плодородие. 2018. № 1. С. 4-7.  
 4. Завалин А.А., Соколов О.А. Потоки азота в агроэкосистеме: от идей Д.Н. Прянишникова до наших дней. М.: ВНИИА, 2016. 596 с.  
 5. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы. Научное издание. М.: Росинформагротех, 2018. 396 с.  
 6. Сычев В.Г., Соколов О.А., Шмырева Н.Я. Роль азота в интенсификации продукционного процесса сельскохозяйственных культур. Агрофизические аспекты роли азота в продукционном процессе. М.: ВНИИА, 2009. Т. 1. 424 с.  
 7. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах. Новосибирск: Изд-во ИИЦ ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии, 2013. 790 с.

8. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. М.: Агроконсалт, 1999. 296 с.  
 9. Никитишен В.И., Личко В.И. Баланс азота в агроэкосистемах на серых лесных почвах при длительном внесении удобрений // Почвоведение. 2008. № 4. С. 481-493.  
 10. Гамзиков Г.П. Практические рекомендации по почвенной диагностике азотного питания полевых культур и применения азотных удобрений в сибирском земледелии. М.: Росинформагротех, 2018. 48 с.  
 11. Гамзикова О.И. Генетика агрохимических признаков пшеницы. Новосибирск, 1994. 220 с.  
 12. Алферов А.А., Чернова Л.С., Кожемяков П.П. Эффективность применения биопрепарата на яровой пшенице в Европейской части России на разных фонах минерального питания // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 6. С. 17-21.  
 13. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г. Применение биомодифицированных минеральных удобрений. М.: ВНИИА; Ульяновск: УлГУ, 2014. 142 с.

*Об авторах:*

**Завалин Алексей Анатольевич**, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией агрохимии минерального и биологического азота, zavalin.52@mail.ru  
**Соколов Олег Алексеевич**, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории агрохимии минерального и биологического азота, zavalin.52@mail.ru

**UTILIZATION BY PLANTS OF NITROGEN FERTILIZER AND ITS REGULATION**

**A.A. Zavalin, O.A. Sokolov**

All-Russian research institute of agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov, Moscow, Russia

Production volumes of introduction in the Russian agriculture of nitrogen fertilizers are given, the assessment of isotopic and difference methods of determination of coefficient of use of nitrogen of fertilizers by plants (KIN) is given. The true idea of KIN gives an isotopic method, the use of which is possible only in special experiments. However, in some cases, when the value of KIN is average (40-60%), both methods give similar results. On the basis of large pure experiments the proposal on the use of regression-difference method of calculation of KIN is justified. When nitrogen fertilizers are applied, plants make additional use of mineralized nitrogen as a result of the activity of microorganisms, which averages 0.24 units per unit of nitrogen fertilizer, which gives the effect of an apparent increase in KIN, exceeding 100% of the dose. KIN, taking into account various factors (doses, forms, timing and methods of application, technology of cultivation of crops, etc.) varies from 3 to 90% and averages 40-50%. With increasing KIN plants increases agronomic efficiency of fertilizers and reduces environmental stress in the agricultural landscape. KIN increases by 1.1-1.3 times with the local application of nitrogen fertilizers, increases by 1.3-2 times the use of mineral nitrogen of the soil, while the main products accumulate more nitrogen fertilizers. When inoculation of grain seeds with microbial preparations on different types of soil increases by 3-18% KIN. Biomodification nitrogen fertilizers by coating the granules of microbial drug increases KIN 5-7% by isotope and by 9-12% in the differential method.

**Keywords:** nitrogen fertilizers, coefficient of nitrogen fertilizer use by plants, "extra"-nitrogen, nitrogen consumption by plants, microbial preparations, biomodification of nitrogen fertilizers.

**References**

1. Agro-industrial complex of Russia in 2017. Moscow: Ministry of agriculture of Russia, 2018. 568 p.  
 2. Sychev V.G., Shafran S.A. On the balance of nutrients in agriculture in Russia. *Plodorodie = Fertility*. 2017. No. 1. Pp. 1-4.  
 3. Chekmarev P.A. Reproduction of fertility — the key to the stable development of the agro-industrial complex of Russia. *Plodorodie = Fertility*. 2018. No. 1. Pp. 4-7.  
 4. Zavalin A.A., Sokolov O.A. Nitrogen flows in the agroecosystem: from the ideas of D.N. Pryanishnikova to the present day. Moscow: VNIIA, 2016. 596 p.  
 5. Scientific basis for the production of high-quality wheat. Scientific publication. Moscow: Rosinformagrotech, 2018. 396 p.

6. Sychev V.G., Sokolov O.A., Shmyreva N.Ya. The role of nitrogen in the intensification of the production process of crops. Agrophysical aspects of the role of nitrogen in the production process. Moscow: VNIIA, 2009. Vol. 1. 424 p.  
 7. Gamzikov G.P. The chemistry of nitrogen in agroecosystems. Novosibirsk: Publishing House of the IIC GNU SabNZHB RAAS, 2013. 790 p.  
 8. Korenkov D.A. Agroecological aspects of nitrogen fertilizers application. Moscow: Agroconsalt, 1999. 296 p.  
 9. Nikitishyn V.I., Lichko V.I. Balance of nitrogen in agroecosystems on gray forest soils under prolonged fertilizer. *Pochvovedenie = Soil science*. 2008. No. 4. Pp. 481-493.  
 10. Gamzikov G.P. Practical recommendations for soil diagnostics of nitrogen nutrition of field crops and application

of nitrogen fertilizers in the Siberian agriculture. Moscow: Rosinformagrotech, 2018. 48 p.  
 11. Gamzikova O.I. Genetics of agrochemical characteristics of wheat. Novosibirsk, 1994. 220 p.  
 12. Alferov A.A., Chernova L.S., Kozhemyakov P.P. Effectiveness of the biological product on spring wheat in the European part of Russia on different backgrounds of mineral nutrition. *Rossiyskaya sel'skokhozyajstvennaya nauka = Russian agricultural science*. 2017. No. 6. Pp. 17-21.  
 13. Chebotar V.K., Zavalin A.A., Aritkin A.G. Application biomodification mineral fertilizers. Moscow: VNIIA; Ulyanovsk: UIGU, 2014. 142 p.

*About the authors:*

**Alexey A. Zavalin**, academician of the Russian academy of sciences, doctor of agricultural sciences, professor, head of the laboratory of agrochemistry of mineral and biological nitrogen, zavalin.52@mail.ru  
**Oleg A. Sokolov**, doctor of biological sciences, professor, chief researcher of the laboratory of agrochemistry of mineral and biological nitrogen, zavalin.52@mail.ru

**zavalin.52@mail.ru**





## УДОБРЕНИЕ СОИ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**А.В. Дозоров, А.Х. Куликова, Н.Г. Захаров,  
А.Ю. Наумов, Н.А. Хайрtdинова**

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск, Россия

В работе приведены результаты изучения влияния возрастающих доз полного минерального удобрения ( $N_{20}P_{20}K_{20}$ ,  $N_{40}P_{40}K_{40}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) и известкования чернозема выщелоченного (2, 4, 6 т/га;  $pH_{kcl}$  5,46) на формирование симбиотического аппарата, урожайность и качество зерна (содержание белка и сырого жира) сои. Показано, что внесение в почву минимальной дозы азота ( $N_{20}$  в составе азофоски) приводит к резкому подавлению развития клубеньковых бактерий, а доза  $N_{60}$  — к полному их отсутствию. Повышение урожайности сои в данном случае обязано техническому азоту (удобрение). Сильное влияние на урожайность и качество продукции оказывает известкование, на фоне последствие которого резко возрастает эффективность минерального удобрения: если без внесения известкового материала урожайность зерна сои составляла 2,03 т/га, то на фоне соответствующих доз известки — 2,39; 2,63 и 2,81 т/га, или она повысилась на 18, 30 и 38%. Минеральное питание и известкование в значительной степени определяли содержание белка и жира в зерне сои.

**Ключевые слова:** чернозем выщелоченный, соя, клубеньковые бактерии, известкование, урожайность, содержание белка и жира.

### Введение

Проблема удобрения сои, как с точки зрения уникальности культуры и необходимости повышения ее продуктивности, так и противоречивости взглядов на нее в отношении бобовых, остается актуальной и дискуссионной. Это касается, прежде всего, азотного питания растений. Ряд исследователей (которых большинство) считают, что при создании благоприятных для процессов азотфиксации условий бобовые культуры способны полностью удовлетворять потребность в азоте за счет связывания молекулярного азота [1, 2, 3]. Часть авторов рекомендуют вносить «стартовые» (небольшие) дозы азотных удобрений, что необходимо для устранения недостатка доступного азота в начале вегетации до образования клубеньков на корнях растений [4, 5]. В научной литературе, кроме того, имеются сведения, которые показывают, что для формирования высокой урожайности бобовых культур необходимо сочетать биологический и технический азот [6, 7, 8].

Клубеньковые бактерии обладают ярко выраженной избирательной способностью и очень важно, чтобы в почвах, где возделываются бобовые культуры, особенно в районах их интродукции, присутствовали спонтанные расы ризобий. Последнее касается в том числе выращивания сои в условиях Среднего Поволжья. Собственные исследования показали, что в таких условиях предпосевная обработка семян сои специфичным, вирулентным, активным штаммом ризобий увеличивает активность и продолжительность бобово-ризобияльного симбиоза [9].

Учитывая вышесказанное, целью проводимых нами исследований было изучение эффективности минеральных удобрений, в том числе на фоне последствие известкования, при выращивании сои на черноземе выщелоченном в условиях Среднего Поволжья.

### Объекты и методы исследований

Исследования по изучению эффективности применения минеральных удобрений, в том числе на фоне известкования, при возделывании сои проводили на опытном поле Ульяновского ГАУ в двух мелкоделяночных опытах:

Опыт № 1 в пятипольном севообороте с чередованием культур: пар сидеральный (вико-овсяная смесь) — озимая пшеница — яровая пшеница — соя — ячмень. Схема опыта предусматривала следующие варианты:

- 1 вариант — контроль (без удобрений);
- 2 вариант — минеральные удобрения (азофоска) в дозе  $N_{20}P_{20}K_{20}$ ;
- 3 вариант — минеральные удобрения в дозе  $N_{40}P_{40}K_{40}$ ;
- 4 вариант — минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Общая площадь делянки 240 м<sup>2</sup>, учетная 168 м<sup>2</sup>, размещение систематическое, повторность опыта 3-кратная.

Почва опытного поля — чернозем выщелоченный среднесуглинистый; содержание гумуса — 4,7%, подвижного фосфора — 225 мг/кг и обменного калия — 180 мг/кг почвы,  $pH_{kcl}$  6,65 единиц, гидролитическая кислотность — 0,73 мг экв/100 г. Исследования проведены в 2017-2018 гг.

В опыте № 2 изучалось влияние известкования на свойства почвы и последствие его на урожайность и качество продукции сои. Известкование проводили в 2016 г. по схеме:

- 1 вариант — контроль;
- 2 вариант — мел 2 т/га;
- 3 вариант — мел 4 т/га;
- 4 вариант — мел 6 т/га;
- 5 вариант —  $N_{40}P_{40}K_{40}$  (NPK);
- 6 вариант — NPK + мел 2 т/га;
- 7 вариант — NPK + мел 4 т/га;
- 8 вариант — NPK + мел 6 т/га.

Общая площадь делянки 60 м<sup>2</sup>, учетная 32 м<sup>2</sup>, размещение рендомизированное, повторность опыта 4-кратная.

Почва опытного поля — чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса — 4,1%, подвижных форм фосфора — 165 мг/кг и калия — 175 мг/кг почвы,  $pH_{kcl}$  5,4 единиц, гидролитическая кислотность — 3,23 мг-экв/100 г почвы.

Для исследования взят сорт сои УСХИ 6, выведенный в Ульяновском сельскохозяйственном институте методом индивидуального отбора из гибридной популяции F2 скрещиванием УСХИ 2 с образцом из Канады. Сорт зернового направления. Средняя урожайность семян — 1,42 т/га, максимальная — 2,8 т/га и выше. Содержание жира в семенах — 20,12%, белка — 37,6%, вегетационный период составляет 110-118 дней [10].

Для известкования использовали мел Шилловского месторождения Ульяновской области, содержащий 98,5%  $CaCO_3 + MgCO_3$ . Сырье пригодно для получения известковой муки 1 и 2 сортов 1 класса по ГОСТу 14050-93. Полная доза известкового материала (6 т/га) рассчитывалась с учетом гидролитической кислотности по общепринятой методике. Мел вносили под основную обработку почвы (вспашка) в 2015 г. Первой культурой после известкования была яровая пшеница, требовательная к кислотному режиму почвы.

В качестве минерального удобрения использовали азофоску с содержанием азота, фосфора и калия по 16%, которую вносили под предпосевную культивацию в 2016 г. Доза ее под яровую пшеницу — среднерекомендованная по Ульяновской области.

Полевые опыты, анализы почвенных и растительных образцов, их статистическую обработку проводили в строгом соответствии с методическими требованиями и ГОСТами.



Полевые опыты ежегодно принимались методической комиссией Ульяновского ГАУ.

### Результаты и их обсуждение

Для максимальной реализации бобово-ризобиального симбиоза важно, во-первых — создать благоприятные условия для роста и развития бобовых растений, во-вторых — наличие в почве клубеньковых бактерий, которые характеризуются по отношению соответствующих видов растений специфичностью, вирулентностью, активностью и конкурентной способностью [11]. Последнее особенно касается сои, клубеньковые бактерии (*Rhizobium japonicum*) которой обладают ярко выраженной избирательной способностью (специфичностью), тем более при интродукции в районы, где она раньше не выращивалась. Что касается опытного поля Ульяновского ГАУ, то здесь соя возделывается в последние 30 лет и в почве распространились спонтанные штаммы ризобий сои. Однако на участке, где проводили данные опыты, соя не выращивалась. Именно этим, по-видимому, объясняется, что в первый год исследования клубеньковые бактерии на корнях сои не обнаружены (табл. 1).

Величина симбиотического аппарата достаточно полно характеризуется количеством и массой клубеньков на 1 га. Результаты второго года исследований (2018 г.) показали, что формирование активных клубеньков на корнях растений сои начинается с начала фазы третьего тройчатого листа и достигает максимальных значений в фазе налива семян, где количество активных клубеньков на контроле составляло 31 млн шт./га с сырой массой 353,8 кг/га. При внесении даже минимальных доз минеральных удобрений ( $N_{20}P_{20}K_{20}$ ) наблюдали резкое подавление образования клубеньков, масса которых по фазам развития растений соответственно уменьшалась в 5,2, 7,5 и 10,8 раза. При поступлении в почву азота удобрения в дозе по 40 кг д.в./га небольшое количество клубеньков формировалось в начале вегетации культуры (фаза стебление-третий настоящий лист), затем произошел полный их лизис. При возделывании сои с использованием азота, фосфора и калия в составе азофоски по 60 кг д.в./га наблюдали полное отсутствие клубеньковых бактерий.

Таким образом, при наличии в почве минеральных форм азота, вносимого в составе удобрений даже в минимальных его дозах, происходит угнетение развития клубеньковых бактерий и, соответственно, симбиотической азотфиксации. Урожайность культуры формируется за счет технического азота удобрений и доступных его запасов в пахотном слое данной почвы (табл. 2).

Приведенные данные свидетельствуют, что полное минеральное удобрение оказало значительное влияние на урожайность сои. При этом наиболее высокую прибавку зерна от применения удобрения наблюдали на варианте с дозой NPK по 40 кг д.в./га, которая составила 0,40 т/га, или урожайность повысилась на 22%. Дальнейшее повышение уровня питания, в том числе азотом, не сопровождалось соответствующим достоверным увеличением продуктив-

ности культуры. Аналогичные результаты получены А.А. Моисеевым и Ш.И. Ахметовым на черноземах выщелоченных южной лесостепи [3]. Таким образом, на черноземе выщелоченном с высокой обеспеченностью доступных фосфора и калия и выраженным отсутствием активных штаммов ризобий сои наиболее эффективной дозой полного минерального удобрения для данной культуры является NPK по 40 кг д.в./га.

Для проявления способности бобовых культур усваивать атмосферный азот очень важно создание необходимых условий формирования клубеньковых бактерий. Это безусловная необходимость присутствия в почвенном растворе достаточного количества фосфора и калия, микроэлементов, условия аэрации и влажности. Сильное влияние как на жизнедеятельность бобовых растений и клубеньковых бактерий, так и на эффективность бобово-ризобиального симбиоза оказывает реакция почвенного рас-

твора. Разные виды бобовых растений имеют неодинаковый интервал оптимальной кислотности, для сои он составляет 6,5-7,5 единиц рН<sub>ксл</sub>. В связи с этим мы изучали влияние последнего действия известкования на урожайность зерна сои и его качество (табл. 3).

Приведенные в таблице 3 данные убедительно доказывают необходимость известкования чернозема выщелоченного с рН<sub>ксл</sub> менее 6,0 единиц. На фоне известкования резко возросла эффективность минеральных удобрений: если без внесения извести урожайность зерна сои составила 2,03 т/га, то на фоне извести — 2,39-2,81 т/га, или она повышалась на 0,36-0,78 т/га. На минеральном фоне доля известкования в формировании урожайности составляла более 50%.

Как удобрения, так и известкование оказали сильное влияние на основные показатели качества зерна сои — содержание белка и сырого жира (табл. 4 и 5).

Таблица 1

Динамика количества и сырой массы активных клубеньков на корнях сои, в числителе — количество, млн шт/га, в знаменателе — масса, кг/га

Вариант	Фазы развития растений			
	Стебление-третий настоящий лист	Бутонизация-цветение	Начало налива семян	Полный налив семян
Контроль	4/15,5	23/245,6	31/353,8	/0
$N_{20}P_{20}K_{20}$	1/3,1	8/30,1	9/32,6	/0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	1/3,2	/-	/	/0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	/-	/-	/	/0

Таблица 2

Урожайность сои в зависимости от применения удобрений, т/га

№ п/п	Вариант	2017 г.	2018 г.	Средняя	Отклонение от контроля	
					т/га	%
1	Контроль	2,35	1,39	1,87	-	-
2	$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,56	1,55	2,06	+0,19	10
3	$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,78	1,77	2,28	+0,40	22
4	$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,77	1,85	2,31	+0,44	24
	HCP <sub>05</sub>	0,11	0,19			

Таблица 3

Влияние известкования в последствии на урожайность сои\*

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
			т/га	%
1	Контроль (без удобрений)	1,64	-	-
2	Мел 2 т/га	1,92	0,28	17
3	Мел 4 т/га	2,04	0,40	24
4	Мел 6 т/га	2,14	0,50	31
5	$N_{40}P_{40}K_{40}$ (NPK)	2,03	0,39/0	24/0
6	Мел 2 т/га + NPK	2,39	0,75/0,36**	46/18**
7	Мел 4 т/га + NPK	2,63	0,99/0,60**	60/30**
8	Мел 6 т/га + NPK	2,81	0,17/0,78**	71/38**
HCP <sub>05</sub>	1 фактор (известкование)	0,11		
	2 фактор (NPK — фон)	0,16		
	Частных средних	0,22		

\*Известкование проведено в 2015 г. при возделывании яровой пшеницы.

\*\* Отклонение от фона NPK.



Влияние минеральных удобрений на содержание белка и жира в семенах сои (2017-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Содержание белка, %		Содержание сырого жира, %	
		белок	отклонение от контроля	сырой жир	отклонение от контроля
1	Контроль	25,25	-	18,46	-
2	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	26,32	+1,07	19,28	+0,64
3	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	28,80	+3,55	23,83	+5,19
4	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	30,70	+5,45	24,92	+6,64

Таблица 5

Влияние известкования и минеральных удобрений на содержание белка и жира в семенах сои (2017 г.)

№ п/п	Вариант	Содержание белка, %		Содержание жира, %	
		белок	отклонение от контроля	жир	отклонение от контроля
1	Контроль	28,00	-	18,50	-
2	Мел 2 т/га	30,13	+2,13	21,23	+2,73
3	Мел 4 т/га	33,30	+5,30	21,85	+3,35
4	Мел 6 т/га	33,70	+5,70	22,60	+4,10
5	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> (NPK)	29,79	+1,73/-	22,10	+3,60/-
6	Мел 2 т/га + NPK	32,20	+4,20/2,47*	25,05	+6,55/2,95*
7	Мел 4 т/га + NPK	35,43	+7,43/5,70*	26,13	+7,63/4,03*
8	Мел 6 т/га + NPK	35,88	+7,88/6,15*	26,75	+8,25/4,65*
НСР <sub>05</sub>	1 фактор (NPK — фон)	1,25/11%**		1,15/45%**	
	2 фактор (известкование)	1,77/63%**		1,63/32%**	
	Частных средних	2,50			

\* Отклонение от фона NPK.

\*\* Процент влияния фактора.

Содержание белка является главным показателем качества семян бобовых растений, в том числе сои, в силу уникальности его биологического состава. В мировом земледелии соя играет основную роль высокобелкового источника в производстве продуктов питания и сбалансированного комбикорма для животных.

Большинство исследователей считают, что содержание белка в семенах сои в большей степени изменяется в зависимости от почвенно-климатических условий, уровня обеспеченности элементами питания [4] и может колебаться от 24 до 60%.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья на черноземе выщелоченном содержание белка в семенах сои на данных опытах колебалось от 25 до 35%, в ранее проведенных исследованиях — до 40% и более [3].

Как свидетельствуют приведенные в таблице 4 результаты, между содержанием белка и уровнем питания в зависимости от доз минерального удобрения имеется прямая тесная связь, описываемая уравнением:  $Y = 0,8856x + 28,311$ ;  $R = 0,77$ , где  $Y$  — содержание белка,  $x$  — дозы NPK. Аналогичную закономерность наблюдали и по содержанию жира:  $Y = 1,0875x + 18,133$ ;  $R = 0,96$  [2], где  $Y$  — содержание жира,  $x$  — дозы NPK.

Как уже указывалось, почва опытного поля во втором опыте (чернозем выщелоченный среднесуглинистый) характеризуется слабкокислой реакцией среды с  $pH_{кд}$  5,46 единиц. Тем не менее известкование оказало сильное влияние не только на урожайность сои, но и качество продукции, в том числе на содержа-

ние белка и жира в семенах. При известковании дозой 2, 4, 6 т/га количество белка в зерне повысилось на 8, 19 и 20% соответственно. Внесение полного минерального удобрения без известкования в этом отношении имело заметно меньшую эффективность в отношении накопления белка в зерне и составило 29,73%, что выше контроля незначительно — на 6% (относительных).

Однако в отношении жира наблюдали несколько иную закономерность: содержание его в зерне на фоне N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> повысилось на 3,60% (абсолютных) или на 19% (относительных). Применение минерального удобрения на фоне известкования сопровождалось увеличением содержания белка в зерне относительно контроля на 4-8%, жира — на 7-8%. Последнее доказывает необходимость известкования черноземов выщелоченных со слабокислой реакцией почвенного раствора, особенно при возделывании культур с высокой требовательностью к кислотности среды. Что касается сои, то известкование необходимо как для нормального развития самой культуры, так и для формирования бобово-ризобияльного симбиотического аппарата и его функционирования.

### Выводы

При наличии в почве достаточного количества минеральных форм азота, вносимого его даже в минимальных дозах (N<sub>20</sub> в составе азофоски), происходило угнетение клубеньковых бактерий. Внесение в почву азота в дозе N<sub>60</sub> привело к полному подавлению жизнедеятельности азотфиксаторов. Урожайность куль-

туры в таких условиях формируется за счет азота удобрений и его запасов минеральных форм, имеющихся в почве.

Сильное влияние на урожайность сои и качество зерна оказывало известкование чернозема выщелоченного с  $pH_{кд}$  5,46 единиц. На фоне известкования резко возросла эффективность минеральных удобрений: если без внесения мела урожайность зерна сои составляла 2,03 т/га, то на фоне внесения доз известки 2, 4 и 6 т/га урожайность составила 2,39, 2,63 и 2,81 т/га, или повысилось на 18, 30 и 38% соответственно.

### Литература

1. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. М., 1996. 278 с.
2. Трепачев Е.П. Агробиохимические аспекты биологического азота в современном земледелии. М., 1999. 532 с.
3. Моисеев А.А., Ахметов Ш.И. Симбиотический азот и продуктивность земледелия в условиях южной лесостепи. Саранск. Изд-во Мордовского университета, 2008. 212 с.
4. Дробышева Н.И. Влияние удобрений на образование клубеньков и урожай сои // Агробиохимия. 2000. № 2. С. 59-61.
5. Хадинов А.Ю. Влияние различных систем удобрений на урожай сои в РСО-Алания // Бюллетень ВИУА. 2003. № 118. С. 162-164.
6. Гукова М.М. Особенности питания бобовых растений свободным и связанным азотом: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1974. 36 с.
7. Лабунцев А.В., Шапошникова И.М. Симбиотическая азотфиксация бобовых в севооборотах при систематическом внесении минеральных и органических удобрений // Агробиохимия. 1997. № 11. С. 35-42.



8. Еряшев А.П. Приемы возделывания и продуктивность козлятника восточного в условиях юга лесостепи Нечерноземной зоны России. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2002. 148 с.

9. Дозоров А.В., Наумов А.Ю., Ермошкин Ю.В. Симбиотическая активность и урожайность сои в зависимости от предпосевной обработки семян // Физиолого-био-

химические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур: межвузовский сборник научных трудов. Ульяновск, 2003. С. 51-55.

10. Дозоров А.В., Наумов А.Ю., Ермошкин Ю.В., Гаранин М.Н., Воронин А.В., Рахимова Ю.М. Возделывание сои в Ульяновской области. Ульяновск, 2014. 59 с.

11. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Агропромиздат, 1987. 368 с.

12. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983.

13. Рахимова Ю.М., Дозоров А.В., Наумов А.Ю. Технология возделывания сои в условиях лесостепи Поволжья. Ульяновск. 172 с.

Об авторах:

**Дозоров Александр Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, [ugsha@yandex.ru](mailto:ugsha@yandex.ru)

**Куликова Алевтина Христофоровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7327-3742>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Захаров Николай Григорьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9294-4655>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Наумов Александр Юрьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2210-3065>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Хайртдинова Наталья Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7203-2923>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

## SOYBEAN FERTILIZING ON LEACHED BLACK SOIL OF THE MIDDLE VOLGA REGION

**A.V. Dozorov<sup>1</sup>, A.Kh. Kulikova, N.G. Zakharov, A.Yu. Naumov, N.A. Khairtdinova**

Ulyanovsk state agrarian university named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk, Russia

The paper presents results of studying the effect of increasing doses of total mineral fertilizer ( $N_{20}P_{20}K_{20}, N_{40}P_{40}K_{40}, N_{60}P_{60}K_{60}$ ) and leaching of leached black soil (2, 4, 6 t/ha;  $pH_{кел}$  5.46) on formation of symbiotic apparatus, yield and grain quality (protein content and raw fat) of soy bean. It was revealed that the introduction of a minimum dose of nitrogen into soil ( $N_{20}$  in azofoska) leads to a sharp suppression of the development of nodule bacteria, and the dose of  $N_{60}$  leads to their complete absence. Increase of soybean yield in this case is owing to technical nitrogen (fertilizer). Liming has a strong effect on yield and product quality, the efficiency of mineral fertilizer increases dramatically due to liming: without the introduction of liming material, the yield of soybean grain was 2.03 t/ha, whereas, in case of application of corresponding doses of lime — 2.39; 2.63 and 2.81 t/ha, or it increased by 18,30 and 38%. Mineral nutrition and liming determined greatly the content of protein and fat in soybean grain.

**Keywords:** leached black soil, soybean, nodule bacteria, liming, yield, protein and fat content.

References

1. Posypanov G.S. Biological nitrogen. Problems of ecology and vegetable protein. Moscow, 1996. 278 p.
2. Trepachev E.P. Agrochemical aspects of biological nitrogen in modern agriculture. Moscow, 1999. 532 p.
3. Moiseev A.A., Akhmetov Sh.I. Symbiotic nitrogen and productivity of agriculture in the conditions of the southern forest-steppe. Saransk: Publishing house of Mordovian university, 2008. 212 p.
4. Drobysheva N.I. Influence of fertilizers on formation of nodules and soybean harvest. *Agrokhimiya = Agrochemistry*. 2000. No. 2. Pp. 59-61.
5. Khadinov A.Yu. The influence of various fertilizer systems on soybean yield in North Ossetia-Alania. *Byulleten*

*VIUA = Bulletin of All-Russian research institute of agrochemistry*. 2003. No. 118. Pp. 162-164.

6. Gukova M.M. Peculiarities of nutrition of leguminous plants with free and bound nitrogen: Extended abstract of doctor's thesis. Moscow, 1974. 36 p.

7. Labyntsev A.V., Shaposhnikova I.M. Symbiotic nitrogen fixation of legumes in crop rotations with systematic introduction of mineral and organic fertilizers. *Agrokhimiya = Agrochemistry*. 1997. No. 11. Pp. 35-42.

8. Eryashev A.P. Cultivation techniques and productivity of Eastern galega in the conditions of the south of the forest-steppe of the Non-black soil zone of Russia. Saransk: Publishing house of Mordovian university, 2002. 148 p.

9. Dozorov A.V., Naumov A.Yu., Ermoshkin Yu.V. Symbiotic activity and yield of soybean, depending on pre-sow-

ing seed treatment. Physiological and biochemical aspects of seed treatment of agricultural crops: intercollege collection of scientific papers. Ulyanovsk, 2003. Pp. 51-55.

10. Dozorov A.V., Naumov A.Yu., Ermoshkin Yu.V., Garaniin M.N., Voronin A.V., Rakhimova Yu.M. Soybean cultivation in Ulyanovsk region. Ulyanovsk, 2014. 59 p.

11. Mishustin E.N., Emtsev V.T. Microbiology. Moscow: Agropromizdat, 1987. 368 p.

12. Vavilov P.P., Posypanov G.S. Leguminous crops and the problem of vegetable protein. Moscow: Rosselkhozizdat, 1983.

13. Rakhimova Yu.M., Dozorov A.V., Naumov A.Yu. Soybean cultivation technology in the conditions of the forest-steppe of the Volga region. Ulyanovsk. 172 p.

About the authors:

**Alexander V. Dozorov**, doctor of agricultural sciences, professor, rector, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, [ugsha@yandex.ru](mailto:ugsha@yandex.ru)

**Alevtina Kh. Kulikova**, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of soil science, agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7327-3742>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Nikolai G. Zakharov**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of soil science, agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9294-4655>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Alexander Yu. Naumov**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture and plant growing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2210-3065>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Natalia A. Khairtdinova**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of soil science, agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7203-2923>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

[ugsha@yandex.ru](mailto:ugsha@yandex.ru)

11001010  
00101011  
10100010  
01011001  
10011010  
11001010  
00101011  
10100010  
01011001  
10011010  
00101010

# Digital Agroindustry Forum

## ЦИФРОВОЙ АПК - ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ

ГОСУДАРСТВО | АГРОХОЛДИНГИ | ЭКСПЕРТЫ | РЕШЕНИЯ

27 СЕНТЯБРЯ, МОСКВА, ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ЛИДЕРСТВА SAP



## ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ ФИТОГОРМОНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Л.И. Бойценюк, Е.Э. Желонкина, Е.Г. Пафнутова, С.В. Сулов

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва, Россия

В статье рассмотрены вопросы повышения урожайности плодово-ягодных культур за счет насекомых-опылителей. В связи с этим были проведены исследования по повышению урожайности плодово-ягодных культур за счет применения фитогормонов. Проведенные опыты показали, что экзогенное восполнение фитогормонов в разных вариантах с недостаточным опылением увеличило качество и количество урожая. Обработка гиббереллинами увеличила скорость роста пыльцы и длину трубок. Ауксины в большей степени увеличивают аттрагирующие свойства семяпочки, что способствует возращанию средней массы плода. Проведенный статистический анализ данных эксперимента показал, что при недостатке гормонов уменьшается процент завязавшихся плодов и их масса. Экзогенное восполнение недостающих физиологически активных веществ увеличивает как величину урожая, так и его качество. Показано, что применение индолилуксусной кислоты и гиббереллина наиболее эффективно при недостаточном опылении, что создает предпосылки для разработки приемов применения данных гормонов с целью нивелирования эффекта от недостаточного посещения цветка насекомыми. Исходя из вышеизложенных фактов, можно считать подтвержденным гипотезу о значении количества фитогормонов, полученных с пыльцой пестиком для формирования и развития плода.

**Ключевые слова:** насекомые-опылители, медоносные пчелы, фитогормоны, гиббереллин, ауксин, пыльцевые трубки, формирование семяпочки, нектар, загрязнение окружающей среды.

В последние годы влияние антропогенной нагрузки существенно увеличилось, что не могло благоприятно повлиять на экологическую обстановку [6]. Современные ландшафтно-геохимические методы исследования культур выявили аккумуляцию химических элементов в растениях осенью. Для улучшения экологической обстановки необходимо проведение режимного мониторинга [10].

В последние десятилетия на первое место выходит проблема гибели насекомых-опылителей и, в частности, медоносных пчел, так как потери урожая от недостаточного опыления становятся весьма значительными. Неважно, когда завязь у энтомофильных растений прекращает рост — до фазы бутонизации или после начала цветения, ее дальнейшее развитие происходит при опылении. Если оплодотворение завязи не произойдет, то развитие семяпочки прекращается, и в результате у растения происходит сбрасывание неудачно опыленных цветков. В ином случае завязь начинает быстро расти и развиваться [9].

И, наоборот, при достаточном опылении энтомофильными насекомыми цветков растений прибавка урожая томатов в закрытом грунте составляла 28-45%. При своевременном разворачивании пасек на полях красного клевера прибавка урожая составляла 50-80%, на подсолнечнике — 20-40%, на косточковых культурах — до 80%. Потери урожайности на такую же величину отмечались в годы с неблагоприятными условиями для лета пчел [5]. Правильная организация опыления энтомофильных культур пчелами необходима для получения высоких урожаев, улучшения качества продукции и снижения ее себестоимости.

Е.А. Бритиков с соавторами предположил, что это пыльца содержит некий ментор, отвечающий за развитие завязи, которым предположительно могут выступать пролин, витамины или ферменты, содержащиеся в составе пыльцы [3].

При проведении исследований мы предположили, что за ход формирования плода отвечают фитогормоны, содержащиеся в составе пыльцы.

Общеизвестно, что для формирования полноценных плодов и семян недостаточно однократного посещения цветка пчелами. Минимальное количество посещений цветка, при котором завязываются семена гречихи, двукратное, причем с увеличением количества посещений увеличиваются масса, выровненность семян, энергия прорастания и всхожесть семян [8].

Так, для формирования урожая семян подсолнечника требуется не менее 6 посещений цветка, арбуза — 18, вишни — 20, дыни — 24. С дальнейшим ростом кратности посещений цветков энтомофильными насекомыми у этих растений, как и в вышеописанных случаях, не увеличивался процент завязывания, но шел достоверный рост массы и улучшалась всхожесть семян [7].

Для объяснения этих фактов в модельных опытах проводилось искусственное нанесение пыльцевых зерен на папиллы пестика. Результаты опытов подтвердили вышеописанные факты и продемонстрировали, что цветы арбуза, получившие менее 25 пыльцевых зерен, не сформировали ни одного плода, а единственный цветок, получивший 27 пыльцевых зерен, образовал недоразвитый плод с невыполненными и невсхожими семенами [4].

Ручное нанесение от 5 до 10 пыльцевых зерен на 5 рыльцевых папилл не приводило к завязыванию семян у *Limnathes alba*. При внесении 25 пыльцевых зерен на 5 рыльцевых папилл завязывание составило 4,1 шт. (из 5 потенциальных семян на 1 цветок).

Цель проводимых нами исследований заключалась в подтверждении предположения

о роли гормонов, получаемых завязью от пыльцевых зерен, в формировании плодов. В качестве объектов исследований была выбрана перекрестно-опыляемая вишня сорта Владимирская [1, 2].

Методика проведения исследований следующая. Вишню обрабатывали водным раствором гиббереллина в концентрациях  $2,8 \cdot 10^{-4}$ ,  $1,4 \cdot 10^{-4}$  и  $2,9 \cdot 10^{-4}$  М и индолилуксусной кислоты в концентрациях  $5,7 \cdot 10^{-5}$ ,  $1,4 \cdot 10^{-4}$  и  $2,8 \cdot 10^{-4}$  М, (контроль — опрыскивание дистиллированной водой). Расход рабочего раствора на вишне — 1,0 л/дерево.

После обработки растения выбирали модельную ветвь, на которой подсчитывали количество бутонов, после чего на ветвь надевали изолятор. При наступлении массового цветения изоляторы снимали на 1 день, в некоторых случаях — на 5 дней, иногда контрольные ветви оставляли без изолятора. Ветви выбирали с южной стороны кроны среднего яруса одного и того же порядка ветвления.

Были проведены следующие отчеты и анализы:

- фертильность пыльцы;
- нектаровыделение и концентрация сахаров в нектаре;
- число посещений цветов пчелами;
- процент завязавшихся плодов и их масса.

Первой задачей по изучению роли физиологически активных веществ в процессах развития завязи и плода являлось определение гормонального статуса пыльцы и завязи цветков вишни до опыления и после. Было установлено высокое содержание индолилуксусной кислоты и гиббереллинов, а также замечено следовое содержание абцизовой кислоты (табл. 1).

Таблица 1

Гормональный статус пыльцы и завязи вишни, нг на 1 г сухой массы

Наименование объекта исследований	ИУК	Цитокинин	АБК	ГК
Пыльца вишни	32,30	следы	следы	2600
Завязь вишни до опыления	28,14	2,1	следы	3080
Завязь вишни после опыления на 3 день	52,6	4,5	следы	6300



В результате обработок все примененные фитогормоны способствовали увеличению фертильности пыльцы (табл. 2). Причем во всех вариантах отмечалось достоверное увеличение показателей.

Наибольшее стимуляторное действие оказывал гиббереллин, несколько слабее действовал эпибрассинолид ИУК, примененный в концентрации  $2,8 \cdot 10^{-4}$  М он практически полностью подавлял прорастание пыльцевых зерен (проросло всего несколько пыльцевых зерен, однако пыльцевые трубки приближались по длине к пыльцевым трубкам цветов, обработанных гиббереллином). Сокращение средней длины пыльцевой трубки в данном примере связано со снижением процента прорастания пыльцевых зерен. Длина пыльцевых трубок у проросших зерен была больше, чем в контрольном варианте, но меньше, чем при обработке эпибрассинолидом (табл. 2).

Аналогичные результаты были получены и в следующем году при обработке вишни гиббереллинами и ауксинами (табл. 3).

Наибольшая величина скорости роста пыльцевой трубки отмечена при обработке ГК<sub>3</sub> в концентрации  $1,4 \cdot 10^{-4}$  М, далее в порядке снижения эффекта идут ГК<sub>3</sub>  $2,8 \cdot 10^{-5}$  М и ИУК  $5,7 \cdot 10^{-5}$  М. У растений, обработанных ауксином в концентрации  $1,4 \cdot 10^{-4}$  М, жизнеспособность пыльцы была полностью подавлена (табл. 3). Таким образом, высокие концентрации подавляют рост пыльцевых зерен, что может быть связано с сигналом успешного оплодотворения.

Деревья обрабатывали растворами гибберелловой кислоты, индолилуксусной кислоты и эпибрассинолидом в концентрациях  $1,4 \cdot 10^{-4}$  М,  $2,8 \cdot 10^{-4}$  и  $5,2 \cdot 10^{-7}$  М соответственно. После обработки растения выбирали модельные ветви. Затем на часть ветвей надевали изоляторы, моделируя факт недостаточного опыления, которые при наступлении массового цветения снимали на 8 часов. При этом проводился подсчет посещаемости цветов пчелами. Количество посещений составило 1,98 раза в час. Пчелиная пасака находилась непосредственно в саду из расчета 2 семьи на 1 га.

Гиббереллин и ИУК существенно повышали завязывание плодов при недостаточном опылении, а гиббереллины — и при нормальном опылении (табл. 4). Значительный рост процента завязавшихся плодов по отношению к контрольному варианту отмечается во всех случаях, а процент завязавшихся плодов — только в варианте с обработкой гибберелловой кислотой.

Для продолжения эксперимента в следующем году были выбраны гиббереллин и индолилуксусная кислота в физиологически активных концентрациях. Изоляторы снимались с выбранных ветвей на 1 и 5 дней. Как и ожидалось, максимальная разница в проценте завязавшихся плодов и их средней массе отмечалась в варианте со значительным недостатком в посещаемости цветков пчелами (1 сутки без изолятора) (табл. 5).

С увеличением концентрации препарата отмечался рост средней массы плодов. Причем достоверная прибавка была отмечена во всех вариантах (табл. 6). Наиболее наглядно подтверждали теорию о значении физиологически активных веществ в формировании урожая косточковых в случаях с недостаточным опылением (1 и 5 дней без изолятора), менее выражена данная зависимость в условиях нормального опыления (более 15 посещений на 1 цветок).

Отношение сухого веса к сырому было приблизительно равным во всех рассмотренных случаях. Следовательно, увеличение массы плода шло за счет увеличения накопления сырой массы.

Проведенный статистический анализ данных эксперимента показал, что при недостатке гормонов уменьшаются процент завязавшихся плодов и их масса. Экзогенное восполнение недостающих физиологически активных веществ увеличивает как величину урожая, так и его качество. Показано, что применение индолилуксусной кислоты и гиббереллина наиболее эффективно при недостаточном опылении, что создает предпосылки для разработки приемов применения данных гормонов с целью нивелирования эффекта от недостаточного посещения цветка насекомыми. Исходя из вышеизложенных фактов, можно считать подтвержденной гипотезу о значении количества фитогормонов, полученных с пыльцой пестиком для формирования и развития плода.

Полученные результаты эксперимента имели неожиданный эффект. По нашим предположениям, ауксин должен был оказывать положительное влияние на нектаровыделение. Анализ результатов данного опыта показал, что только гиббереллины стимулировали во всех вариантах нектаровыделение, а обработка гетероауксином во всех испытываемых концентрациях его подавляла. Возможно, это связано с начавшей активно развиваться завязью, что и послужило сигналом успешного оплодотворения, тем самым прекращая выделение нектара (табл. 7).

Таблица 2

Влияние фитостимуляторов на фертильность пыльцы

Обработка	Длина пыльцевой трубки, у.е.	Прорастание пыльцы, %
Контроль	6,743	36,7
ГК <sub>3</sub> $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	15,343*	47,1*
ЭБ $5,2 \cdot 10^{-7}$ М	8,414*	45,9*
ИУК $2,8 \cdot 10^{-4}$ М	0,217	7,3*
НСР <sub>0,05</sub>	2,176	8,414

\*Различия достоверны при 95% уровне значимости.

Таблица 3

Влияние фитостимуляторов на фертильность пыльцы (обработка гиббереллинами и ауксинами)

Вариант	Длина пыльцевой трубки у.е.	Прорастание пыльцы, %
Контроль	6,670	45,6
ГК <sub>3</sub> $2,8 \cdot 10^{-5}$ М	13,100*	53,2*
ГК <sub>3</sub> $1,4 \cdot 10^{-5}$ М	15,369*	58,4*
ИУК $5,7 \cdot 10^{-5}$ М	7,352*	51,4*
ИУК $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	нет прорастания	0
НСР <sub>0,05</sub>	0,149	4,520

\*Здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Таблица 4

Влияние обработок фитогормонами на формирование плодов

Вариант	Завязывание плодов		Масса плода, г	
	Под изолятором	Без изолятора	Под изолятором	Без изолятора
Контроль	5,35	21,08	2,145	3,047
ГК <sub>3</sub> $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	19,29*	44,09*	3,127*	3,447*
ЭБ $5,2 \cdot 10^{-7}$ М	14,64	26,28	2,715*	3,383*
ИУК $2,8 \cdot 10^{-4}$ М	21,14*	38,61	2,987*	3,253*
НСР <sub>0,05</sub>	13,16	20,96	0,301	0,224

\*Здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Таблица 5

Изменение завязывания плодов под влиянием обработок на фоне недостаточного опыления, % к контролю

Вариант	1 день без изолятора	5 дней без изолятора	Без изолятора
ГК <sub>3</sub> $2,8 \cdot 10^{-5}$ М	184,6*	70,3*	21,9
ГК <sub>3</sub> $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	236,5*	107,3*	24,2
ГК <sub>3</sub> $2,9 \cdot 10^{-4}$ М	210,6	130,3*	35,5*
ИУК $5,7 \cdot 10^{-5}$ М	249,3*	52,8	-3,6
ИУК $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	187,5*	93,0*	20,7
ИУК $2,8 \cdot 10^{-4}$ М	237,9	150,1*	35,4*
НСР <sub>0,05</sub>	32,6	53,7	34,2

\*Здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Таблица 6

Изменение средней массы плода под влиянием обработок на фоне недостаточного опыления, % к контролю

Условия опыления	ГК <sub>3</sub> $2,8 \cdot 10^{-5}$ М	ГК <sub>3</sub> $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	ГК <sub>3</sub> $2,9 \cdot 10^{-4}$ М	ИУК $5,7 \cdot 10^{-5}$ М	ИУК $1,4 \cdot 10^{-4}$ М	ИУК $2,8 \cdot 10^{-4}$ М
1 день без изолятора	51,2+8,3	67,3+6,3	67,6+4,7	35,4+5,3	54,1+6,7	53,1+6,3
5 дней без изолятора	46,1+7,2	62,6+10,3	68,7+6,5	52,1+4,8	51,3+6,4	74,8+9,2
Без изолятора	7,1+2,1	8,1+2,2	16,7+9,6	8,1+3,2	11,6+7,6	10,2+2,9





Таблица 7

Влияние фиторегуляторов на нектаровыделение вишни, мм

Вариант	Время взятия проб, час						Среднее за день
	7	9	11	13	15	17	
Контроль	4,9	3,7	2,1	1,0	0,5	0,4	13,5
ГК <sub>3</sub> 2,8·10 <sup>-5</sup> М	5,5	4,3	2,4	0,5	1,0	0,4	14,7 <sup>+</sup>
ГК <sub>3</sub> 1,4·10 <sup>-4</sup> М	6,4	4,4	2,3	1,2	2,0	0,5	16,3 <sup>+</sup>
ГК <sub>3</sub> 2,9·10 <sup>-4</sup> М	5,9	4,3	2,1	0,9	1,2	0,4	15,2 <sup>+</sup>
ИУК 5,7·10 <sup>-5</sup> М	4,8	3,2	2,1	0,7	0,8	0,8	12,6
ИУК 1,4·10 <sup>-4</sup> М	3,7	3,4	2,2	0,7	0,9	0,5	11,5
ИУК 2,8·10 <sup>-4</sup> М	3,7	3,4	2,4	1,2	0,8	0,5	11,1
НСР <sub>0,05</sub>	0,52	0,47	0,48	0,19	0,22	0,14	1,02

Проведенные нами исследования показывают участие растительных гормонов пыльцы в процессах развития завязи, особенно это показательно на стадии пост оплодотворения. Экзогенное восполнение фитогормонов в вариантах с недостаточным опылением достоверно увеличивало качество и количество урожая. Причем обработка гиббереллинами увеличивала скорость роста пыльцы и длину трубок, что косвенно объясняет увеличение образования плодов. Ауксины увеличивали аттрагирующее свойство семяпочки, что способствовало росту средней массы плода.

Можно сделать вывод, что за развитие семяпочки отвечают фитогормоны. Подбирая их определенные концентрации, можно как нивелировать негативный результат от недостаточного опыления, так и стимулировать развитие партенокарпических плодов.

#### Литература

1. Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э. Влияние климатических факторов на нектаровыделение плодовых и ягодных культур // Пчеловодство. 2018. № 1. С. 24-25.
2. Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э. Формирование урожайности на землях сельскохозяйственного назначе-

ния энтомофильными насекомыми // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 1 (132). С. 29-31.

3. Бритиков Е.А., Петропавловская Р.Н. Влияние ферментов, витаминов и стимуляторов типа ауксинов на завязывание семян при инкубации ржи // ДАН СССР. 1954. № 97 (2). С. 31.

4. Губин А.Ф., Халифман И.А. Пчелы и урожай // Знание. 1956. Серия V. № 6. 1 квартал. С. 15-17.

5. Димча Г.Г. Использование медоносных пчел для опыления подсолнечника, нектаропродуктивность гетерозисных гибридов: автореферат. Киев: Украинский СХИ, 1989.

6. Пафнута Е.Г. Роль экологического прогноза в системе рационального использования земельных ресурсов. В сборнике: Землеустройство, землепользование и земельный кадастр: материалы Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов, 2004. С. 215-217.

7. Сазыкин Ю.В. Роль пчел в опылении ягодных культур: автореферат. М.: ТСХА, 1959.

8. Скребцова Н.Ф. Роль медоносных пчел в избирательном оплодотворении главнейших энтомофильных культур: автореферат. Харьков, 1989.

9. Уоринг Ф., Филипс И. Рост растений и дифференцировка. М.: Мир, 1984. С. 198-201.

10. Хрусталева М.А., Сулов С.В., Груздев В.С., Груздева В.С. Экологобиогеохимические исследования ландшафтов моренных равнин // География и экология: научное творчество, междисциплинарность, образовательные технологии: материалы Международной научно-практической конференции. М.: МГОУ, 2017. С. 170-173.

Об авторах:

- Бойценюк Леонид Иосифович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и растениеводства, leoboj@yandex.ru  
**Желонкина Елена Эдуардовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства, ресурс-86@mail.ru  
**Пафнута Елена Геннадьевна**, научный сотрудник Центра стратегического развития аграрного образования, pafnut140576@mail.ru  
**Сулов Сергей Владимирович**, кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7286-042X>, sus2014.sus@yandex.ru

## INFLUENCE OF SYNTHETIC ANALOGUES OF PHYTOHORMONES IN THE FORMATION OF A HARVEST FRUIT-BERRY CROPS

L.I. Boitsenyuk, E.E. Zhelonkina, E.G. Pafnutova, S.V. Suslov

State university of land use planning, Moscow, Russia

The article addresses the issues of increasing the yield of fruit and berry crops at the expense of pollinating insects. In this regard, we have conducted studies that increase the yield of fruit and berry crops through the use of phytohormones. Experiments have shown that the exogenous replenishment of phytohormones in different variants with insufficient pollination increased the quality and quantity of the crop. Processing gibberellins increased the growth rate of pollen and the length of the tubes. Auxins to a greater extent increase the attractive properties of the ovules, which contributes to an increase in the average mass of the fetus. Our statistical analysis of the experimental data showed that with a lack of hormones, the percentage of fetuses and their mass decreases. Exogenous replenishment of the missing physiologically active substances increases both the yield value and its quality. It has been shown that the use of indole acetic acid and gibberellin is most effective when there is insufficient pollination, which creates prerequisites for the development of techniques for using these hormones in order to level the effect of insufficient insect visits to the flower. Based on the above facts, it can be considered a confirmed hypothesis about the significance of the number of phytohormones obtained with pollen and pestle for the formation and development of the fetus.

**Keywords:** pollinating insects, honeybees, phytohormones, gibberellin, auxin, pollen tubes, ovule formation, nectar, environmental pollution.

#### References

1. Boitsenyuk L.I., Zhelonkina E.E. Influence of climatic factors on the nectar secretion of fruit and berry crops. *Pchelovodstvo = Beekeeping*. 2018. No. 1. Pp. 24-25.
2. Boitsenyuk L.I., Zhelonkina E.E. Formation of yield on agricultural land by entomophilous insects. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel = Land management, land monitoring and cadaster*. 2016. No. 1 (132). Pp. 29-31.
3. Britikov E.A., Petropavlovskaya R.N. The effect of enzymes, vitamins and auxin-type stimulants on the setting of seeds when injecting rye. *DAN USSR*. 1954. No. 97 (2). P. 31.

4. Gubin A.F., Khalifman I.A. Bees and harvest. *Znanie = Knowledge*. 1956. Series V. No. 6. 1 quarter. Pp. 15-17.

5. Dimcha G.G. Use of honey bees for pollination of sunflower, nectar productivity of heterotic hybrids. Extended abstract. Kiev: Ukrainian agricultural institute, 1989.

6. Pafnutova E.G. The role of environmental forecasting in the system of rational use of land resources. In the collection: Land management, land use and land cadastre: proceedings of the All-Russian Conference of young scientists and specialists, 2004. Pp. 215-217.

7. Sazykin Yu.V. The role of bees in pollinating berry bushes. Extended abstract. Moscow: TSHA, 1959.

8. Skrebtsova N.F. The role of honey bees in the selective fertilization of the main entomophilous cultures. Extended abstract. Kharkov, 1989.

9. Uoring F., Phillips I. Plant growth and differentiation. Moscow: Mir, 1984. Pp. 198-201.

10. Khrustaleva M.A., Suslov S.V., Gruzdev V.S., Gruzdeva V.S. Ecological, biogeochemical studies of landscapes of moraine plains. Geography and ecology: scientific work, interdisciplinarity, educational technologies. Proceedings of the International scientific and practical conference. Moscow: MGOU, 2017. Pp. 170-173.

About the authors:

- Leonid I. Boitsenyuk**, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of agriculture and plant growing, leoboj@yandex.ru  
**Elena E. Zhelonkina**, candidate of geographical sciences, associate professor of the department of agriculture and plant growing, pscypc-86@mail.ru  
**Elena G. Pafnutova**, researcher at the Center for strategic development of agrarian education, pafnut140576@mail.ru  
**Sergey V. Suslov**, candidate of geographical sciences, senior lecturer of the department of agriculture and plant growing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7286-042X>, sus2014.sus@yandex.ru

sus2014.sus@yandex.ru