

## О ПОЛЬЗЕ РЕКОРДОВ

**Фомин Александр**, руководитель совета по модернизации АПК при аграрном комитете Государственной Думы РФ, профессор Государственного университета по землеустройству

Какие бывают рекорды? Дальше всех прыгнуть, быстрее всех добежать, больше всех закатить мячей в ворота, а потом, обливаясь потом и слезами радости, показывать бодрый жест в телевизионную камеру на радость зрителям. В жизни рекорды чуть менее парадны, но гораздо более ощутимы. Например, в Рязанской области в августе без избыточной помпы и пафоса, но с привлечением экспертов, был установлен рекорд на тракторе — «Максимальная площадь дискования за световой день». Трактор РОСТСЕЛЬМАШ RSM 2375 в течение без малого 14 часов обработал 203 гектара. Разбираемся, почему это важно.

Дискование — ресурсоемкий и один из наиболее ответственных этапов почвообработки. От качества дискования зависит не только эффективность последующих работ, в том числе и сева, но и состояние почвы: ошибки могут привести к эрозии. Рассчитать оптимальный угол атаки, ширину захвата орудия и время, затраченное на процесс — настоящая необходимость.

Здесь огромную роль играет предсказуемость, мощность и надежность используемой техники — как дисковой бороны, так и ее «носителя», трактора. За показателем максимального охвата площади для агрария скрывается далеко не праздный интерес, а точный земледельческий расчет. Поэтому и заслуживают пристального внимания разнообразные испытания, в ходе которых рождаются рекорды.

Очередной рекорд был установлен компанией Ростсельмаш. На самом долгом дневном дисковании трактор РОСТСЕЛЬМАШ RSM 2375 проявил себя в тандеме с бороной RSM DX-850/970. Землю для демонстрации силы специалистам компании предоставило хозяйство ООО «Максы» в Сараевском районе Рязанской области, и место было выбрано не случайно — почвы там отличаются разнообразием, в основном, черноземы различных типов, но встречаются и дерновые, и серые.

Вид деятельности хозяйства — зернопроизводство. «Максы» — уверенный участник аграрного рынка и практически эталонное российское хозяйство, своего рода образец. Ощущения образцовости добавило и то, что



трактор выпустили на суглинистую сухую почву. Для техники это своего рода «средняя температура»: сработает в таких условиях — сработает везде.

Сама постановка рекорда была больше похожа на научный эксперимент: официальные наблюдатели, представители профильного министерства, сотрудники компании Ростсельмаш, журналисты. Машины начали работу с первыми лучами солнца (эксперты зафиксировали время — 4:48), и к его заходу (еще одна запись — 20:02) обработанными вышли 203 гектара почвы. Это больше двухсот футбольных полей, говоря языком рекордов. 13 часов 57 минут работы при суммарной потере времени на заправку и регламентное техобслуживание, которое составило 1 час 17 минут.

Если вдуматься, то и выносливость, и производительность (мы сейчас говорим о технике, механизаторы заслуживают отдельной похвалы) были показаны скорее даже не внушительные, а просто фантастические. Немного цифр. Нарботка за смену составила 14 моточасов. С бороной шириной захвата в 9,7 метров трактор обрабатывал почти 15 гектаров в час, при этом средняя скорость движения составила 15,5-16 км/ч, а расход топлива — 4,6 литра на гектар. Отличное сочетание экономичности и производительности.

Отметим, что глубина обработки почвы оставалась между 9 и 11 сантиметрами, это эффективно, безопасно и — ювелирно. Директор сельхозпредприятия Сергей Серегин остался доволен. Как, впрочем, и другие пришедшие зафиксировать рекорд профессионалы агробизнеса.

— Мы гордимся тем, что рекорд поставлен на нашей земле, — подчеркнул руководитель. — Результат был предсказуем: машины, выпускаемые Ростсельмаш, давно зарекомендовали себя на мировом рынке как качественная и надежная современная техника. У нас в хозяйстве уже не первый год без перебоев работают несколько тракторов Ростсельмаш.

Что значит поставленный рекорд? С одной стороны, ничего нового: RSM 2375 — действительно одна из самых популярных моделей полноприводных тракторов, и хорошо известна она именно благодаря надежности и производительности. Но, с другой стороны, установленное мировое достижение — неслучайный повод для гордости, потому что вселяет уверенность в том, что наше сельское хозяйство будет и дальше обеспечиваться достойной техникой для решения любых, даже сложнейших, задач. Немаловажно и то, что технологичные и мощные сельхозмашины производятся в России, что придает победе особый вкус.



Международный  
сельскохозяйственный журнал  
Издаётся 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-2018)



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  
Редактор-переводчик М. Медведева  
Дизайн и верстка И. Котова  
Сайт А. Якомаскин  
Проекты Е. Удалова, А. Жуков  
Подписка Е. Михайлина

Издатель и учредитель: АНО «МСХЖ»

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.: (495)543-65-62; e-mail: info@mshj.ru;  
www.mshj.ru

Подписано в печать 01.10.2018 г. Тираж 19500  
Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR  
А.А. 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  
Editor-translator M. Medvedeva  
Design and layout I. Kotova  
Website A. Jakomaskin  
Projects E. Udalova, A. Zhukov  
Subscription E. Mikhaylina

Publisher and founder: АНО «MSHJ»

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: (495) 543-65-62; e-mail: info@mshj.ru;  
www.mshj.ru

Signed in print 01.10.2018. Edition 19500  
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»**



**Земельные отношения и землеустройство**

## 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 the State University of land management, 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, Воронеж.  
*Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor Russia, Voronezh*
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 ЦНХСБ, доктор экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*Bunin Mikhail, Director cnsnb, 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. Georg. 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, заслуж. деятель науки РФ. Россия, Краснодар.  
*Sidorenko Vladimir, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Krasnodar*
20. **Серова Е.В.**, руководитель Московского офиса ФАО ООН, доктор экон. наук, проф.  
*Serova Eugenia, head of the Moscow office of the UN FAO, Dr. Ekon. Sciences, prof*
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., зав. лабораторией аграрной политики Научного направления «Реальный сектор». Россия, Москва.  
*Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof. 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. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State University of land management. 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 of Belarus, Minsk*
27. **Пармакли Д.М.**, проф., доктор экон. наук. Республика Молдова, Кишинев.  
*Permal Dmitry, Dr. Ekon. Sciences. The Republic Of Moldova, Chisinau*
28. **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*
29. **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*
30. **Холгер Магел**, 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

AGROSALON 2018 — главная международная специализированная выставка сельскохозяйственной техники в России  
AGROSALON 2018 — the main international specialized exhibition of agricultural machinery in Russia

**Фомин А.А.** О пользе рекордов  
**Fomin A.A.** On the use of records

1



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

**Шаповалов Д.А., Рухович Д.И., Куляница А.Л., Королева П.В.** Картографирование почвенно-земельного покрова как эффективный механизм формирования границ земельных участков сельскохозяйственного назначения

**Shapovalov D.A., Rukhovich D.I., Kulyanitsa A.L., Koroleva P.V.** Mapping soil and land cover as an effective mechanism for the formation of land plots boundaries of agricultural lands

5

**Антропов Д.В., Комаров С.И.** Анализ эффективности управления земельными ресурсами региона на основе применения методики комплексного (кластерного) зонирования территорий (на примере земель сельскохозяйственного назначения)

**Antropov D.V., Komarov S.I.** Analysis of the effectiveness of the management of land resources in the region on the basis of the methodology of integrated (cluster) zoning of territories (for example, agricultural land)

16

**Жданова Р.В.** Проблемы государственной кадастровой оценки земельных участков по новым методическим указаниям

**Zdanova R.V.** The problems of the state cadastral valuation of land under the new guidelines

20



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

**Трубилин А.И., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В.** Современные проблемы и приоритеты социального развития села

**Trubilin A.I., Sidorenko V.V., Mikhailushkin P.V.** Contemporary problems and priorities social development of village

23

**Разумов В.В., Шаповалов Д.А., Разумова Н.В.** Переувлажнение и подтопление земель в Северо-Западном регионе России

**Razumov V.V., Shapovalov D.A., Razumova N.V.** Waterlogging and land flooding in the North-West region of Russia

27

**Григулецкий В.Г.** Эффективность применения энергизированных удобрений (GVG) на посевах ярового ячменя Вакула в Краснодарском крае

**Griguletskiy V.G.** The effectiveness energized fertilizers (GVG) on the crops of spring barley Vakula of the Krasnodar territory

35



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

**Коростелев В.Г., Кадомцева М.Е.** Агрострахование как элемент климатически оптимизированного сельского хозяйства

**Korostelev V.G., Kadomtseva M.E.** Agricultural insurance as an element of climate-smart agriculture

39

**Иванова Е.В., Саяпин А.В.** Кластеры и кластерная политика в АПК

**Ivanova E.V., Sayapin A.V.** Clusters and cluster policy in agrarian and industrial complex

44



### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ INTERNATIONAL EXPERIENCE IN AGRICULTURE

**Григорьева Е.Е.** Страхование урожая сельскохозяйственных культур в Канаде

**Grigorieva E.E.** Crop insurance in Canada

48



### ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ EXPERT OPINION

**Пирумова Л.Н., Соколова Ж.В.** Актуализация информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию

**Pirumova L.N., Sokolova Zh.V.** Actualization of information retrieval thesaurus in agriculture and food

52



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

**Куликова А.Х., Дозоров А.В., Карпов А.В., Захаров Н.Г., Хайрtdинова Н.А., Наумов А.Ю., Черкасов Е.А.** Агрофизическое состояние почв Ульяновской области и агротехнические меры по его оптимизации

**Kulikova A.Kh., Dozorov A.V., Karpov A.V., Zakharov N.G., Khairtdinova N.A., Naumov A.Yu., Cherkasov E.A.** Agrophysical state of soils of Ulyanovsk region and agrotechnical measures on their improvement

55

**Титова В.И., Ветчинников А.А., Семенова Е.И.** Влияние системы удобрения светло-серой лесной легкосуглинистой почвы на ее устойчивость к антропогенному воздействию

**Titova V.I., Vetchinnikov A.A., Semenova E.I.** Influence of the fertilizer system of light-sad wood earthquately soils on its sustainability to anthropogenic effects

59

**Плужникова И.И., Криушин Н.В.** Влияние фунгицидов и сроков их применения на интенсивность развития ржавчины на растениях подсолнечника

**Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V.** Effect of fungicides and timing of application on the intensity of development of rust on plants of sunflower

62

**Максимова Х.И., Петров А.А., Николаева В.С., Лукин В.Н.** Влагодобеспеченность овса при разных способах обработки почвы и орошении на мерзлотных почвах Якутии

**Maksimova Kh.I., Petrov A.A., Nikolaeva V.S., Lukin V.N.** Moisture content of oats in different methods of soil processing and irrigation treatment on the frozen soils of Yakutia

66

**Илюхина Н.В., Колоколова А.Ю., Прокопенко А.В., Филиппович В.П.** Закономерности ингибирования условно-патогенной микрофлоры под воздействием ионизационного облучения

**Ilyuhina N.V., Kolokolova A.Yu., Prokopenko A.V., Filippovich V.P.** Mechanisms of inhibition of conditionally pathogenic microflora under the influence of ionization radiation

70



### ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ PROBLEMS OF FOOD SECURITY

**Яковенко Н.А., Иваненко И.С., Воронов А.С.** Оценка и перспективы развития экспортного потенциала агропродовольственного комплекса России

**Yakovenko N.A., Ivanenko I.S., Voronov A.S.** Evaluation and prospects of the russian agro-food complex export potential development

73



## КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 16-07-00885, № 16-07-00891)*

Д.А. Шаповалов<sup>1</sup>, Д.И. Рухович<sup>2</sup>, А.Л. Куляница<sup>3</sup>, П.В. Королева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва

<sup>2</sup>ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», г. Москва

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, Россия

Анализ современной редакции земельного законодательства России показывает наличие противоречий и разночтений, затрудняющих практическую реализацию эффективного землепользования. С другой стороны, открываются перспективы использования результатов крупномасштабной почвенной картографии для совершенствования кадастрового учета и адекватной оценки земель сельскохозяйственного назначения. Рассмотренные примеры показывают, что границы почвенных разностей используются, могут использоваться и должны использоваться при формировании границ земельных участков кадастровых карт. Полная реализация потенциала земельного законодательства и почвенной картографии может быть раскрыта на основе технологии ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова.

**Ключевые слова:** *земельное законодательство, кадастровое деление, почвенные карты, ретроспективный мониторинг, почвенно-земельный покров.*

### Введение

Минимальным объектом кадастрового учета является земельный участок или части земельного участка. Земельный участок, согласно Земельному кодексу, «является недвижимой вещью, которая представляет собой часть земной поверхности и имеет характеристики, позволяющие определить ее в качестве индивидуально определенной вещи» [5]. Согласно же юридической терминологии, земельный участок — «часть земной поверхности, имеющая фиксированную границу». «Участниками земельных отношений являются граждане, юридические лица, Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования», которые в Земельном кодексе могут быть: собственниками земельных участков, землепользователями, землевладельцами, арендаторами земельных участков, обладателями сервитута, правообладателями земельных участков. Таким образом, земельный участок — это часть поверхности земли с указанными границами и определенным собственником, хотя в Земельном кодексе граница земельного участка не является обязательным атрибутом участка. При кадастровом учете земельный участок заносится в федеральную базу данных под уникальным четырехзначным кадастровым номером, а часть земельного участка под пятизначным номером. Следует отметить, что не вся территория Российской Федерации разделена на земельные участки, так как кадастровое деление страны не завершено. Земли, не разделенные на кадастровые участки, имеют трехзначный кадастровый номер — номер кадастрового квартала, и в таком виде не имеют ни полного номера,

ни собственника, то есть юридически не могут быть объектом земельных отношений.

За каждым земельным участком закреплена категория земель, к которой он относится, и вид разрешенного землепользования. Земельный участок должен пройти оценку согласно «Методическим указаниям о государственной кадастровой оценке» [14] и Федеральному закону «О государственной кадастровой оценке» [30]. В случае принадлежности земельного участка к землям сельскохозяйственного назначения, кадастровая стоимость и нормативная урожайность должны рассчитываться с учетом почвенных разностей. В частности, «определяется перечень всех сельскохозяйственных культур, возможных к выращиванию, в разрезе почвенных разностей».

К земельному участку привязана и деятельность Министерства сельского хозяйства, которое осуществляет функции мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, в том числе и в интересах кадастрового учета [11, 12, 31]. В соответствии с порядком государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения «учет показателей плодородия осуществляется учреждениями по каждому земельному участку, однородному по типу почв, занятому однородной растительностью в разрезе сельскохозяйственных угодий».

Термин «земля» не определен в Российском земельном законодательстве. Более того, использование термина «земля» в Земельном кодексе противоречит ГОСТ 26640-85 «Земли. Термины и определения»: «земля — это важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, релье-

фом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, а также пространственным базисом для размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства». Как справедливо указывает ряд авторов [3, 4, 6], «если придать в содержание понятия «земля» такой смысл, то возможность признания ее объектом гражданско-правовых отношений вызывает сомнения». По сути же, для Министерства сельского хозяйства (МСХ), Министерства экономического развития, кадастрового учета и т.д. «земля» — есть совокупность земельных участков.

Не определен и термин «почвенная разность». В словаре почвенной терминологии почвенная разность имеет неопределенный таксономический смысл. В Едином государственном реестре почвенных ресурсов (ЕГРПР) указывается, что на территории России есть 205 почвенных разностей. Очевидно, что создатели реестра и ссылающиеся на реестр информационные порталы МСХ РФ [1] считают почвенными разностями 205 наименований почв разного таксономического уровня, используемых в легенде к почвенной карте М 1:2 500 000. Но на той же карте существуют почвенные комплексы, которые также являются почвенными разностями. С почвенными комплексами, почвенных разностей в легенде к почвенной карте М 1:2 500 000 должно быть 305 [18]. Наверное, при завершении работ по государственной почвенной карте М 1:1 000 000, почвенных разностей в России будет больше [20, 28]. Но в утвержденных документах МСХ РФ мониторинг плодородия



ведется по типам почв (см. выше). В этом же документе указывается, что мониторинг ведется в соответствии с кадастровым делением и для кадастровой оценки. Поскольку кадастровая оценка должна учитывать почвенные разности, то получается, что почвенная разность приравнивается к типу почв, что противоречит здравому смыслу и даже ЕГРПР.

Сложности и неопределенности в существующем законодательстве затрудняют ответ на вопрос о месте почвенного картографирования и почвоведения вообще в мониторинге плодородия земель и кадастровой оценке земель. Как известно, неопределенность может

быть истолкована в разных, а зачастую и противоположных, смыслах. Пессимистическая трактовка не оставляет почвоведению места, так как предполагается вести мониторинг земель, а не почв. Действительно, в большинстве случаев кадастровая карта не напоминает почвенную (рис. 1). Но реальное положение дел показывает, что почвенные контуры уже используются для кадастрового деления страны, превращая земельный участок в почвенный контур, или, наоборот, превращая почвенный контур в земельный участок (рис. 2). Можно показать, и в данной статье будет показано, что далеко не всякий почвенный контур мо-

жет и должен стать земельным участком. Нужен синтез почвенной и земельной информации, который откроет перспективы для почвенной картографии и грамотного мониторинга земель. Для этого авторами был введен термин «почвенно-земельный покров», как синтез землеустроительной и почвенной информации, характеризующих возможный вид использования земель сельскохозяйственного назначения.

Цель данной работы показать, что принципы статистического учета [10], кадастрового деления [29], налогообложения [9] и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения [11, 12, 31] не противоречат почвенному картографированию и позволяют переносить почвенные контуры на кадастровую карту.

**Объекты и методы**

Основным объектом исследования в данной работе являются земли сельскохозяйственного назначения и их почвенный покров. Вторым объектом изучения являются способы отображения почвенного покрова при кадастровом учете, крупномасштабном почвенном картографировании и картографировании почвенно-земельного покрова методами ретроспективного мониторинга.

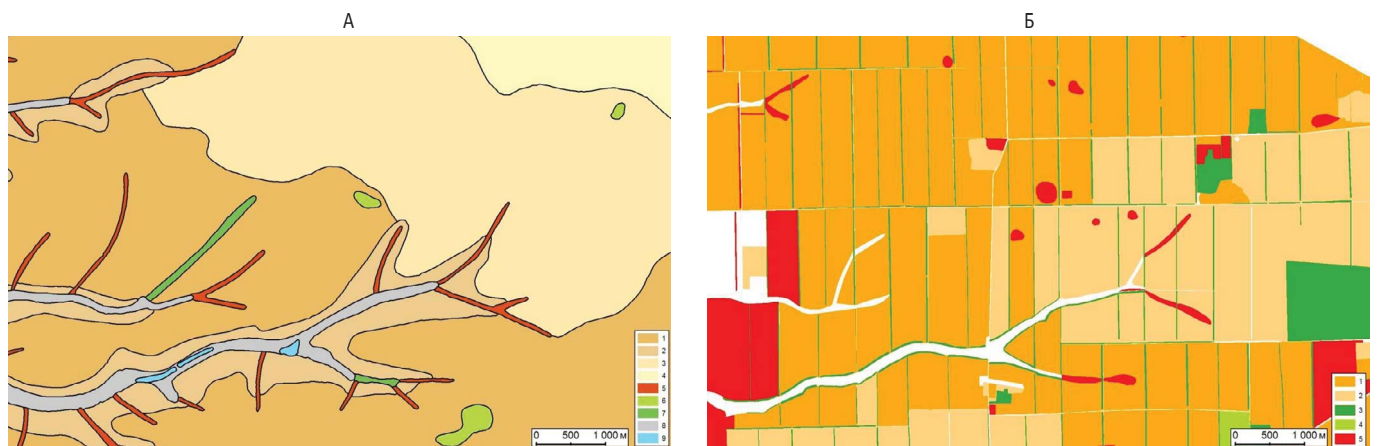
В работе применены методы цифровой почвенной картографии в виде следующей технологической цепочки: сканирование, геоференсация, векторизация, составление баз данных и сбор геоинформационной системы [18, 38]. Используются методы сравнительного картографического анализа крупномасштабных картографических материалов геоференсированных и используемых в виде ГИС-слоев. В ограниченном виде используются методы дешифрирования разновременных данных дистанционного зондирования (ДДЗ).

В работе использованы: кадастровые карты [16], почвенные карты, землеустроительные материалы, ДДЗ высокого разрешения (1 м), ДДЗ среднего разрешения (30 м) и другие материалы [19]. Временной охват работ составляет 50 лет (1968-2018 гг.) [2, 7, 17].



**Рис. 1. Сравнение почвенной и кадастровой карт с разной формой границ земельных участков и почвенных контуров**

А — почвенная карта масштаба 1:10 000 (фрагмент), цифрами обозначены почвы: 1 — серые лесные, 2 — темно-серые лесные, 3 — черноземы оподзоленные, 4 — черноземы выщелоченные, 5 — лугово-черноземная, 6 — овражно-балочный комплекс, 7 — водные объекты; Б — кадастровая карта, цифрами обозначены номера кадастровых участков.



**Рис. 2. Сравнение почвенной и кадастровой карт с близкой формой границ земельных участков и почвенных контуров**

А — почвенная карта масштаба 1:100 000, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные, 2 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые, 3 — черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные, 4 — черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные слабодефлированные, 5 — черноземы обыкновенные глубокозскипающие малогумусные сверхмощные, 6 — лугово-черноземные выщелоченные уплотненные малогумусные сверхмощные, 7 — лугово-черноземные выщелоченные смытые слабосолонцеватые малогумусные мощные, 8 — лугово-болотные, 9 — водные объекты; Б — Схема видов разрешенного использования кадастровых участков: 1 — для сельскохозяйственного производства, 2 — для размещения объектов сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных угодий, 3 — для иных видов сельскохозяйственного использования, 4 — для размещения объектов специального назначения, 5 — не указано.



В целях не нарушения конфиденциальности сведений о том или ином земельном участке, на рисунках к статье сохранены только последние звенья четырехзвенного кадастрового номера.

**Результаты и обсуждение**

Прежде всего, и это очень важно, отметим, что изменения в законодательстве требуют учета земель по видам использования, а не по категориям. Преимущества для почвоведов заключаются в том, что категории земель никак не связаны с почвенной таксономией. К землям сельскохозяйственного назначения в рамках одного хозяйства будут отнесены и зональные почвы, пригодные для пашни, и лугово-болотные почвы участков сельскохозяйственных полей, пригодных исключительно к залужению. Существует ограниченное количество видов разрешенного использования для земель сельскохозяйственного назначения: 1 — участки, занятые дорогами вместе с полосами отчуждения; 2 — земли, занятые лесной растительностью (лесополосы, выполняющие функцию защиты полей, лесные участки иного предназначения); 3 — участки, занятые под хозяйственные строения; 4 — пашни; 5 — сенокосы; 6 — пастбища; 7 — сады; 8 — залежные земли. Здесь не следует путать виды использования земель, которые по сути являются сельскохозяйственными угодьями, и виды разрешенного использования земельных участков. Для последних разработан очень дробный классификатор [13], который по сути является рекомбинацией угодий. Так, сенокосы и паст-

бища отнесены в животноводство, но там же есть и возделывание кормовых культур, то есть пашня. Перераспределение земель между пашней, сенокосами, пастбищами и залежами оптимально вести именно с точки зрения почвоведов. Одни типы, подтипы, роды и виды почв могут соответствовать пахотному землепользованию, а другие залежам или сенокосам. В настоящее время в рамках одного земельного участка достаточно часто встречаются разные типы почв, которые пригодны для разных видов использования земель.

Второе изменение законодательства касается почвенных разностей. То есть в рамках одного земельного участка с одним видом землепользования могут соседствовать почвенные разности разного плодородия и даже пригодные под разные сельскохозяйственные культуры. Оценка земель должна учесть разность почвенных свойств в пределах участка и оценить потенциальное плодородие. Если в рамках одного земельного участка рекомендован один и тот же набор культур, то оценить участок можно суммировав плодородие его фрагментов (почвенных контуров). Но если разные почвенные контуры определяют разный набор культур, то земельный участок явно необходимо разделить и сформировать столько земельных участков, сколько разных севооборотов будет введено.

Из требований к учету земель по видам разрешенного использования и оценке по почвенным разностям, можно сформулировать, что почвенная разность — это фрагмент почвенного покрова, который должен опре-

делять вид землепользования, набор культивируемых сельскохозяйственных культур или существенное отличие по потенциальной сельскохозяйственной продуктивности.

**Кадастр**

Главные цели кадастрового учета — регистрация и контроль объектов недвижимости. Для земель сельскохозяйственного назначения объектом недвижимости является земельный участок с четырехзвенным кадастровым номером или часть земельного участка с пятизвенным кадастровым номером. При составлении кадастровых карт определяют именно границы земельных участков. При картографировании почвенного покрова определяют границы почвенных контуров. В большинстве случаев почвенные и кадастровые границы не совпадают (рис. 1). Прежде всего следует показать, что при грамотном подходе к кадастровому делению и почвенному картографированию почвенные контуры и границы кадастровых участков могут быть едиными (рис. 2). Как видим, почвенные контуры (рис. 2А) легко прослеживаются на кадастровой карте (рис. 2Б). Какие именно почвенные контуры и почему формируют границы земельных участков кадастровой карты рассмотрим на примерах.

**Пример 1**

Текущее землепользование земельных участков 2558 и 844 на рисунке 3А, В — пашня. Поле обрабатывается единообразно и границы земельного участка 844 не мотивированы ни различием собственников, ни видом

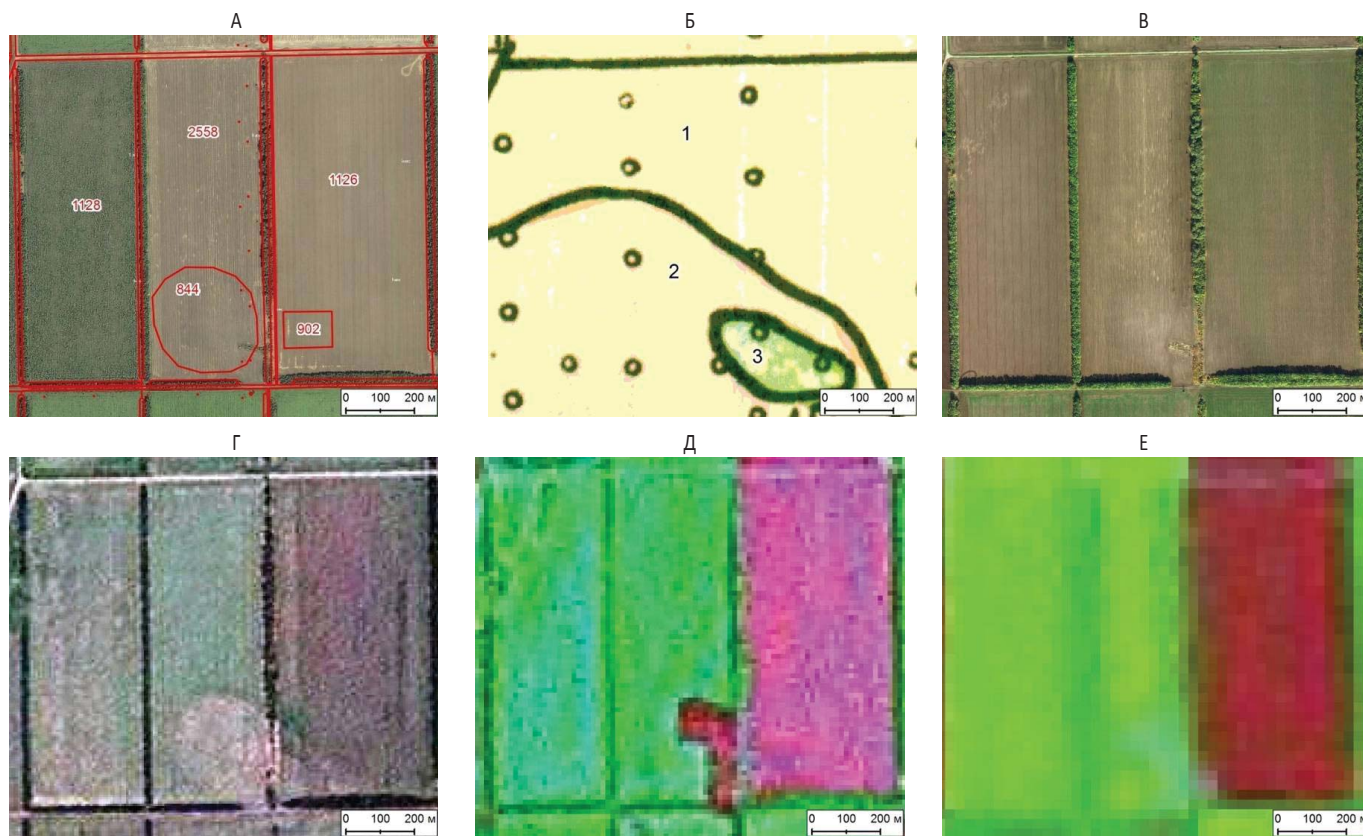


Рис. 3. Пример 1

А — схема кадастрового деления на ДДЗ, цифрами обозначены номера кадастровых участков; Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные, 2 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные, 3 — лугово-черноземные выщелоченные уплотненные малогумусные сверхмощные; В — ДДЗ 2015 г.; Г — ДДЗ 2007 г.; Д — ДДЗ 2000 г.; Е — ДДЗ 1990 г.



Таблица

## Категории земель, виды разрешенного использования, кадастровая стоимость и почвенный покров земельных участков

№ участка	Категория земель	Цена, руб./м <sup>2</sup>	Почвы (согласно почвенным картам)
<b>Пример 1</b>			
2558	1	15.00	Черноземы обыкновенные слабогумусные и малогумусные сверхмощные
844	3	10.24	Лугово-черноземные выщелоченные уплотненные малогумусные сверхмощные
<b>Пример 2</b>			
1103	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
1107	2	15.00	Лугово-черноземные выщелоченные смытые осолоделые слабогумусные мощные
2589	1	15.00	Лугово-черноземные выщелоченные смытые осолоделые слабогумусные мощные
3099	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
1079	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
1080	1	15.00	Лугово-черноземные выщелоченные смытые осолоделые слабогумусные мощные
1081	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
227	3	10.94	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные и слабогумусные сверхмощные слабодефлированные
283	3	10.94	Лугово-черноземные выщелоченные смытые осолоделые слабогумусные мощные
<b>Пример 3</b>			
72	3	12.91	Лугово-черноземные карбонатные уплотненные малогумусные сверхмощные
74	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные и слабогумусные сверхмощные, Лугово-черноземные карбонатные уплотненные малогумусные сверхмощные
76	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
77	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные и слабогумусные сверхмощные
78	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
79	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
83	3	10.84	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
4123	1	15.34	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные
<b>Пример 4</b>			
742	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые
743	1	15.00	Черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные
856	3	10.24	Черноземы обыкновенные глубококиспящие малогумусные сверхмощные
744	1	15.00	Черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные
857	3	10.24	Черноземы обыкновенные глубококиспящие малогумусные сверхмощные
747	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые и малогумусные сверхмощные
748	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые
847	3	10.24	Черноземы обыкновенные глубококиспящие малогумусные сверхмощные
749	1	15.00	Черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые и слабогумусные и малогумусные сверхмощные
858	3	10.24	Черноземы обыкновенные глубококиспящие малогумусные сверхмощные
<b>Пример 5</b>			
344	1	6.93	Черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные, Черноземы обыкновенные слабокоостаточносолонцеватые малогумусные слабосмытые в комплексе с солонцами степными мелкими, Лугово-черноземные среднегумусные среднемощные; Черноземно-луговые среднегумусные среднемощные глубокооглеенные
327	1	6.99	Черноземно-луговые среднегумусные среднемощные глубокооглеенные
297	1	6.93	Черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные, малогумусные слабосмытые, среднегумусные среднемощные; Лугово-черноземные среднегумусные среднемощные; Черноземно-луговые среднегумусные среднемощные глубокооглеенные
305	1	6.93	Почвы балочных склонов среднесмытые; Аллювиально-делювиальные почвы днищ балок глееватые

Цифрами обозначены категории земель: 1 — земли сельскохозяйственного назначения (вид разрешенного использования участка — для сельскохозяйственного производства), 2 — земли сельскохозяйственного назначения (вид разрешенного использования участка — для размещения объектов сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных угодий), 3 — категория не установлена.

текущего использования земель. Ретроспективный мониторинг по ДДЗ (рис. 3Г, Д, Е) позволяет установить, что в районе земельного участка 844 существует переувлажненная западина, затрудняющая использование части поля под пашню [23]. По почвенной карте (рис. 3Б) основная часть поля (участок 2558) является зональной почвой — черноземом обыкновенным, а часть поля (участок 844) является лугово-черноземной почвой. Таким образом, именно почвенные характеристики определяют наличие земельного участка 844. Границы распространения луговых почв определяют границы земельного участка, где вид использования земель под пашню существенно ограничен во времени. Конечно, точность нанесения кадастровых границ, характеризующих почвенный контур, весьма низка, но генезис земельного участка 844 почвенный.

Если земельный участок 2558 является по публичной кадастровой карте землями для сельскохозяйственного производства, то для земельного участка 844 категория земель не установлена. Кадастровая стоимость земельного участка 2558 выше, чем 844 (табл.).

**Пример 2**

На рисунке 4А дан еще более сложный контур, состоящий из земельных участков 1107, 1080, 2589 и 283, напоминающий «рыбу». «Рыба» довольно точно соответствует границам почвенного контура на рисунке 4Б. Снова повторимся, что точность кадастровых тематических контуров, как и точность почвенных контуров на архивных почвенных картах оставляют желать лучшего. Этой проблеме посвящены отдельные статьи, но проблема геореференсации и актуализации менее сложна чем рассматриваемая проблема возможности учета почвенного покрова при кадастром делении [18, 22]. Для нас важно, что при определенном подходе границы почвенных разностей являются контур образующими для кадастрового деления. ДДЗ высокого разрешения на рисунке 4А, В демонстрируют, что текущее землепользование равномерно по трем полям: поле 1 — земельные участки 1103, 1107, 2589; поле 2 — земельные участки 1079, 1080, 1081; поле 3 — земельные участки 227, 283. То есть, опять же, с точки зрения наблюдаемого землепользования границы «рыбы» не мотивированы. При ретроспективном мониторинге всех трех участков картина намного сложнее. Вероятность вымокания вплоть до невозможности проведения вспашки на земельных участках 1107, 1080, 2589 и 283 весьма велика (рис. 4Г, Д, Е). «Рыба» является локальной западиной с комплексом лугово-черноземных почв. Все четыре кадастровых участка 1107, 1080, 2589 и 283 являются переносом почвенных контуров на кадастровые карты.

**Пример 3**

Рассмотреть земельные участки кадастровой карты на рисунке 5 следует для оценки нескольких странных последствий переноса почвенных контуров в кадастровое деление. Земельные участки 72 и 4123 соответствуют днищу овражно-балочной системы. В период отсутствия вегетации культурной растительности



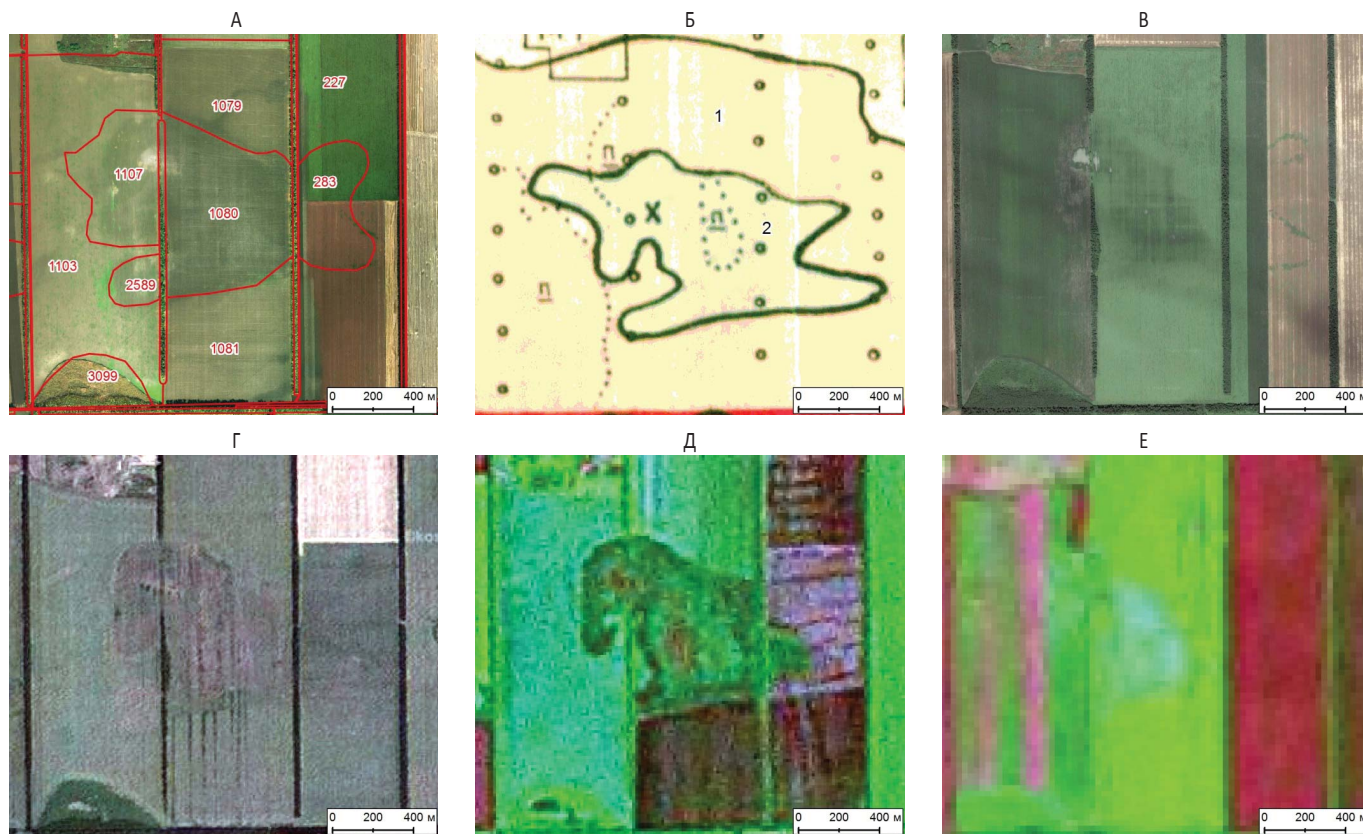


Рис. 4. Пример 2

А — схема кадастрового деления на ДДЗ, цифрами обозначены номера кадастровых участков; Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные, 2 — лугово-черноземные выщелоченные смытые осолоделые слабогумусные мощные; В — ДДЗ 2015 г.; Г — ДДЗ 2007 г.; Д — ДДЗ 2000 г.; Е — ДДЗ 1990 г.



Рис. 5. Пример 3

А — схема кадастрового деления на ДДЗ, цифрами обозначены номера кадастровых участков; Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные, 2 — черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные, 3 — лугово-черноземные карбонатные уплотненные малогумусные сверхмощные; В — ДДЗ 2015 г.; Г — ДДЗ 2007 г.; Д — ДДЗ 2000 г.; Е — ДДЗ 1990 г.



эти территории хорошо маркируются сорной растительностью (рис. 5В), а в период вегетации культурной растительности маркируются полным угнетением посевов (рис. 5А) и открытой поверхностью почвы. На почвенной карте отмечены луговато-черноземные почвы (рис. 5Б).

В целом мы имеем контуры луговато-черноземных периодически переувлажненных почв, которые перенесены на кадастровую карту. Ретроспективный мониторинг показывает (рис. 5Г, Д, Е), что это земли пониженной продуктивности, затрудняющие сельскохозяйственную обработку [21]. Отображение овражно-балочной системы на почвенной карте, как локальных замкнутых контуров, можно отнести к ошибкам почвенного картографирования. Границы земельных участков, невзирая на их низкую геореференсацию, значительно точнее отражают распространение реальных почвенных процессов, влияющих на вид землепользования, чем границы замкнутых почвенных контуров. Основная же странность заключается в кадастровой стоимости земельных участков 72 и 4123 (табл.). При правильном и логичном применении почвенных карт, как в примере 1 — это должны быть участки пониженной кадастровой стоимости. Собственно, для этого они и выделялись. Но в реальности (табл.) кадастровая стоимость мочаров выше. Причина вполне тривиальна и формальна. Прежде всего, официально виды разрешенного использования не установлены ни для земельных участков 72 и 4123 с луговато-черноземными почвами, ни для земельных участков 74 и 83 с зональными почвами — черноземами обыкновенными. В результате оценка проведена по интегральному показателю — содержанию органического вещества (гумуса). В ходе выполаживания балок, днища овражно-балочной сети обладают большим содержанием гумуса и большей мощностью гумусового горизонта. Для луговых процессов в целом характерно повышенное содержание гумуса по сравнению с типичными зональными почвами. Формально земельные участки 72 и 4123 выделены переносом на кадастровую карту более гумусированных лугово-черноземных почв и имеют более высокое качество и кадастровую стоимость. Для реального землепользования пример 3 мало отличается от примеров 1 и 2. При дальнейшей процедуре установления видов использования земельных участков будет изменена и кадастровая оценка, аналогично примеру 1.

Странности кадастровой оценки могут наблюдаться даже в рамках одного почвенного контура, если волею судеб он послужил для выделения на кадастровых картах нескольких земельных участков. На двух соседних сельскохозяйственных полях с основными земельными участками 76 и 77 выделена одна замкнутая западина (рис. 4). Западина переувлажнена, а ее почвенный покров представлен лугово-черноземными почвами. То есть с ландшафтных и почвенных позиций земельные участки 79 и 4123 являются одним почвенным контуром в днище блюдцеобразной западины. Но кадастровые оценки земельных участков 79 и 4123 отличаются в 1,5 раза (табл.). Судя по единому кадастровому номеру для нескольких земельных участков (кадастровый номер

4123 на данном примере един для нескольких не граничащих друг с другом земельных участков), эти участки не получили собственника вследствие более высокой цены и неопределенности с видом землепользования.

Результаты ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова по-разному классифицируют объекты на поле, состоящем из земельных участков 74, 83, 72, 4123, и полей с земельными участками 76, 78, 79, 77, 4123. В первом случае наблюдается процесс формирования и роста мочара по днищу балки [21]. Этот процесс развивается во времени и носит направленный характер в сторону увеличения негативных последствий. Конечная стадия процесса аналогична примеру 4 данной работы. Во втором случае имеет место пульсирующая блюдцеобразная западина [23]. Проявления негативных процессов носят циклический характер, но в последние 30 лет не имеют тенденции к развитию. К сожалению, для почвенной картографии и для кадастрового деления эти различия не учитываются.

#### Пример 4

При работах по ретроспективному мониторингу почвенно-земельного покрова в плане почвенной картографии фиксировались две основные ошибки, относящиеся к теории информатики — пропуск цели и ложная тревога (ошибки первого и второго рода) [22]. Под пропуском цели понималось отсутствие на почвенной карте контура, который бы мог помочь в идентификации фиксируемой смены вида землепользования. Ошибка фиксировалась только в том случае, если причиной смены землепользования являлись именно почвенные процессы. Под ложной тревогой понималось наличие большого количества почвенных контуров одной таксономии, из которых лишь незначительная часть влияла на вид землепользования. Существенно сложнее разобраться в вопросах с классификацией почв. В предыдущих работах указывалось обеднение почвенных карт информацией о луговых процессах. Оказалось, что выделить потенциальный мочар среди контуров луговых и луговатых почв сложно, а традиционными методами невозможно, так как, с точки зрения почвенной таксономии, территории, которые уже невозможно использовать под пашню, и территории, которые пашутся, совершенно неразличимы. Текущее исследование показало, что ситуация еще сложнее, чем она ранее фиксировалась.

На рисунке 6 на ДДЗ легко дешифрируется мочар в своей конечной стадии развития — зрелый мочар, ставший разделителем сельскохозяйственного поля на котором сформировался [21]. Ретроспективный мониторинг показывает, что в 1960-е годы земельные участки 743, 856, 742, 748, 847 и 747 вводились в эксплуатацию как одно сельскохозяйственное поле. На соседнем поле, состоящем из земельных участков 744, 857, 858 и 749, в сухие годы еще прослеживается тенденция к единовременной обработке всех четырех частей некогда единого поля (рис. 6В). Бывшее ранее целым, поле разделилось на 5 фрагментов (земельные участки 742 и 748 обрабатываются едино в течение вегетационного периода).

Три фрагмента (743, 742 и 747) сохранили вид землепользования, но являются на текущий момент отдельными сельскохозяйственными полями сложной формы. Два фрагмента (847 и 856) изменили вид использования и вышли из сельскохозяйственного оборота (табл.). Кадастровая стоимость необрабатываемых фрагментов в 1,5 раза ниже обрабатываемых.

На почвенной карте (рис. 6Б) земельные участки 856 и 847 отображены, то есть пример 4 демонстрирует грамотное внесение почвенных контуров в кадастровое деление. Проблема заключается в том, что согласно легенде почвенной карты земельные участки 856, 743, 742, 748, 847, 747 расположены исключительно на зональных почвах — черноземах обыкновенных. При подобной классификации почвенных контуров крайне сложно извлечь из почвенной карты информацию о возможных ограничениях по видам землепользования. Данный пример показывает, что почвенная таксономия почвенных карт крупного масштаба слабо проработана для оценки влияния почвенного покрова на виды землепользования. Фактически же при выделении земельных участков 856 и 847 для кадастрового деления почвенная информация актуализировалась методами ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова. Почвенный покров земельных участков 856 и 847 безусловно формировался как луговые и луговатые почвы черноземного ряда. И луговые процессы при ошибочном размещении лесополос привели к формированию мочара и смене вида землепользования [21]. Совершить ошибку на подобных территориях при ретроспективном мониторинге практически невозможно.

#### Пример 5

Может создаться впечатление, что почвенные контуры на кадастровых картах связаны исключительно с переувлажнением. Разумеется, это не так. На рисунке 7 земельные участки 305 и 327 являются эрозийными склонами. Ретроспективный анализ показывает, что земельные участки 297 и 305 являлись исходно единым сельскохозяйственным полем, а участки 344 и 327 являются единым полем и в настоящее время. Смена вида землепользования земельного участка 305 оправдана противозероэрозийными мероприятиями и низкой продуктивностью участка, делающими его возделывание экономически неоправданным. Участок 327 фиксируется как фрагмент поля, находящийся под угрозой смены вида землепользования вследствие почвенных процессов, то есть имеет пониженный производственный потенциал. Интересно отметить, что на атласе земель сельскохозяйственного назначения Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [1, 12] на 2015 г. оба земельных участка (297 и 305) являются пашней с указанной культурой (озимой пшеницей) (рис. 7Д, Е). Наличие ДДЗ в период с 1968 по 2018 гг. показывает, что земельный участок не распаивается как минимум 10 лет, так как изменен вид землепользования. Почвенный покров территории представлен черноземами обыкновенными разной степени эродированности (смытости).

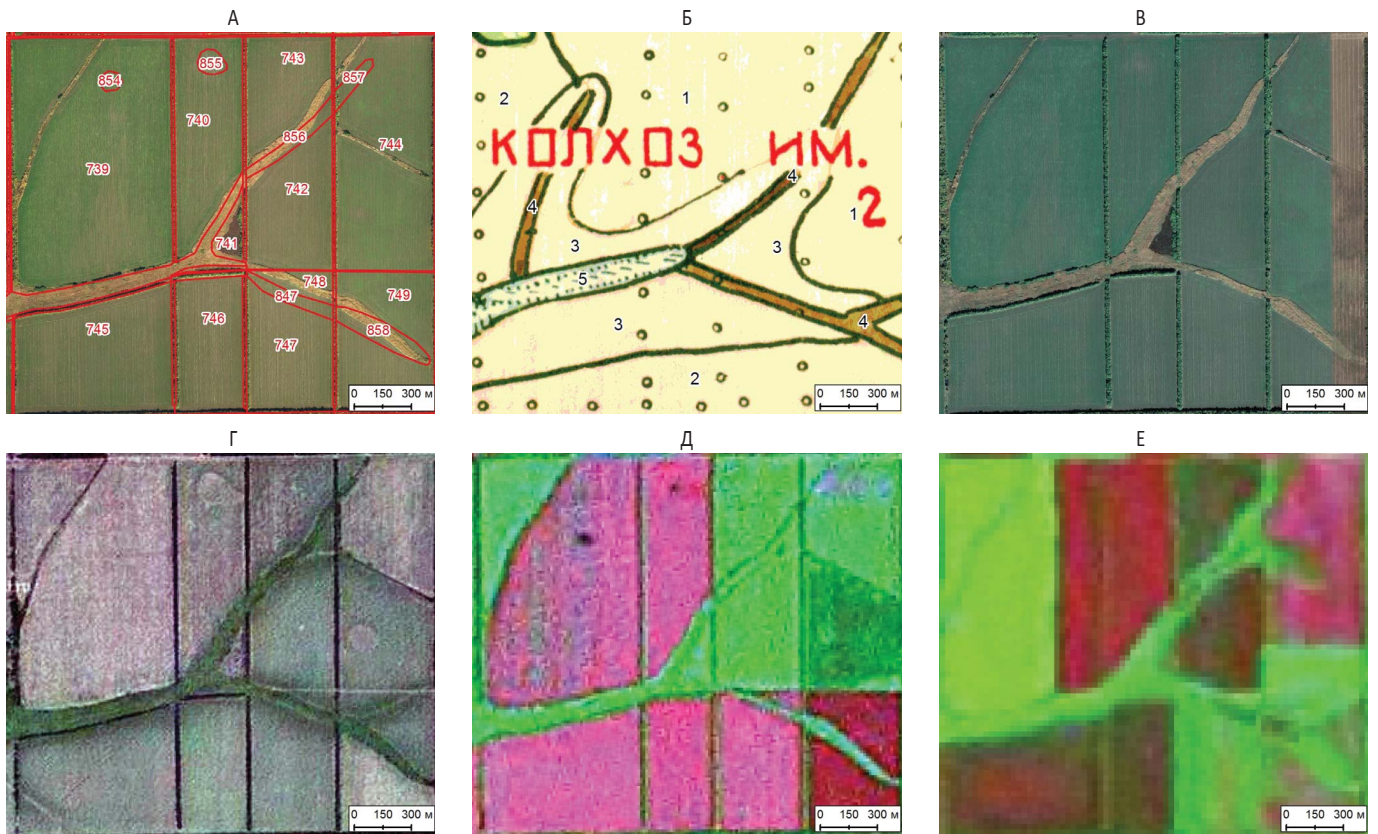


Рис. 6. Пример 4

А — схема кадастрового деления на ДДЗ, цифрами обозначены номера кадастровых участков; Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные слабогумусные сверхмощные, 2 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные, 3 — черноземы обыкновенные малогумусные сверхмощные слабосмытые, 4 — черноземы обыкновенные глубокозаскипающие малогумусные сверхмощные, 5 — лугово-болотные; В — ДДЗ 2015 г.; Г — ДДЗ 2007 г.; Д — ДДЗ 2000 г.; Е — ДДЗ 1990 г.



Рис. 7. Пример 5

А — схема кадастрового деления на ДДЗ, цифрами обозначены номера кадастровых участков; Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 1 — черноземы обыкновенные среднегумусные среднесмытые, 2 — черноземы обыкновенные глубокоостаточно-солонцеватые малогумусные слабосмытые в комплексе с солонцами степными мелкими, 3 — черноземы обыкновенные малогумусные слабосмытые, 4 — черноземы обыкновенные среднегумусные среднесмытые, 5 — лугово-черноземные среднегумусные среднесмытые, 6 — черноземно-луговые среднегумусные среднесмытые глубокоогуленные, 7 — почвы балочных склонов среднесмытые; В — ДДЗ 2015 г.; Г — ДДЗ 2007 г.; Д — ДДЗ 2000 г.; Е — ДДЗ 1990 г.



Для выделения земельных участков 305 и 327 основным является влияние почвенных свойств почвенного контура на возможность сельскохозяйственного использования и продуктивность земель.

Почвенные процессы, приводящие к смене видов землепользования, существенно более разнообразны, чем приведенные в примерах в данной работе [35, 37, 38]. Как правило, их называют деградационными [15], хотя многие из них (подкисление, засоление, осолонцевание и др.) не являются антропогенными. Фиксация на кадастровых картах только ограниченного ряда почвенных процессов связана с тем, что эти процессы начинают проявляться на самых продуктивных землях страны, которые были и подвержены в наименьшей степени. Негативные процессы в настоящее время приводят к фактической смене видов использования на землях, которые исходно имели единый вид использования и, согласно почвенной картографии, не имели тенденции к смене землепользования.

Рыночная и кадастровая стоимость этих земель и степень их распаханности делает экономически целесообразным проведение достаточно дорогостоящих работ по выделению почвенных контуров в виде земельных участков там, где ранее были типичные поля прямоугольной формы.

### Почвенно-земельный покров

Авторами статьи проанализированы архивы карт ГИПРОЗЕМа в десятках субъектов Федерации для разных целей и задач [2, 8, 32, 34, 36]. Геореференсированы и векторизованы крупномасштабные почвенные карты нескольких областей (субъектов Российской Федерации). В карты ГИПРОЗЕМа входят не только почвенные карты, но и карты агро-производственных групп, карты севооборотов и агротехнических мероприятий, карты оценки земель, карты эрозии. Всего на каждое хозяйство (колхоз или совхоз) создавалась серия тематических карт, в идеальном случае четырех. В основе карт ГИПРОЗЕМа лежали карты внутрихозяйственного землеустройства и почвенные карты. Остальные карты являлись производными, то есть не имели собственных контуров. Анализ показал, что, исходя только из контуров и легенд карт ГИПРОЗЕМа, выделить территории, где происходит или может произойти смена видов землепользования невозможно. Причин три: пропуск цели, ложная тревога и проблемы с почвенной таксономией [22]. На рисунке 2 можно проследить все три вида ошибок почвенного картографирования. Прежде всего, на почвенной карте (рис. 2Б) пропущен ряд контуров, которые отмечены на кадастровой карте как земли малопригодные для растениеводства (рис. 2А). Из 10 блюдцеобразных западин, которые выделены в виде земельных участков, на почвенной карте нанесены только 3. С другой стороны, на почвенной карте отображены 20 контуров по днищам балок, из которых на вид использования земель влияют только 4. Из 20 контуров по днищам балок только 1 относится к луговым почвам и он не влияет на вид землепользования, а 19 относятся к зональным почвам (черноземам обык-

новенным), то есть как тип почвы не могут служить ограничением для землепользования.

Введение понятия «почвенно-земельный покров» предназначено для систематической работы над совершенствованием почвенного картографирования [25]. Выявлено также, что при традиционном подходе к учету земель допускаются многочисленные и в том числе катастрофические ошибки управления [26, 27]. *Главный постулат при картографировании почвенно-земельного покрова — при почвенном картографировании не могут быть пропущены или неверно идентифицированы почвенные различия, которые приводят или привели к смене вида использования земель. Второй постулат звучит так — идентифицированные и выделенные почвенные контуры, влияющие на вид использования земель, должны иметь однозначное выражение в почвенной таксономии для отличия от аналогичных почвенных различий, не влияющих на вид использования земель.* По сути, почвенно-земельный покров — это синтез почвенного покрова (почвенных карт) и земельного покрова (карт видов использования земель) [21].

Работы, основанные на принципах картографии почвенно-земельного покрова, проведены в Ростовской, Тульской, Тамбовской, Липецкой, Костромской областях [2, 8, 32]. Во всех случаях авторами собраны все почвенные крупномасштабные карты на территорию не меньше одного административного района (на ряд регионов на весь субъект РФ). Почвенные карты оцифрованы, геореференсированы и векторизованы. На эти же территории собраны топографические карты М 1:25 000 и 1:50 000, и они также геореференсированы [19]. Картографирование почвенно-земельного покрова проведено дешифрированием ДДЗ с пространственным разрешением 1 м и наземной верификацией. Почвенные карты дополнялись необходимой информацией, увеличивающей их практическую значимость.

Хочется отметить, что, подчеркивая практическую значимость картографирования почвенно-земельного покрова, авторы находятся на позициях классического фундаментального почвоведения. Массовый пропуск или неправильная идентификация на почвенных картах столь мощных почвенных процессов, которые приводят к смене видов землепользования, является большой чисто научной проблемой. Без объектов почвенно-земельного покрова почвенная карта не может считаться картой, адекватно отображающей почвенный покров земель сельскохозяйственного назначения.

Видится очевидным, что на почвенной карте также должны быть отражены виды землепользования, так как почвенные процессы одной и той же почвы под лесополосой, под пашней или под дорогой будут отличаться. То есть одна и та же почва под разными видами землепользования — это не совсем одна и та же почва.

### Ретроспективный мониторинг

Классические крупномасштабные карты ГИПРОЗЕМа создавались на определенный момент и не имели никакой мониторинговой составляющей [22]. Даже если при очередном этапе обследования использовались старые

карты, то новые карты были скорее исправленными и дополненными по отношению к старым, но никак не отражающими произошедшие изменения. В ряде случаев удается получить несколько разновременных почвенных карт ГИПРОЗЕМа на одно хозяйство, геореференсировать их и оцифровать (векторизовать). ГИС-анализ нигде не выявил изменений, которые можно было бы однозначно идентифицировать как изменения почвенных контуров и свойств почв во времени. В подавляющем большинстве случаев при почвенном картографировании используются синхронные ДДЗ и одно наземное обследование. При таком режиме картографирования выявить процессы крайне сложно. Скорее всего именно с этим связан пропуск мочаров по днищам овражно-балочной сети [21]. Если стационарные или пульсирующие вымокания по блюдцеобразным западинам при почвенном картографировании фиксируются примерно в 30-50% случаев [21], то мочары по днищам балок не фиксируются на почвенных картах практически никогда и нигде. На рисунке 2 переувлажненных луговых почв по блюдцеобразным западинам на почвенной карте отображено существенно меньше, чем контуров на кадастровой карте, обусловленных мочарами блюдцеобразных западин. На том же рисунке всем мочарам кадастровой карты, которые обусловлены днищами балок, соответствуют исключительно зональные почвы на почвенной карте.

При картографировании западин наблюдается большое количество таксономических различий [22, 23, 33]. Так, слитые почвы часто называются уплотненными или осолоделыми. Границы почвенных различий в западинах также весьма неточны, так как западины подвержены пульсациям переувлажнения в зависимости от климатических флуктуаций, а почвенное картографирование проводится одновременно. В принципе, вид землепользования может поменяться в случае, если частота проявления негативных процессов превысит определенный порог. Но это не означает, что в конкретный момент почвенной съемки будет наблюдаться именно среднестатистическое состояние.

Фиксация процессов требует методик, несколько отличающихся от традиционного почвенного картографирования. Для этого кроме наблюдений здесь и сейчас можно использовать ретроспективный мониторинг, то есть восстановить развитие процесса во времени [2, 21, 23, 24]. Наиболее четко дешифрируются почвенные процессы, которые приводят к смене видов землепользования или существенно понижают продуктивность земель. Для дешифрирования можно использовать всю полноту существующих открытых архивов ДДЗ с 1968 г. с пространственным разрешением не хуже 30 м [19].

На рисунке 8 приведен пример составления карты динамики землепользования (рис. 8А), которая отражает степень и интенсивность почвенных процессов по днищам выполаживающихся балок. Прямоугольное на 1968 г. поле (рис. 8Е) к 2000 г. (рис. 8Г) фрагментируется и к 2007 г. распадается на три фрагмента неправильной формы, разделенные мочаром (рис. 8В).

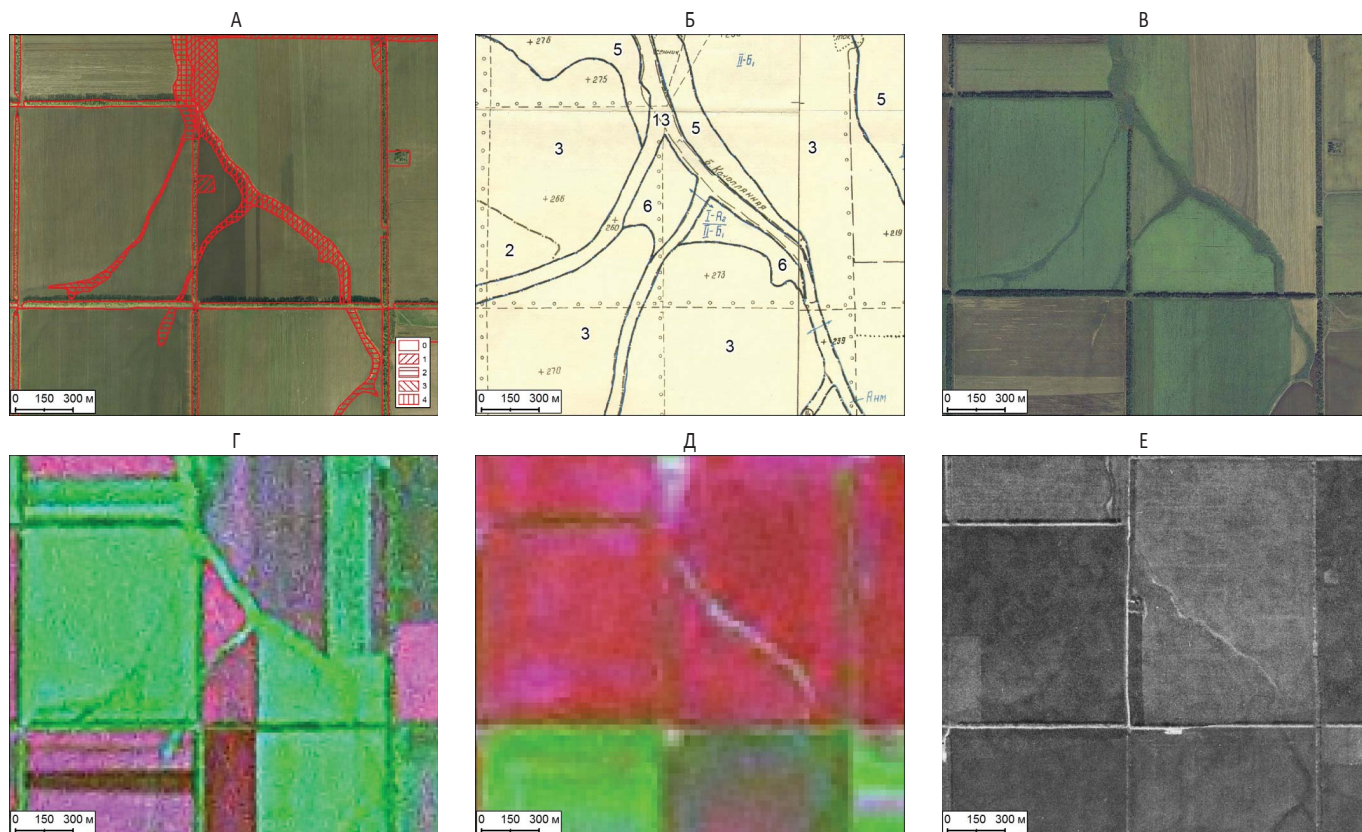


Рис. 8. Ретроспективный мониторинг и построение карты динамики почвенно-земельного покрова

А — карта динамики землепользования на ДДЗ, цифрами обозначены изменения землепользования по временным интервалам: 1 — 1968-1990 гг., 2 — 1990-2000 гг., 3 — 2000-2007 гг., 4 — 2007-2017 гг. (сочетание штриховок показывает разные периоды проявления динамики на территории одного контура); Б — почвенная карта, цифрами обозначены почвы: 2 — черноземы обыкновенные карбонатные мощные малогумусные, 3 — черноземы обыкновенные карбонатные мощные слабогумусированные, 5 — черноземы обыкновенные карбонатные мощные слабосмытые малогумусные, 6 — черноземы обыкновенные карбонатные мощные слабосмытые слабогумусированные, 13 — лугово-черноземные почвы карбонатные сверхмощные малогумусные; В — ДДЗ 2012 г.; Г — ДДЗ 2000 г.; Д — ДДЗ 1990 г.; Е — ДДЗ 1968 г.

Ретроспективный мониторинг позволяет существенно повысить актуальность и практическую значимость почвенного картографирования и осуществить синтез картографирования почв и использования земель. Фактически технология ретроспективного мониторинга позволяет создавать карты почвенно-земельного покрова не только с указанием факта и причины смены вида землепользования, но и установить время смены вида землепользования [21].

Ретроспективный мониторинг позволяет точно указать, когда именно почвенные процессы формируют территорию, на которой происходит смена видов землепользования, а следовательно, почвенный контур должен быть перенесен на кадастровую карту.

### Законодательство

В земельное законодательство в последние годы внесено несколько изменений и дополнений, в той или иной мере касающихся картографирования почвенного покрова [4, 5, 9-13, 14, 27, 29, 30]. Основных два: во-первых, учет земель должен вестись не по категориям, а видам использования земель; во-вторых, кадастровая оценка должна вестись с учетом почвенных различий. Преимущества для почвоведов заключаются в том, что категории земель никак не связаны с почвенной таксономией. К землям сельскохозяйственного назначения в рамках одного хозяйства будут отнесены и зональные почвы, пригодные для пашни, и лугово-болот-

ные почвы участков сельскохозяйственных полей, пригодных исключительно к залужению. Виды же использования земель тесно связаны с почвенным покровом и при его изменении могут возникать ограничения для того или иного вида землепользования, что для категории земель практически невозможно. Оценка по почвенным различиям требует использования почвенной информации для вычисления кадастровой стоимости земель. Изменения в экономической ситуации в стране так же мало влияют на категории земель, но связь реального землепользования с типами и подтипами почв фиксируется статистически значимо [8].

Слабой частью законодательства являются механизмы его реализации на практике [14]. Из «Методических указаний о государственной кадастровой оценке» никак не следует как именно почвенная информация должна попадать на кадастровое деление. Совершенно не понятно и качество почвенных карт, необходимое для кадастрового учета. Фактически все остается как было — на усмотрение кадастрового инженера. Это открывает перед хорошим кадастровым инженером большие возможности, но не препятствует деятельности и плохим. Нет в законодательстве технологии оценки ошибок, которые неизбежно сопутствуют любой деятельности. Очевидно, что именно вследствие этого, почвенных контуров на кадастровых картах значительно меньше, чем фрагментов пашни, сменивших вид землепользования [2, 21, 23, 24].

При топографическом картографировании хотя бы указано, что должны быть нанесены все объекты, определяющие ориентирование на местности. Поэтому на топографических картах заболоченные участки пашни могут как наноситься на карту, так и быть пропущенными в зависимости от степени выраженности [22]. При кадастровом же учете и почвенном картографировании нет прямых указаний, что объект, влияющий на вид использования, должен быть нанесен и идентифицирован.

В земельном законодательстве в современной редакции нет ряда определений. К крайне важным следует отнести отсутствие определений понятий «земля» и «почвенная разность» [3, 4, 6]. В определении земельного участка теперь не входит понятие границы земельного участка. Пробелы, как видим из примеров, могут быть использованы как для улучшения кадастровых карт, так и для снижения их адекватности.

### Заключение

Изменения и дополнения последних лет в Земельном кодексе, Законе об обороте земель, Налоговом кодексе, Законе о регулировании обеспечения плодородия земель носят противоречивый характер. Во-первых, не определен ряд понятий («земля», «почвенная разность» и т.д.), которые являются необходимыми для реализации законодательства в практике эффективного землепользования; во-вторых, не проработан ряд механизмов реализации зако-

нов в виде существующих методик; в-третьих, созданы классификаторы, которые лишь усложняют установление видов использования земель на практике; в-четвертых, наблюдается расхождение законодательных терминов и понятий с терминами реального кадастрового деления страны в виде публичной кадастровой карты; в-пятых, исчезновение самого понятия границы земельного участка в определении земельного участка. С другой стороны, само внесение в законы необходимости учета, оценки и мониторинга земель на основании почвенных разностей и видов использования земель является прогрессивным шагом в развитии земельного законодательства. С точки зрения почвоведов, прогресс заключается в фактическом требовании использования крупномасштабной почвенной картографии, без которой реализовать законодательство невозможно. Противоречия же заключаются в отсутствии четких требований к почвенной картографии и механизмов ее совмещения с картами кадастрового деления.

Опыт авторов показывает, что весь потенциал земельного законодательства и традиционного почвенного картографирования можно реализовать на практике только при использовании технологии ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова. Необходимо развитие традиционной крупномасштабной почвенной картографии в сторону картографирования почвенно-земельного покрова. Элементы почвенно-земельного покрова должны быть отображены и на картах внутрихозяйственного землеустройства. Внести элементы картографирования почвенно-земельного покрова в традиционные карты можно при ретроспективном анализе, так как влияние почвенного покрова на смену видов землепользования является длительным процессом.

Примеры создания карт почвенно-земельного покрова, рассмотренные в данной статье, показывают эффективность их использования для формирования границ земельных участков однородного землепользования. Разработанная авторская методика ретроспективного мониторинга позволяет адекватно проводить оценку земель сельскохозяйственного назначения и формировать предложения для реализации земельного законодательства.

## Литература

1. Атлас Министерства сельского хозяйства РФ. URL: <http://atlas.mcx.ru/>
2. Брызжев А.В., Рухович Д.И., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Организация ретроспективного мониторинга почвенного покрова и земель Азовского района Ростовской области // Почвоведение. 2013. № 11. С. 1294-1315.
3. Давыдова Е.И. Земельный участок. К вопросу о разграничении понятий земля и земельный участок // Молодой ученый. 2012. № 12. С. 371-374.
4. Жданова Р.В. Государственная кадастровая оценка земельных участков в новых условиях // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 5. С. 4-8.

Об авторах:

**Шаповалов Дмитрий Анатольевич**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, [shapoval\\_ecology@mail.ru](mailto:shapoval_ecology@mail.ru)

**Рухович Дмитрий Иосифович**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией, Scopus ID: 6504291031, [landmap@yandex.ru](mailto:landmap@yandex.ru)

**Куляница Андрей Леонидович**, доктор технических наук, профессор, Scopus ID: 56480816900, [kulyanitsa@gmail.com](mailto:kulyanitsa@gmail.com)

**Королева Полина Владимировна**, научный сотрудник, Scopus ID: 15843738800, [landmap@yandex.ru](mailto:landmap@yandex.ru)

5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)

6. Иमेкова М.П. Понятие и признаки основного участка как объекта гражданских прав // Основные проблемы и тенденции развития в современной юриспруденции: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Волгоград, 2014. 77 с.

7. Королева П.В., Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Куляница А.Л., Трубников А.В., Калинина Н.В., Симакова М.С. Местоположение открытой поверхности почвы и линии почвы в спектральном пространстве RED-NIR // Почвоведение. 2017. № 12. С. 1435-1446.

8. Куляница А.Л., Королева П.В., Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симакова М.С. Частота встречаемости открытой поверхности почвы как количественная мера интенсивности использования земель // Информатика и космос. 2017. № 1. С. 139-145

9. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (ред. от 29.12.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/)

10. Постановление Федеральной службы государственной статистики от 6 августа 2007 г. № 61 «Об утверждении статистического инструментария для организации Роснедвижимостью статистического наблюдения за земельными ресурсами». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12055720/>

11. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 4 мая 2010 года № 150 «Об утверждении Порядка государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (с изменениями на 8 августа 2012 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902219488>

12. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 24 декабря 2015 г. № 664 «Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения». URL: <http://docs.cntd.ru/document/420332282>

13. Приказ Министерства экономического развития РФ от 1 сентября 2014 г. № 540 «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков» (с изменениями и дополнениями от: 30 сентября 2015 г., 6 октября 2017 г.). URL: <http://base.garant.ru/70736874/>

14. Приказ Министерства экономического развития РФ от 12 мая 2017 г. № 226 «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке». URL: <http://base.garant.ru/71686152/>

15. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России / под ред. Гордеева А.В., Романенко Г.А. М.: Росинформагротех, 2008. 68 с.

16. Публичная кадастровая карта. URL: <http://pkk5.rosreestr.ru/>

17. Рухович Д.И. Принципы организации проблемно-ориентированной системы ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова на основе дистанционного зондирования земли // Информатика и космос. 2016. № 3. С. 108-123.

18. Рухович Д.И., Вагнер В.Б., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В., Королева П.В. Проблемы использования цифровых тематических карт на территорию СССР при создании ГИС «Почвы России» // Почвоведение. 2011. № 9. С. 1043-1055.

19. Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В. Цифровая тематическая картография как смена доступных первоисточников и способов их использования // Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования / Почвенный институт им. В.В. Докучаева; Всероссийское общество почвоведов им. В.В. Докучаева. М., 2012. С. 58-86.

20. Рухович Д.И., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Симакова М.С., Долинина Е.А., Рухович С.В. Государственная почвенная карта — версия ArcInfo // Почвоведение. 2013. № 3. С. 251-267.

21. Рухович Д.И., Симакова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Калинина Н.В., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Влияние лесополос на фрагментацию овражно-балочной сети и

образование мочаров // Почвоведение. 2014. № 11. С. 1043-1045.

22. Рухович Д.И., Симакова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Анализ применения почвенных карт в системе ретроспективного мониторинга состояния земель и почвенного покрова // Почвоведение. 2015. № 5. С. 605-625.

23. Рухович Д.И., Симакова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Ретроспективный анализ изменчивости землепользования на слитых почвах замкнутых западин Приазовья // Почвоведение. 2015. № 10. С. 1168-1194.

24. Рухович Д.И., Симакова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В., Калинина Н.В., Черноусенко Г.И., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Влияние засоленных почв на изменчивость типов землепользования в Азовском районе Ростовской области // Почвоведение. 2017. № 3. С. 289-310.

25. Рухович Д.И., Шаповалов Д.А. Об особенностях мониторинга почвенно-земельного покрова как информационной основы эффективного землепользования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 12 (131). С. 31-49.

26. Рухович Д.И., Шаповалов Д.А. Продовольственная безопасность России: взгляд из космоса на засуху и урожай // Власть. 2015. № 8. С. 101-107.

27. Рухович Д.И., Шаповалов Д.А., Куляница А.Л., Королева П.В. Продовольственная безопасность России и государственная статистика — к чему ведут выдуманные цифры // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 64-69.

28. Симакова М.С., Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В. Цифровая версия Государственной почвенной карты масштаба 1: 1 млн, проблемы и решения // Почвоведение. 2012. № 4. С. 387-397.

29. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 г. № 101-ФЗ (ред. от 01.01.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37816/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/)

30. Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке» от 03.07.2016 г. № 237-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200504/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/)

31. Федеральный закон от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/12112328/>

32. Федоренко В.Ф., Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В., Трубников А.В., Мишуев Н.П. Оценка внутриполевой неоднородности почвенного покрова для технологий координатного земледелия // Техника и оборудование для села. 2017. № 9 (243). С. 2-6.

33. Хитров Н.Б., Власенко В.П., Рухович Д.И., Брызжев А.В., Калинина Н.В., Роговнева Л.В. География вертисолов и вертиковых почв Кубано-приазовской низменности // Почвоведение. 2015. № 7. С. 771-791.

34. Черноусенко Г.И., Калинина Н.В., Рухович Д.И., Королева П.В. Цифровая карта засоления почв Хакасии // Почвоведение. 2012. № 11. С. 1131-1146.

35. Черноусенко Г.И., Калинина Н.В., Хитров Н.Б., Панкова Е.И., Рухович Д.И., Ямнова И.А., Новикова А.Ф. Оценка площадей засоленных и солонцовых почв на территории Уральского федерального округа России // Почвоведение. 2011. № 4. С. 403-416.

36. Черноусенко Г.И., Панкова Е.И., Калинина Н.В., Убугунова В.И., Рухович Д.И., Убугунов В.Л., Цыремпилов Э.Г. Засоленные почвы Баргузинской котловины // Почвоведение. 2017. № 6. С. 652-671.

37. McCarty J.L., Ellicott E.A., Romanenkov V., Rukhovitch D., Koroleva P. Multi-year black carbon emissions from cropland burning in the Russian Federation. Atmospheric Environment. 2012. Vol. 63. Pp. 223-238.

38. Rukhovitch D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Romanenkov V.A., Kolesnikova L.G. Constructing a spatially-resolved database for modeling soil organic carbon stocks of croplands in European Russia. Regional Environmental Change. Springer. Vol. 7. No. 2. June 2007. Pp. 51-61.



## MAPPING SOIL AND LAND COVER AS AN EFFECTIVE MECHANISM FOR THE FORMATION OF LAND PLOTS BOUNDARIES OF AGRICULTURAL LANDS

D.A. Shapovalov<sup>1</sup>, D.I. Rukhovich<sup>2</sup>, A.L. Kulyanitsa<sup>3</sup>, P.V. Koroleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State university of land use planning, Moscow

<sup>2</sup>Dokuchaev soil science institute, Moscow

<sup>3</sup>National university of science and technology "MISIS", Moscow, Russia

Analysis of the modern version of the land legislation of Russia shows the existence of contradictions and discrepancies that hinder the practical implementation of effective land management. On the other hand, the prospects of using the results of large-scale soil cartography for improving land assessment and cadastre are being opened. The considered examples show that the boundaries of soil differences are used, can be used and should be used when forming the boundaries of land plots on cadastral maps. The full realization of the potential of land legislation and soil cartography can be disclosed on the basis of retrospective monitoring of soil and land cover technology.

**Keywords:** land legislation, cadastral division, soil maps, retrospective monitoring, soil and land cover.

### References

- Atlas of the Ministry of agriculture of the Russian Federation. URL: <http://atlas.mcx.ru/>
- Bryzhev A.V., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. Organization of retrospective monitoring of soil cover and lands of the Azov district of the Rostov region. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2013. No. 11. Pp. 1294-1315.
- Davudova E.I. Land plot. To the question of the distinction between the concepts of land and Land plot. *Molodoy uchenyj* = Young scientist. 2012. No. 12. Pp. 371-374.
- Zdanova R.V. State cadastral appraisal of land plots in new conditions. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 5. Pp. 4-8.
- The Land code of the Russian Federation 25.10.2001 No. 136-FL (red. 31.12.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)
- Imekova M.P. The concept and features of a land plot as an object of civil rights. Basic problems and development tendencies in modern jurisprudence: collection of proceedings on the results of an international scientific and practical conference. Volgograd, 2014. 77 p.
- Koroleva P.V., Rukhovich D.I., Rukhovich A.D., Rukhovich D.D., Kulyanitsa A.L., Trubnikov A.V., Kalinina N.V., Simakova M.S. Location of the open soil surface and soil line in the RED-NIR spectral space RED-NIR. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2017. No. 12. Pp. 1435-1446.
- Kulyanitsa A.L., Koroleva P.V., Rukhovich D.I., Rukhovich A.D., Rukhovich D.D., Simakova M.S. Frequency of occurrence of the open soil surface as a quantitative measure of the intensity of land use. *Informatsiya i kosmos* = Information and space. 2017. No. 1. Pp. 139-145.
- The Tax code of the Russian Federation (part two) 05.08.2000 No. 117-FL (red. 29.12.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/)
- Resolution of the Federal state statistics service of August 6, 2007, No. 61 "On approval of statistical tools for the organization of Rosnedvizhmosty statistical monitoring of land resources". URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12055720/>
- Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation of May 4, 2010 No. 150 "On approving the Procedure for state Accounting of indicators of the state of fertility of agricultural land" (as amended on August 8, 2012). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902219488>
- Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation of December 24, 2015, No. 664 "On approving the Procedure for implementing state monitoring of agricultural land". URL: <http://docs.cntd.ru/document/420332282>
- Order of the Ministry of economic development of the Russian Federation from September 1, 2014 No. 540 "On the approval of the classifier for the types of permitted use of land plots" (with amendments and additions from: September 30, 2015, October 6, 2017). URL: <http://base.garant.ru/70736874/>
- Order of the Ministry of economic development of the Russian Federation of May 12, 2017 No. 226 "On the approval of methodological guidelines on state cadastral valuation". URL: <http://base.garant.ru/71686152/>
- Problems of degradation and restoration of agricultural land productivity in Russia. Ed. Gordeev A.V., Romanenko G.A. Moscow: Rosinformagrotekh, 2008. 68 p.
- Public cadastral map. URL: <http://pkk5.rosreestr.ru/>
- Rukhovich D.I. The principles of problem-oriented system of retrospective monitoring of soil and land cover based on remote sensing data. *Informatsiya i kosmos* = Information and space. 2016. No. 3. Pp. 108-123.
- Rukhovich D.I., Vagner V.B., Vilchevskaya E.V., Kalinina N.V., Koroleva P.V. The problems of using digital thematic maps on the territory of the USSR when creating the GIS "Soil of Russia". *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2011. No. 9. Pp. 1043-1055.
- Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Kalinina N.V. Digital thematic cartography as a change of available primary sources and ways to use them. Digital soil cartography: theoretical and experimental studies. V.V. Dokuchaev soil science institute; Russian society of oil scientists. V.V. Dokuchaev. Moscow, 2012. Pp. 58-86.
- Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Vilchevskaya E.V., Simakova M.S., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. State soil map — version ArInfo. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2013. No. 3. Pp. 251-267.
- Rukhovich D.I., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Kalinina N.V., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. Influence of shelterbelts on the estimation of fragmentation-beam network and education mochar. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2014. No. 11. Pp. 1043-1045.
- Rukhovich D.I., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. Analysis of the application of soil maps in the retrospective system status monitoring of land and soil cover. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2015. No. 5. Pp. 605-625.
- Rukhovich D.I., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. A retrospective analysis of the variability of land use on fused soils in the closed basins of the Azov Sea. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2015. No. 10. Pp. 1168-1194.
- Rukhovich D.I., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Chernousenko G.I., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. Influence of saline soils on variability of types of land use in the Azov region of the Rostov region. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2017. No. 3. Pp. 289-310.
- Rukhovich D.I., Shapovalov D.A. About the peculiarities of monitoring of soil and land cover information as a basis for effective land use. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2015. No. 12 (131). Pp. 31-49.
- Rukhovich D.I., Shapovalov D.A. Food safety of Russia: view from cosmos. *Vlast* = Vlast. 2015. No. 8. Pp. 101-107.
- Rukhovich D.I., Shapovalov D.A., Kulyanitsa A.L., Koroleva P.V. Food security of Russia and state statistics — what are the invented figures. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 6. Pp. 64-69.
- Simakova M.S., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Kalinina N.V. Digital version of the State Soil Map 1:1 million scale, problems and solutions. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2012. No. 4. Pp. 387-397.
- Federal law "On the circulation of agricultural land" of July 24, 2002 No. 101-FL (red. 01.01.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37816/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/)
- The Federal law "On state cadastral valuation" of 03.07.2016 No. 237-FL (red. 29.07.2017). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200504/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/)
- Federal law of July 16, 1998 No. 101-FZ "On state regulation of providing fertility of agricultural land". URL: <http://base.garant.ru/12112328/>
- Fedorenko V.F., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Kalinina N.V., Trubnikov A.V., Mishurov N.P. Evaluation of the intra-field heterogeneity of the soil cover for the technologies of coordinate agriculture. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* = Engineering and equipment for the village. 2017. No. 9 (243). Pp. 2-6.
- Khitrov N.B., Vlasenko V.P., Rukhovich D.I., Bryzhev A.V., Kalinina N.V., Rogovneva L.V. Geography of vertices and vertical soils of the Kuban-Azov lowland. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2015. No. 7. Pp. 771-791.
- Sernousenko G.I., Kalinina N.V., Rukhovich D.I., Koroleva P.V. Digital map of soil salinization in the Republic of Khakassia. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2012. No. 11. Pp. 1131-1146.
- Sernousenko G.I., Kalinina N.V., Khitrov N.B., Pankova E.I., Rukhovich D.I., Yamnova I.A., Novikova A.F. Assessment of areas of saline and solonchaks soils on the territory of the Urals Federal District of Russia. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2011. No. 4. Pp. 403-416.
- Sernousenko G.I., Pankova E.I., Kalinina N.V., Ubugunova V.I., Rukhovich D.I., Ubugunov V.L., Tsyrempilov E.G. Saline soils of the Barguzin basin. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 2017. No. 6. Pp. 652-671.
- McCarty J.L., Ellicott E.A., Romanenko V., Rukhovich D., Koroleva P. Multi-year black carbon emissions from cropland burning in the Russian Federation. *Atmospheric Environment*. 2012. Vol. 63. Pp. 223-238.
- Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Romanenko V.A., Kolesnikova L.G. Constructing a spatially-resolved database for modeling soil organic carbon stocks of croplands in European Russia. *Regional Environmental Change*. Springer. Vol. 7. No. 2. June 2007. Pp. 51-61.

### About the authors:

**Dmitry A. Shapovalov**, doctor of technical sciences, professor, pro-rector for scientific and innovation activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, [shapoval\\_ecology@mail.ru](mailto:shapoval_ecology@mail.ru)

**Dmitry I. Rukhovich**, candidate of biological sciences, leading researcher, head of laboratory, Scopus ID: 6504291031, [landmap@yandex.ru](mailto:landmap@yandex.ru)

**Andrey L. Kulyanitsa**, doctor of technical sciences, professor, Scopus ID: 56480816900, [kulyanitsa@gmail.com](mailto:kulyanitsa@gmail.com)

**Polina V. Koroleva**, researcher, Scopus ID: 15843738800, [landmap@yandex.ru](mailto:landmap@yandex.ru)



# АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО (КЛАСТЕРНОГО) ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ)

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-001-00001*

**Д.В. Антропов, С.И. Комаров**

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

В системе управления земельными ресурсами необходимы разработки теоретических и методических положений эффективной системы управления земельными ресурсами, в том числе и на основе научно обоснованной системы зонирования территорий. Зонирование территорий необходимо рассматривать в нескольких аспектах: как правовой институт, как механизм регулирования хозяйственной и иной деятельности и как функцию управления. С точки зрения последнего, в том числе при информационном обеспечении процесса управления земельными и природными ресурсами региона, учета его региональных особенностей, необходимо использование инструментария, позволяющего организовать или наглядно объединить имеющиеся разнородные данные в наглядную информацию, позволяющую принять эффективное управленческое решение на уровне региона. Авторами сформулированы основные этапы осуществления такого вида зонирования территории для земель сельскохозяйственного назначения в Оренбургской области, осуществлен сбор и группировка информации по объектам исследуемого региона и проведена кластеризация на основе расчета коэффициента экономической эффективности, с использованием ГИС-системы построена картограмма выделенных кластеров. Необходимо понимать, что состав факторов, их влияние в каждом регионе может быть различно, поэтому данный перечень факторов является открытым (региональные особенности) и должен определяться при осуществлении исследования конкретного региона. По результатам анализа на примере Оренбургской области в кластер высокоэффективных попало 14 объектов исследования (административных районов), в кластер эффективных — 8 объектов, к кластерам неэффективных и критических по результатам анализа были отнесены 13 районов. Очевидно, что первоочередное внимание региона должно быть сосредоточено именно на этих проблемных кластерах, проанализированы причины неэффективности и приняты меры с целью повышения использования земель сельскохозяйственного назначения в них.

**Ключевые слова:** зонирование, кластерное зонирование, муниципальные образования, управление земельными ресурсами, кластеризация, региональное управление

В России управление земельными ресурсами является одной из ключевых проблемой, которая до последнего времени не нашла окончательного решения. Это, в свою очередь, связано с решением вопроса о путях экономического и политического развития России, которые обеспечат наиболее эффективное использование земельных ресурсов страны. С этой целью в системе управления земельными ресурсами необходимы разработки теоретических и методических положений эффективной системы управления земельными ресурсами, в том числе и на основе научно обоснованной системы зонирования территорий.

Институт зонирования территорий сформировался в результате необходимости разработки механизмов управления земельными ресурсами, регулирования отношений по использованию земельных участков, обусловленной различными государственными и общественными процессами (урбанизация, научно-технический прогресс, расширение промышленных производств, повлекших загрязнение окружающей природной среды, и т.д.) [2]. В различных нормативно-правовых документах упоминаются земельно-оценочное, кадастровое, градостроительное, функциональное, территориальное, экологическое, экономическое, сельскохозяйственное и другие виды зонирования или различные зоны.

При этом необходимо отметить, что некоторые виды зонирования могут пересекаться на одной территории, иметь пространственные (имеют границы документарные, в том числе и закрепленные на местности) и временные признаки (срок, период существования). Таким образом, поскольку в теории и практике управления земельными ресурсами отсутствуют более или менее устоявшиеся взгляды на зонирование территорий в целом и унифицированная терминология (в основном авторы рассматривают различные виды зонирования территорий в отдельности), полноценное и, что более важно, согласованное законодательство о зонировании, то необходим более широкий подход, который позволит рассматривать систему зонирования территорий комплексно и системно, с учетом его межотраслевого характера, что позволит систематизировать и увязать между собой различные виды зонирования территорий.

Поэтому зонирование территорий необходимо рассматривать в нескольких аспектах: как правовой институт, как механизм регулирования хозяйственной и иной деятельности и как функцию управления [2, 3, 4].

С точки зрения последнего, в том числе при информационном обеспечении процесса управления земельными и природными ресурсами региона, учета его региональных особенностей необходимо использование ин-

струментария, позволяющего организовать или наглядно объединить имеющиеся разнородные данные (показатели системы управления земельными ресурсами) в наглядную информацию, позволяющую принять эффективное управленческое решение на уровне региона. Следовательно, можно сделать вывод о пригодности кластерного анализа и методов кластеризации информации при зонировании территорий. Такой вид зонирования территории должен получить название комплексного зонирования территории на основе кластерного анализа, в основу которого могли бы быть положены факторы, оказывающие влияние на систему управления земельными ресурсами региона, а критерием или критериями зонирования может выступать один результирующий показатель или набор критериев, например коэффициент экономической эффективности или показатели социально-экономического развития [9, 10].

При этом в долгосрочном развитии любого региона Российской Федерации выявление и стимулирование развития возникающих кластеров, полученных в результате кластерного зонирования, должно рассматриваться как одно из важнейших направлений формирования устойчивой формы управления и контроля за использованием территории, средство политической власти, направленное на динамичное и устойчивое развитие территорий,





привлечение инвестиций, стимулирование деловой активности, повышение прозрачности земельного рынка, улучшение условий жизни населения и т.п. [10].

Ранее авторами в общем виде были сформулированы основные этапы осуществления такого вида зонирования территории, которые включали: сбор и группировку информации по муниципальным образованиям исследуемого региона, осуществление самой кластеризации на основе различных методов, построение картограммы на основе применения современных ГИС-технологий, проведение анализа полученных результатов и выявление сильных и слабых сторон каждого кластера, формирование предложений по повышению эффективности управления земельными ресурсами в каждом кластере и путей его дальнейшего развития с точки зрения региона [10].

В своих исследованиях авторы рассматривали возможность применения различных методов кластерного анализа в системе управления земельными ресурсами в целом, без учета принципа категоризации земель, поэтому в данной статье была поставлена задача показать возможность использования предлагаемой методики комплексного зонирования для управления землями отдельных категорий земельного фонда на уровне региона.

По мнению авторов, при анализе системы управления земельными ресурсами земель сельскохозяйственного назначения необходимо использовать метод комплексного зонирования (коэффициента эффективности), поскольку земли сельскохозяйственного назначения представляют собой особо ценную категорию земель, обладают специфическими особенностями, играют особую роль в экономике государства (особенно в условиях осуществления санкционной политики), являются основой продовольственной и сырьевой безопасности страны. При выполнении данного вида анализа будет необходимо учитывать большое количество факторов, значимость которых сильно различается. Одним из главных вопросов здесь является правильный выбор результирующего показателя и отбор факторов, оказывающих влияние (имеющих связь с результирующим показателем).

Под факторами, влияющими на развитие и эффективность, следует понимать внешние и внутренние условия, обуславливающие результат и перспективы хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Значительное влияние оказывают экономические, социальные, правовые, экологические, технические и технологические факторы [6, 10, 11, 12].

Таким образом, для проведения кластерного зонирования региона по муниципальным образованиям могут быть отобраны следующие показатели (характерные для всех регионов): площадные показатели (например, площадь муниципального образования, площадь сельхозугодий и т.д.); экологические показатели (текущие затраты на охрану окружающей среды, количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов, количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, продолжительность безморозного периода, среднегодовое количество осадков, высота снежного покрова); экономические

показатели (объем производства продукции сельского хозяйства, объем инвестиций в основную капитал в расчете на 1 человека, среднемесячные денежные доходы на душу населения); расстояние до регионального центра; население (плотность и численность); протяженность автомобильных дорог; стоимостные показатели (рыночная стоимость земельных участков, средний уровень кадастровой стоимости 1 кв. м земель сельскохозяйственного назначения); показатели эффективности работы системы управления земельными ресурсами (количество протоколов об административных правонарушениях, сумма штрафов, количество поступивших в управление Росреестра материалов проверок, проведенных в рамках муниципального контроля, распределение обращений в государственный фонд данных землеустройства, сведения о количестве и качестве материалов муниципального земельного контроля, количество переводов земель из категории в категорию по районам, налоги по результатам проведения кадастровой оценки); показатели эффективности работы Росреестра (количество поставленных на учет объектов недвижимости, количество зарегистрированных сделок, количество земельных участков, по которым получены сведения о регистрации прав, количество земельных участков, в характеристики которых были внесены изменения и количество кадастровых выписок о внесении изменений, количество отказов в проведении государственного кадастрового учета, количество кадастровых выписок, паспортов и кадастровых планов территории, подготовленных по запросам заявителей) [10].

При этом состав факторов, их влияние в каждом регионе может быть различно, поэтому данный перечень факторов является открытым (в связи с наличием региональных особенностей, например, зональностью, почвенными условиями, влиянием водной и ветровой эрозии и др.) и должен определяться при осуществлении исследования конкретного региона.

Приведем некоторые результаты проведенного нами исследования и осуществления комплексного зонирования земель сельскохозяйственного назначения Оренбургской области для целей управления земельными ресурсами. Земельные ресурсы Оренбургского региона представлены в основном землями сельскохозяйственного назначения (общая площадь земель сельскохозяйственного назначения региона составляет более 10,9 млн га (881%) от всей площади территории области), а на территорию области приходится около 3% всех сельскохозяйственных угодий в стране. В общую площадь этой категории земель вошли площади, занятые земельными долями (в том числе неволевыми), собственники которых использовали земли, не вступая в правоотношения с другими юридическими и физическими лицами и без оформления права собственности на земельный участок, выделенный в счет земельной доли [14].

Нами был проведен анализ системы управления в муниципальных образованиях по следующим показателям: посевная площадь озимой и яровой пшеницы (га); фактический сбор урожая озимой и яровой пшеницы со

всей площади (ц); урожайность озимой и яровой пшеницы (ц/га); аренда государственных и муниципальных земель с учетом всех форм арендной платы (количество сделок); аренда государственных и муниципальных земель с учетом всех форм арендной платы, площадь участков (га); продажа земельных участков гражданами и юридическими лицами (количество сделок); продажа земельных участков гражданами и юридическими лицами, площадь участков (га); аренда государственных и муниципальных земель в виде твердой суммы платежей (количество сделок); аренда государственных и муниципальных земель в виде твердой суммы платежей, площадь участков (га); продажа земельных участков органами государственной власти и местного самоуправления (количество сделок); продажа земельных участков органами государственной власти и местного самоуправления, площадь участков (га); поставлено на кадастровый учет (количество долей); поставлено на кадастровый учет, площадь долей (га); проведена государственная регистрация (количество долей); проведена государственная регистрация, площадь долей (га); проведено межевание (количество долей); проведено межевание, площадь долей (га); общее количество долей; общая площадь долей (га); ставка земельного налога в % от кадастровой стоимости для земельных участков.

Для проведения анализа эффективности системы управления сельскохозяйственного землепользования были определены факторы, влияющие на результирующий показатель на основе парной корреляции (табл. 1). В дальнейшем в расчетную модель включены факторы с коэффициентом корреляции больше 0,3 по модулю, так как при коэффициенте корреляции меньше 0,3 связь между результирующим показателем и фактором слабая. В качестве результирующего показателя был выбран фактический сбор урожая озимой и яровой пшеницы со всей площади (ц).

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что существенное влияние на систему управления землями сельскохозяйственного назначения Оренбургской области оказывают такие факторы, как площадь, урожайность озимой и яровой пшеницы, сделки с землей (их количество, активность земельного оборота), а также сведения о постановке на кадастровый учет земельных участков (качество ведения единого государственного реестра недвижимости и кадастровой деятельности), в том числе земельных долей (особенность региона). На рисунке 1 представлено графическое отображение сравнения расчетного и фактического значения результирующего показателя.

На основе полученных результатов в дальнейшем были определены значения коэффициента экономической эффективности по методологии проф. С.А. Гальченко [5, 6, 7, 13]. В таблице 2 приведен фрагмент полученных результатов.

Отталкиваясь от полученных данных, а также основываясь на ранее проведенных нами исследованиях по теории и методологии комплексного зонирования [10] были определены интервальные значения для формирования кластеров (табл. 3).



Таблица 1

Перечень отобранных факторов, показатели расчета парной корреляции и расчетной модели

Факторы	Коэффициент корреляции, r	Использование фактора для построения модели (да/нет)	Использовать в модели (да/нет)
Посевная площадь озимой и яровой пшеницы за 2012 г., га	0,6	да	X1
Урожайность озимой и яровой пшеницы за 2012 г., ц/га	0,6	да	X2
Аренда государственных и муниципальных земель с учетом всех форм арендной платы, количество сделок	0,2	нет	нет
Аренда государственных и муниципальных земель с учетом всех форм арендной платы, площадь, га	0,5	да	X3
Продажа земельных участков гражданами и юридическими лицами, количество сделок	0,01	нет	нет
Продажа земельных участков гражданами и юридическими лицами, площадь, га	-0,1	нет	нет
Аренда государственных и муниципальных земель в виде твердой суммы платежей, количество сделок	0,2	нет	нет
Аренда государственных и муниципальных земель в виде твердой суммы платежей, площадь, га	0,5	да	X4
Продажа земельных участков органами государственной власти и местного самоуправления, количество сделок	-0,1	нет	нет
Продажа земельных участков органами государственной власти и местного самоуправления, площадь, га	-0,1	нет	нет
Поставлено на кадастровый учет, количество долей	0,7	да	X5
Поставлено на кадастровый учет, площадь земельных участков, га	0,5	да	X6
Проведена госрегистрация, количество долей	0,5	да	X7
Проведена госрегистрация, площадь земельных участков, га	0,3	нет	-
Проведено межевание, количество долей	0,7	да	X8
Проведено межевание, площадь земельных участков, га	0,5	да	X9
Общее количество земельных долей	0,6	да	X10
Общая площадь, га	0,4	да	X11
Ставка земельного налога, % от кадастровой стоимости для земельных участков	-0,1	нет	нет
<b>Модель</b>			
$PP_{расч} = -148785,9 + 3,85 X1 + 33926,86 X2 + 0,50 X3 + 1,07 X4 + 2,95 X5 + 0,50 X6 - 21,33 X7 - 7,74 X8 + 0,81 X9 + 15,85 X10 - 1,06 X11$			
Критерий Фишера — F=31,47			
Коэффициент детерминации — R2 = 0,93			

В кластер высокоэффективных попало 14 объектов исследования (административных районов — как единого государственного управления на уровне региона), в кластер эффективных — 8 объектов, что вместе составляет 65% от общего числа объектов исследования. Большинство таких объектов (наиболее эффективных) располагается вокруг (около) регионального центра и крупных городов (Оренбург, Орск, Сорочинск, Бузулук), что подтверждает тезис о тяготении производства к городским агломерациям и населенным пунктам, а также в западной части области. К кластерам неэффективных и критических по результатам анализа были отнесены 13 районов (35%) (рис. 2). Очевидно, что первоочередное внимание региона должно быть сосредоточено именно на объектах из этих кластеров, проанализированы

Таблица 2

Определение коэффициента эффективности системы управления сельскохозяйственного землепользования Оренбургской области (фрагмент)

Наименование объекта (района)	Коэффициент эффективности, К
Абдулинский (9)	1,016
Адамовский (33)	0,934
Акбулакский (27)	0,206
Александровский (18)	1,024
Асекеевский (6)	1,795
Беляевский (26)	1,207
Бугурусланский (2)	1,500
Оренбургский (22)	1,806
Первомайский (5)	0,646
Перволоцкий (19)	1,264
Пономаревский (14)	1,507
Ясенский (34)	0,121

Таблица 3

Выделенные кластеры в Оренбургской области

Название группы	Значение интервала	Входящие районы
Высоко-эффективные	Более 1,5	Асекеевский (6), Бугурусланский (2), Бузулукский (3), Кваркенский (23), Кувандыкский (28), Новосергеевский (15), Октябрьский (20), Оренбургский (22), Пономаревский (14), Сакмарский (21), Саракташский (25), Сорочинский (12), Ташлинский (13), Тюльганский (24)
Эффективные	1,1-1,5	Абдулинский (9), Александровский (18), Беляевский (26), Гайский (29), Грачевский (7), Красногвардейский (11), Матвеевский (10), Перволоцкий (19)
Неэффективные	0,5-1,0	Адамовский (33), Илекский (16), Курманаевский (4), Новоорский (31), Первомайский (5), Северный (1)
Критические	Менее 0,5	Акбулакский (27), Домбаровский (32), Светлинский (35), Соль-Илецкий (23), Тоцкий (8), Шарлыкский (17), Ясенский (34)

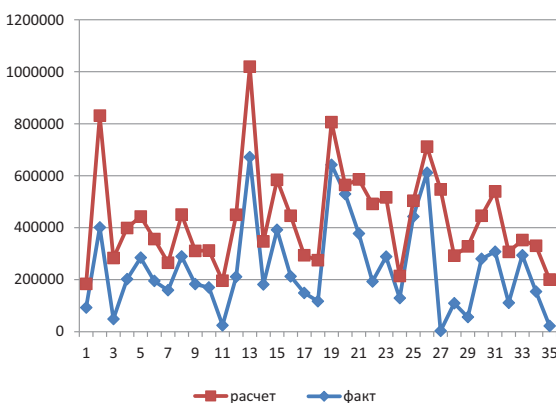


Рис. 1. Сравнение расчетного и фактического значения результирующего показателя

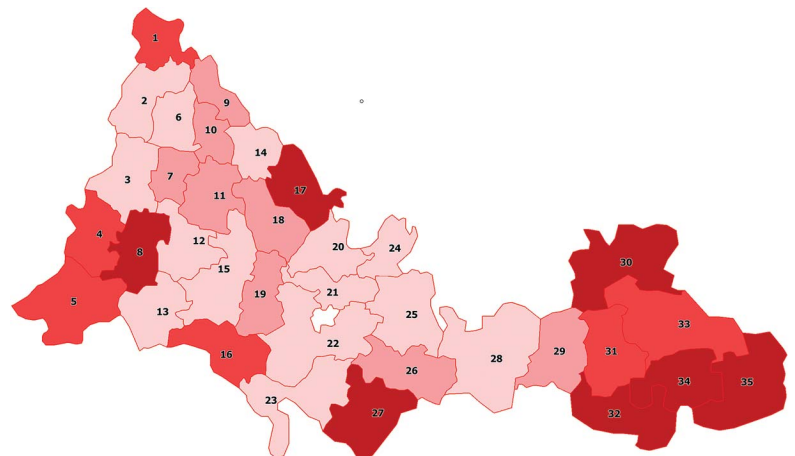


Рис. 2. Результаты кластеризации Оренбургской области



причины неэффективности и приняты меры, в том числе административного характера, с целью повышения использования земель сельскохозяйственного назначения в них.

Таким образом, после проведенного анализа можно определить влияние факторов и основные направления повышения эффективности, на которых необходимо сосредоточить внимание, оказывая влияние на один из факторов имеющих прямую или обратную связь с результирующим показателем.

#### Литература

1. Российская Федерация. Земельный кодекс РФ: Федеральный закон от 25.10.2001 (ред. от 03.07.2016) № 136 // Правовая система «Консультант плюс», 2016.
2. Варламов А.А., Антропов Д.В. Зонирование территорий: учебное пособие / под общ. ред. А.А. Варламова. М.: Форум, 2016. 207 с.
3. Варламов А.А. Экономика и экология землепользования: в 2 т. Т. 1. Теоретические основы системы землепользования. М.: ООО ИД «Фолиум», 2015. 204 с.: ил.

4. Варламов А.А. Экономика и экология землепользования: в 2 т. Т. 2. Формирование и обоснование объектов системы землепользования. М.: ООО ИД «Фолиум», 2015. 254 с.: ил.

5. Гальченко С.А. Эффективность системы государственного земельного кадастра различных административно-территориальных уровней: монография. М.: МГИУ, 2003. 157 с.

6. Варламов А.А., Гальченко С.А., Ключин П.В. Состояние сельского хозяйства России и совершенствование сельскохозяйственного землепользования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 4 (124). С. 6-15.

7. Жданова Р.В. Эффективность управления сельскохозяйственным землепользованием муниципальных образований на основе кадастровой информации (на примере Воронежской области): дис. ... канд. экон. наук. М.: ГУЗ, 2010. 162 с.

8. Иванов Н.И. Планирование рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и их охраны в субъектах Российской Федерации (на примере Центрального Федерального округа): монография. М.: ГУЗ, 2014. 280 с.

9. Комаров С.И., Полякова Т.О., Савельева Е.Б. Интегральный подход к зонированию территории

региона для целей управления земельными ресурсами // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 10 (433). С. 190-202.

10. Комаров С.И., Антропов Д.В. Методы кластерного зонирования территорий региона для целей управления земельными ресурсами // Вестник УрФУ. Серия Экономика и управление. 2017. № 1. С. 66-85.

11. Носов С.И., Филимошин А.Р. Вопросы управления землепользования с учетом оценки качества и зонирования земель (на примере Тамбовской области) // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2013. № 14 (100). С. 38-46.

12. Папаскири Т.В., Федоринов А.В. Природно-ресурсный потенциал и агроэкологическая оценка агроландшафта // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 6 (78). С. 70-75.

13. Рассказова А.А. Экономическая эффективность сельскохозяйственного землепользования в регионе (на материалах Московской области): дис. ... канд. экон. наук. М.: ГУЗ, 2006. 186 с.

14. Чибилев А.А. (мл.) Земельные ресурсы Оренбургской области как стратегические ресурсы устойчивого развития региона // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2016. № 31. С. 62-67.

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

**Комаров Станислав Игоревич**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры землепользования и кадастров, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3136-1058>, [mosqutes@gmail.com](mailto:mosqutes@gmail.com).

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE MANAGEMENT OF LAND RESOURCES IN THE REGION ON THE BASIS OF THE METHODOLOGY OF INTEGRATED (CLUSTER) ZONING OF TERRITORIES (FOR EXAMPLE, AGRICULTURAL LAND)

**D.V. Antropov, S.I. Komarov**

State university of land use planning, Moscow, Russia

In the land administration system, it is necessary to develop theoretical and methodological provisions for an effective land management system, including and on the basis of a scientifically based zoning system. Zoning of territories should be considered in several aspects: as a legal institution, as a mechanism for regulating economic and other activities and as a function of management. From the point of view of the latter, incl. while providing information support to the process of managing the land and natural resources of the region, taking into account its regional peculiarities, it is necessary to use tools that allow organizing or visually combining the existing heterogeneous data into visual information allowing to make an effective management decision at the regional level. The authors formulated the main stages of the implementation of this type of zoning of the territory for agricultural land in the Orenburg region, the collection and grouping of information on the objects of the investigated region and clustering based on the calculation of the economic efficiency factor was carried out using a GIS system a map of the selected clusters was constructed. It is necessary to understand that the composition of the factors, their influence in each region may be different, therefore this list of factors is open (due to the presence of regional peculiarities) and should be determined in the implementation research of a specific region. Based on the results of the analysis, 14 research objects (administrative districts) were found to be effective in the cluster of the Orenburg region, eight effective objects were in the cluster, 13 regions were classified as inefficient and critical according to the analysis results. Obviously, the region's top priority should be focused on the objects from these problem clusters, the causes of inefficiency are analyzed and measures are taken to increase the use of agricultural land in them.

**Keywords:** zoning, cluster zoning, municipalities, land management, clustering, regional management.

#### References

1. Of the Russian federation. Of the Russian Federation. The land code of the Russian Federation: Federal law of 25.10.2001, No. 136. Legal system "Consultant plus" 2018.
2. Varlamov A.A., Antropov D.V. The zoning of territories: textbook. Moscow: OOO publishing house "Forum", 2016. 207 p.
3. Varlamov A.A. The economy and the environment land use: in 2 vol. Vol. 1. The theoretical basis of the land tenure system. Moscow: OOO publishing house "Folium", 2015. 204 p.
4. Varlamov A.A. The economy and the environment land use: in 2 vol. Vol. 2. The formation and justification of objects of land management. Moscow: OOO publishing house "Folium", 2015. 254 p.
5. Galchenko S.A. Efficiency of the system of the state land cadastre of various administrative-territorial levels: monograph. Moscow: publishing house "MGU", 2003. 157 p.

6. Varlamov A.A., Galchenko S.A., Klushin P.V. The state of Russian agriculture and the improvement of agricultural land use. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2015. No. 4. Pp. 6-15.

7. Zhdanova R.V. Efficiency of management of agricultural land use of municipalities on the basis of cadastral information (on the example of the Voronezh region). Candidate's thesis. Moscow: GUZ, 2010. 162 p.

8. Ivanov N.I. Planning rational use of agricultural land and their protection in the subjects of the Russian Federation (the example of the Central Federal District): Moscow: GUZ, 2014. 280 p.

9. Komarov S.I., Polyakova T.O., Saveleva E.B. Integral approach to the zoning of the territory of the region for land management purposes. *Regionalnaya ekonomika: teoria i praktika* = Regional economics: theory and practice. 2016. No. 10 (433). Pp. 190-202.

10. Komarov S.I., Antropov D.V. Methods of cluster zoning of the territories of the region for land management purposes. *Vestnik Urfu. Seria Ekonomika i uprav-*

*nie* = Bulletin of Ural federal university. Series Economics and management. 2017. No. 1. Pp. 66-85.

11. Nosov S.I., Filimoshin A.R. Issues of land use management taking into account the assessment of quality and zoning of lands (for the example of the Tambov region). *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2013. No. 14 (100). Pp. 38-46.

12. Papaskiri T.V., Fedorinov A.V. Natural resource potential and agroecological evaluation of the agrolandscape. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, land monitoring and cadaster. 2011. No. 6 (78). Pp. 70-75.

13. Rasskazova A.A. Economic efficiency of agricultural land use in the region (based on materials from the Moscow Region). Candidate's thesis. Moscow: GUZ, 2006. 186 p.

14. Chibilev A.A. (jr.) Land resources of the Orenburg region as strategic resources for sustainable development of the region. *Strategiya ustojchivogo razvitiya regionov Rossii* = Strategy of sustainable development of Russian regions. 2016. No. 31. Pp. 62-67.

#### About the authors:

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

**Stanislav I. Komarov**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of department of land use and inventories, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3136-1058>, [mosqutes@gmail.com](mailto:mosqutes@gmail.com)

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



## ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПО НОВЫМ МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ

Р.В. Жданова

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

В статье рассмотрены проблемы государственной кадастровой оценки по новым «Методическим указаниям о государственной кадастровой оценке», утвержденным Приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226. Проведен анализ формирования перечня земельных участков, подлежащих государственной кадастровой оценке, в свете нового Федерального закона «О государственной кадастровой оценке» от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ и «Порядка формирования и предоставления перечня объектов недвижимости ...», утвержденного приказом Минэкономразвития России от 20 февраля 2017 г. № 74.

**Ключевые слова:** государственная кадастровая оценка, земельный участок, вид разрешенного использования, перечень объектов оценки, категория, методика.

В продолжение предыдущей статьи «Государственная кадастровая оценка земельных участков в новых условиях» [7] рассмотрим возникающие проблемы при практическом применении новых «Методических указаний о государственной кадастровой оценке», утвержденных приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226 (далее — Методические указания).

Начнем с формирования и обработки Перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке (далее — Перечень).

В соответствии со ст. 13 Федерального закона от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» Перечень формируется органом регистрации прав на основании решения о проведении государственной кадастровой оценки (ГКО). В Перечень включаются сведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), актуальные по состоянию на 1 января года определения кадастровой стоимости, обо всех объектах недвижимости, указанных в решении о проведении ГКО.

Обработка Перечня для целей определения кадастровой стоимости осуществляется Государственным бюджетным учреждением (ГБУ) в соответствии с «Методическими указаниями о государственной кадастровой оценке».

В целях реализации ст. 13 Федерального закона от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» Министерством экономического развития Российской Федерации разработан и утвержден Приказом от 20 февраля 2017 г. № 74 «Порядок формирования и предоставления перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, в том числе количественные и качественные характеристики объектов недвижимости, подлежащие указанию в перечне объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке, требования к содержанию запроса о предоставлении перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке».

В соответствии с этим Порядком полученный от органа регистрации прав Перечень преобразуется Государственным бюджетным учреждением в формат xls,xlsx и дополняется столбцами «Вид использования объектов не-

движимости» и «Источник информации о виде использования объектов недвижимости».

В Методических указаниях под видом использования объекта недвижимости понимается: «использование в соответствии с его фактическим разрешенным использованием». А «фактическое разрешенное использование объекта недвижимости — фактическое (текущее) использование объекта недвижимости, не противоречащее установленным требованиям к использованию объекта недвижимости». То есть нужно в Перечень внести сведения о фактическом (текущем) использовании объекта недвижимости. Причем вид использования объекта недвижимости должен устанавливаться Государственным бюджетным учреждением на основе «Сегментации объектов

недвижимости с указанием кодов расчета видов использования», приведенной в приложении № 1 к Методическим указаниям.

В Перечне, который будет представляться органом регистрации прав в ГБУ для преобразования, для каждого земельного участка содержится сведения, взятые из ЕГРН. А разрешенное использование земельного участка в ЕГРН устанавливается в соответствии с «Классификатором видов использования земель», приведенном в Сборнике классификаторов, используемых Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии в автоматизированных системах ведения Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости

Таблица 1

Классификатор видов использования земель

Код классификатора — 14

Номер	Классификационный код	Значение
141	141000000000	Для размещения объектов сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных угодий
...	...	...
141.14	141014000000	Для иных видов сельскохозяйственного использования
142	142000000000	Для размещения объектов, характерных для населенных пунктов
...	...	...
142.7	142007000000	Для иных видов использования, характерных для населенных пунктов
143	143000000000	Для размещения объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения
...	...	...
143.7	143007000000	Для размещения иных объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения
144	144000000000	Для размещения особо охраняемых историко-культурных и природных объектов (территорий)
...	...	...
144.5	144005000000	Для размещения иных особо охраняемых историко-культурных и природных объектов (территорий)
145	145000000000	Для размещения объектов лесного фонда
...	...	...
145.3	145003000000	Для прочих объектов лесного хозяйства
146	146000000000	Для размещения объектов водного фонда
...	...	...
146.3	146003000000	Для размещения иных сооружений, расположенных на водных объектах
147	147000000000	Земли запаса (неиспользуемые)



Таблица 2

## Сегментация объектов недвижимости с указанием основных кодов расчета видов использования

Наименование вида использования	Код расчета вида использования
<b>1. СЕГМЕНТ</b> «Сельскохозяйственное использование»	01:010; 01:020; 01:030; 01:031; 01:032; 01:040; 01:041; 01:042; 01:050; 01:051; ...01:171; 02:012; 02:015; 02:022; 02:033; 13:010; 13:020; 13:030
...	...
Иной вид использования в сегменте «Сельскохозяйственное использование»	
<b>2. СЕГМЕНТ</b> «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)»	02:050; 02:051; 02:060; 02:061
...	...
Иной вид использования в сегменте «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)»	
<b>3. СЕГМЕНТ</b> «Общественное использование»	01:143; 03:010; 03:013; 03:020; 03:021; 03:022; 03:023; 03:030; 03:031; 03:032; 03:033; 03:034; 03:035; 03:040; 03:041; ...03:104; 05:010; 05:011; 05:012; ... 05:051; 07:021; 07:022; 08:022; 08:030; 08:041; 09:030
...	...
Иной вид использования в сегменте «Общественное использование»	
<b>4. СЕГМЕНТ</b> «Предпринимательство»	01:183; 02:017; 02:053; 02:063; 03:063; 03:064; 04:010; 04:020; 04:030; 04:040; 04:050; 04:060; 04:080; ... 04:100; 05:013; 05:050; 08:021
...	...
Иной вид использования в сегменте «Предпринимательство»	
<b>5. СЕГМЕНТ</b> «Отдых (рекреация)»	02:040; 04:070; 04:097; 05:014; 05:022; 05:030; 08:040; 09:021; 09:023
...	...
Иной вид использования в сегменте «Отдых (рекреация)»	
<b>6. СЕГМЕНТ</b> «Производственная деятельность»	01:087; 01:088; 01:090; ... 01:182; 03:011; 03:012; 03:093; 04:095; 04:098; 04:099; 05:040; 06:010; ... 06:111; 07:010; 07:011; 07:012; 07:013; ... 07:051; 08:010; 08:012; 08:013; 08:031; 10:011; 10:012; 11:030; 12:001
...	...
Иной вид использования в сегменте «Производственная деятельность»	
<b>7. СЕГМЕНТ</b> «Транспорт»	02:071; 04:021; 04:031; 04:090; 04:091; 04:092; 04:093; 04:094; 07:023; 07:024
...	...
Иной вид использования в сегменте «Транспорт»	
<b>8. СЕГМЕНТ</b> «Обеспечение обороны и безопасности»	08:020
...	...
Иной вид использования в сегменте «Обеспечение обороны и безопасности»	
<b>9. СЕГМЕНТ</b> «Охраняемые природные территории и благоустройство»	02:016; 02:032; 02:052; 02:062; 05:031; 09:010; 09:020; 09:022; 12:002; 12:003; 13:022; 13:032
...	...
Иной вид использования в сегменте «Деятельность по особой охране и изучению природы»	
<b>10. СЕГМЕНТ</b> «Использование лесов»	10:010; 10:020; 10:030; 10:040
...	...
Иной вид использования в сегменте «Использование лесов»	
<b>11. СЕГМЕНТ</b> «Водные объекты»	11:010; 11:020
...	...
Иной вид использования в сегменте «Водные объекты»	
<b>12. СЕГМЕНТ</b> «Специальное, ритуальное использование, запас»	08:011; 12:010; 12:020; 12:021; 12:030
...	...
Иной вид использования в сегменте «Специальное, ритуальное использование, запас»	
<b>13. СЕГМЕНТ</b> «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка»	02:010; 02:011; 02:013; 02:014; 02:020; 02:021; 02:030; 02:031; 13:011; 13:021; 13:031
...	...
Иной вид использования в сегменте «Садоводческое, огородническое и дачное использование, малоэтажная жилая застройка»	
<b>14. СЕГМЕНТ</b> «Иное использование»	

(с изменениями на 21 октября 2014 г.), утвержденным приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 12 октября 2011 г. № П/389.

Этот Классификатор видов использования земель был разработан с учетом, что кадастровая оценка будет выполняться по категориям земель. Поэтому и структура его соответствует категориям земель. Основные разделы Классификатора приведены в таблице 1.

А Сегментация объектов недвижимости, приведенная в приложении № 1 к Методическим указаниям, выполнена по видам использования земельных участков, без разделения на категории земель. Перечень Сегментов и их коды расчета приведены в таблице 2.

Вот здесь и возникают проблемы: как на основании сведений о земельных участках, приведенных в сформированном органом регистрации прав Перечне, установить их вид использования (фактическое (текущее) использование)? Учитывая, что вид использования земельных участков должен быть подтвержден документально и, кроме того, в соответствии с Методическими указаниями вид использования земельных участков должен быть согласован с уполномоченным органом и органами местного самоуправления, на территории которых расположены объекты недвижимости, письменным подтверждением указанных органов.

Конечно, на часть земельных участков можно найти их фактическое (текущее) использование. Это на основании рыночной оценки земельных участков, выполненной: в процессе предыдущей кадастровой оценки; при списании результатов оценки; при продаже, аренде и других случаях, а также на основании документов на объекты капитального строительства (ОКС), находящихся на оцениваемых земельных участках, и, возможно, других документов. Но это будет только на часть участков, включенных в Перечень, учитывая, что общее количество земельных участков в Перечне, в зависимости от субъекта РФ, будет от сотен тысяч до десятков миллионов.

Вторая проблема: в сложности, а то и практической невозможности, трансформации видов использования земельных участков, приведенных в Классификаторе (табл. 1), в виды использования, приведенные в Сегментации (табл. 2). В основном из-за разных подходов их группировки и формулирования.

Например, как можно найти для вида использования, приведенного в Классификаторе: «Для иных видов использования, характерных для населенных пунктов» (Классификационный номер — 142.7), соответствующий вид использования в Сегментации (табл. 2)?

Кстати, в Классификаторе указаны классификационные номера для видов использования «Для иных видов использования ...», а в Сегментации они отсутствуют. Может, предполагается, что «Для иных видов использования ...» в Сегментации надо использовать код соответствующего Сегмента?

Что касается включения в Классификатор и Сегментацию видов использования «Для иных видов использования ...», это оправдано. Всегда может найтись вид использования, который трудно отнести к какому-то виду использования, приведенному в Классификаторе или





Сегментации. Это по аналогии с «Нулевым кадастровым кварталом», когда отсутствие данных о земельном участке не позволяет отнести его к какому-то конкретному кварталу, тогда его заносят в «Нулевой кадастровый квартал». В последствие, когда появляются недостающие сведения о земельном участке, его заносят в конкретный квартал, где находится данный земельный участок.

Этот прием можно применить и для определения кадастровой стоимости земельных участков с видом использования: «Для иных видов использования...». Включить их в Перечень с примечанием: «Кадастровая стоимость определяется путем индивидуального расчета, исходя из вида фактического разрешенного использования земельного участка». Заодно с определением кадастровой стоимости устанавливается и вид фактического разрешенного использования земельного участка, который в дальнейшем будет использован при составлении следующего Перечня.

Учитывая перечисленные трудности при обработке Перечня ГБУ, а также для соблюдения единого подхода обработки Перечней всеми ГБУ, целесообразно разработать Рекомендации по заполнению столбцов Перечня: «Вид использования объектов недвижимости» и «Источник информации о виде использования объектов недвижимости».

И, вообще, учитывая сложности с установлением фактического использования земельных участков, кадастровую стоимость земельных участков на первом этапе целесообразно определять по тем видам их использования, по которым есть документальные подтверждения. А именно, в случае, когда нет информа-

ции по фактическому использованию земельных участков, используется его разрешенное использование, приведенное в Перечне, представленном органом регистрации, на основании сведений в ЕГРН. В этом случае и согласование Перечня будет облегчено, так как все виды использования в Перечне будут подтверждаться документально.

Такой подход даст постепенное накопление сведений о фактическом использовании земельных участков и в последующем даст возможность перейти уже к кадастровой оценке земельных участков только на основании их фактического использования, как и предусмотрено Методическими указаниями.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Учитывая перечисленные трудности при обработке Перечня ГБУ по заполнению его дополнительных столбцов: «Вид использования объектов недвижимости» и «Источник информации о виде использования объектов недвижимости», а также для соблюдения единого подхода обработки Перечней всеми ГБУ, целесообразно разработать соответствующие «Рекомендации» к «Порядку формирования и предоставления перечня объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке...».

В связи со сложностями, а то и не возможностью, установления фактического использования земельных участков, кадастровую стоимость земельных участков на первом этапе предлагается определять по тем видам их использования, по которым есть документальные подтверждения. А именно, в случае, когда нет информации по фактическому использо-

ванию земельных участков, используется его разрешенное использование, приведенное в Перечне, представленном органом регистрации, на основании сведений в ЕГРН.

#### Литература

1. Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке» от 3 июля 2016 г. № 237-ФЗ.
2. Методические указания о государственной кадастровой оценке, утвержденные Приказом Минэкономразвития РФ от 12.05.2017 г. № 226.
3. Сборник классификаторов, используемых Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии в автоматизированных системах ведения Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости (с изменениями на 21 октября 2014 г.), утвержденный приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 12 октября 2011 г. № П/389.
4. Варламов А.А., Гальченко С.А. Государственный кадастр недвижимости: учебник. Гр. МСХ / под ред. А.А. Варламова. М.: КолосС, 2012. 678 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
5. Варламов А.А., Комаров С.И. Оценка объектов недвижимости: учебник. М.: Форум, 2015. 640 с. (Высшее образование).
6. Антропов Д.В., Мезенина О.Б., Конокотин Д.Н. Некоторые аспекты аренды лесных земель (опыт Калужской области) // Аграрный вестник Урала. 2014. № 5 (132). С. 75-80.
7. Жданова Р.В. Государственная кадастровая оценка земельных участков в новых условиях // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 5. С. 4-5.
8. Жданова Р.В. По вопросу определения кадастровой стоимости земельных участков лесного фонда // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 1. С. 13-15.
9. Жданова Р.В. Особенности определения кадастровой стоимости земельных участков населенных пунктов 17 вида разрешенного использования // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 4. С. 21-23.

Об авторе:

**Жданова Руслана Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры землепользования и кадастров, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9069-1559>, [zhdanova1604@yandex.ru](mailto:zhdanova1604@yandex.ru)

## THE PROBLEMS OF THE STATE CADASTRAL VALUATION OF LAND UNDER THE NEW GUIDELINES

**R.V. Zdanova**

State university of land use planning, Moscow, Russia

In this article problems of the state cadastral assessment according to the new "Methodical instructions on the state cadastral assessment" approved by the order of the Ministry of economic development of the Russian Federation of May 12, 2017 No. 226 are considered. The analysis of formation of the list of the parcels of land which are subject to the state cadastral assessment in the light of the new Federal law "On the state cadastral assessment" of July 3, 2016 No. 237-FZ and "The order of forming and providing the list of real estate objects ..." approved by the order of the Ministry of economic development of the Russian Federation of February 20, 2017 No. 74 is carried out.

**Keywords:** state cadastral appraisal, land plot, permitted use, list of objects of evaluation, the category, the method.

#### References

1. The Federal law "On the state cadastral assessment" of July 3, 2016 No. 237-FZ.
2. Methodical instructions about the state cadastral assessment approved by the Order of the Ministry of economic development of the Russian Federation of 12.05.2017 No. 226.
3. The collection of the classifiers used by Federal service of state registration, the cadastre and cartography in the automated systems of maintaining the Unified state register of the rights to real estate and transactions with it and the state real estate cadastre (with changes for October 21, 2014) approved by the order of Federal

service of state registration, the cadastre and cartography of October 12, 2011 No. P/389.

4. Varlamov A.A., Galchenko S.A. State real estate cadastre: textbook. Gr. Ministry of agriculture. Edited by A.A. Varlamov. Moscow: KolosS, 2012. 678 p. (Textbooks and study guides for higher students institutions).

5. Varlamov A.A., Komarov S.I. The valuation of real estate: textbook. Moscow: Forum, 2015. 640 p. (Higher education).

6. Antropov D.V., Mezenina O.B., Konokotin D.N. Some aspects of forest land lease (the experience of the Kaluga oblast). *Agrarny vestnik Urala* = Agrarian bulletin of the Urals. 2014. No. 5 (132). Pp. 75-80.

7. Zhdanova R.V. State cadastral valuation of land in the new conditions. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 5. Pp. 4-5.

8. Zhdanova R.V. On the question of determination of cadastral cost of land plots of the forest fund. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 1. Pp. 13-15.

9. Zhdanova R.V. Features of determination of cadastral cost of the parcels of land of settlements of 17 types of the permitted use. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 4. Pp. 21-23.

About the author:

**Ruslana V. Zdanova**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of land use and cadastres, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9069-1559>, [zhdanova1604@yandex.ru](mailto:zhdanova1604@yandex.ru)

[zhdanova1604@yandex.ru](mailto:zhdanova1604@yandex.ru)



## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРИОРИТЕТЫ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛА

А.И. Трубилин, В.В. Сидоренко, П.В. Михайлушкин

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены современное состояние, проблемы и факторы ускоренного социального развития российского села. В современных рыночных условиях вопросы решения социальных проблем села возможны прежде всего в сельскохозяйственных организациях, особенно в крупных хозяйствах. Как свидетельствует опыт передовых предприятий Краснодарского края, в этих хозяйствах достигнутый уровень экономической эффективности производства позволяет решать социальные вопросы — подготовка кадров, культура, спорт, наука, материальное благополучие, социальная защита работников, поддержание социальной инфраструктуры. Например, в агрохолдинге «Кубань» — одном из крупнейших агробизнесов юга России, работают около 5 тыс. человек, здесь создана мощная социальная база. Компания располагает собственной научной базой, сотрудничает с ведущими российскими и зарубежными фирмами и успешно внедряет собственные научно-технические разработки в производство, успешно решает социальные вопросы. Достигнутый уровень экономики позволяет направить огромные средства на социальные нужды. Достаточно отметить, что среднемесячная зарплата в хозяйстве в 2017 г. превысила 40 тыс. руб., а прибыль в расчете на 1 работника — 1 млн руб. В агрохолдинге широко применяется современное бизнес-планирование, разработка и внедрение социальных дорожных карт. Мы считаем, что в современных условиях необходимо усилить господдержку новых форм хозяйствования — фермерских хозяйств, ЛПХ, тем самым способствуя обеспечению занятости сельского населения. Дальнейшему социальному развитию села в Краснодарском крае и других регионах будет способствовать улучшение кадровой подготовки для села. В каждом сельхозпредприятии необходимо разработать планы социального развития до 2020 г. на основе самых современных методов планирования и составления социальных дорожных карт. Решение проблемы социального развития села является важной составной частью общего процесса стабилизации и перехода к устойчивому развитию сельской экономики, повышению благосостояния сельского населения.

**Ключевые слова:** аграрные преобразования, господдержка фермеров, социальные планы, социальная дорожная карта, уровень доходов, кооперация, пенсии.

В Конституции Российской Федерации в ст. 7 указано, что РФ — социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека [1]. Под социальным развитием понимается такое изменение общества, которое приводит к появлению новых общественных отношений, институтов, норм и ценностей. Социальному развитию как реальному процессу присущи три характерные черты — необратимость, направленность и закономерность.

С понятием «социальное развитие» тесно связано понятие «социальный прогресс». Социальный прогресс предполагает такую направленность социального развития села, для которой характерен переход от низших форм к высшим, от менее совершенных к более совершенным. В целом под социальным прогрессом понимается совершенствование социального устройства общества и улучшение условий жизни человека на селе.

Для определения прогрессивности того или иного общества в социологии традиционно используется два наиболее общих критерия:

- уровень производительности труда и благосостояния населения;
- степень свободы личности.

Одним из главных направлений аграрных преобразований является решение проблем социального переустройства села в стране. Сегодня дальнейший рост аграрной экономики и продвижение реформ в АПК сдерживаются существующими проблемами социального развития села [4, 8].

При переходе агропромышленного комплекса к рыночной экономике необходимо стремиться к росту производства, решающим условием роста производства и повышения его эффективности является социальная политика, которая признана, с одной стороны, стимулировать развитие экономики и научно-технический процесс, а с другой стороны — способствовать социальному переустройству села. Поэтому важнейшим направлением аграрной политики страны, преодоления кризисных явлений, роста благосостояния и обеспечения продовольственной безопасности является ускоренное социальное развитие российской деревни. Государственная социальная политика — это действия государства в социальной сфере, соотношенные с конкретно-экономическими и политическими обстоятельствами, подкрепленными необходимыми организационными усилиями, финансовыми ресурсами и рассчитанные на определенные этапы социальные результаты.

Цель социальной политики в экономическом аспекте состоит в обеспечении для каждого члена общества определенного минимального гарантированного уровня благосостояния. Стратегия социальной политики — генеральное решение системы социальных проблем страны на данном конкретно-историческом этапе ее развития. Решающая роль в реализации данной стратегии принадлежит государству. Приоритеты социальной политики — наиболее важные, значимые, настоятельные проблемы, осознанные как первоочередные задачи социальной политики. Приоритеты определяются исходя из состава, реальной взаимосвязи и остроты социально-экономических и социально-политических проблем [9].

В современных условиях одной из важных приоритетных задач общероссийских проблем экономики является проблема социального развития села, где проживает более 50 млн человек.

В настоящий момент, при новых рыночных и товарно-экономических отношениях российское село приспособляется к развитию в условиях многообразия форм собственности. Создаются сельскохозяйственные товарищества, акционерные общества, сельскохозяйственные кооперативы, также сформировался





фермерский сектор. Однако дальнейшее продвижение реформ в агропромышленном комплексе, создание условий для финансовой стабильности положения сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также улучшение среды обитания и жизнедеятельности сельских тружеников серьезно сдерживаются проблемами социального развития села.

Основные проблемы социального развития связаны с повышением уровня жизни сельского населения, рациональной социальной политикой, обеспечением благоприятных условий труда, разработкой и финансированием программ по социальному развитию села. К сожалению, разработанные ранее социальные программы преобразования села, предусматривающие улучшение демографической ситуации, формирование рынка труда и занятости в сельской местности, развитие социальной инфраструктуры и сельских территорий были реализованы либо частично, либо вообще отложены.

Мы придерживаемся точки зрения, что для реализации актуальных проблем социального преобразования российского села требуется безотлагательное государственное вмешательство и поддержка.

Социальная программа должна быть комплексной, охватывать все стороны жизни человека — условия труда и быта, образование, культуру, медицинское обслуживание. По нашему мнению, в настоящее время крайне необходимо реализовать государственную программу радикального преобразования социальной сферы российского села с адекватным финансово-ресурсным обеспечением. Решающим условием роста аграрной экономики сегодня является такая социальная политика, которая призвана, с одной стороны, стимулировать развитие аграрного сектора и научно-технического прогресса, с другой стороны, способствовать социальному переустройству села. Однако необходимо помнить, что основным, решающим фактором социально-экономического развития остается человек труда, его интересы. Заинтересованность его в конечном результате своего труда является основным условием успеха его личного, всего коллектива, предприятия. Например, в ООО «Успенский Агропромсоюз» Краснодарского края большое внимание уделяется решению социальных проблем. Ежегодно работники этого крупнейшего предприятия края получают бесплатно 5 т зерна, 50 кг сахара, 30 л подсолнечного масла, 2,5 кг сливочного масла. Пенсионерам бесплатно выдают в год 240 булок хлеба, за счет средств предприятия в различных вузах и колледжах обучаются более сотни студентов. Среднемесячная зарплата работающих в ООО «Успенский Агропромсоюз» в 2017 г. превышала 37 тыс. руб. [5].

Каждому предприятию нужно иметь свои социально-экономические программы, на федеральном уровне необходимо разработать целевую программу «Социальное развитие села», затрагивающую интересы почти 40 млн

россиян. Цель таких программ — максимальное использование социальных факторов для повышения эффективности производства, прежде всего для улучшения использования трудовых ресурсов села. Особое внимание при этом должно быть уделено подготовке кадров села, в том числе экономических, способных обеспечить дальнейшее развитие производства, ускорение социального прогресса.

Опыт показывает, что при составлении социальных программ необходимо включить следующие группы показателей:

- совершенствование социальной структуры коллектива;
- улучшение условий труда и усиление материального стимулирования трудовых ресурсов;
- повышение квалификации кадров;
- организация малого бизнеса;
- развитие сельского жилищного хозяйства;
- развитие сельской торговли;
- развитие сферы бытового обслуживания;
- развитие сельских территорий;
- финансовое обеспечение намеченных мероприятий.

Особое внимание при этом должно быть уделено подготовке кадров для села, в том числе экономических, способных успешно работать в условиях усложнения производства, модернизации, дальнейшего развития производства, ускорения социального прогресса. В последнее время уровень подготовки кадров играет все большую роль в конкурентной борьбе. Сейчас уже нельзя успешно конкурировать на рынке, не располагая конкурентоспособной рабочей силой. Именно этот фактор является одной из сторон высокой конкурентоспособности хозяйства. Исходя из этого, все большее количество хозяйств оплачивает обучение своих работников, а также направляет на обучение в ВУЗах подростков.

В системе мер по экономическому стимулированию и социальному развитию села важная роль принадлежит подсобным производствам, как одному из факторов укрепления экономики сельскохозяйственных предприятий, ускоренного решения социальных проблем использования трудовых ресурсов. Анализ работы хозяйств с хорошо развитыми подсобными производствами показывает, что эти предприятия примерно в 1,5 раза лучше обеспечены рабочей силой, в них выше уровень оплаты труда работников, а также выше и уровень сельскохозяйственного производства.

С организацией подсобных производств по переработке сельские жители и работники, высвобождаемые в осенне-зимний период, могут быть обеспечены работой на месте в хозяйстве. При этом улучшаются бытовые условия работников, появляются новые профессии, сельскохозяйственный труд становится разнообразностью индустриальности, то есть происходит преодоление существенных различий между городом и селом.

Как показали исследования, внедрение подсобно промышленных производств повы-

шает производительность труда, дает возможность получения дополнительных доходов, используемых на развитие основных направлений и на улучшение материального и культурного уровня жизни населения.

Например, в СПК «Знамя Ленина» Щербинского района, благодаря высокому уровню развития подсобных производств, решена проблема занятости членов кооператива в течение всего года, повышаются доходы работников и в целом предприятия. Объем реализации товаров и продукции в 2017 г. достиг 4,0 млрд руб., а среднемесячная зарплата по СПК составляет 40 тыс. руб. в расчете на одного работника против 27 тыс. руб. по краю.

Развитию сельских подсобных производств и промыслов в России будет содействовать организация постоянно действующих агропромышленных выставок и семинаров в Москве и в регионах, отражающих отечественный и мировой опыт работы указанных производств, а также расширение рекламной деятельности этой сферы агроэкономики. В связи с этим Министерству сельского хозяйства РФ следует при разработке долгосрочной программы развития АПК выделить одну из приоритетных программ «Сельские подсобные производства и промыслы», в которой следует предусмотреть систему государственных мер по их возрождению и ускоренному развитию.

Не менее важную роль в социальных преобразованиях села играют малые формы хозяйствования — фермерские хозяйства, личные хозяйства населения, которые в значительной мере решают проблемы обеспечения дешевыми и качественными продуктами питания, также способствуют занятости сельского населения. Сегодня в России число К(Ф)Х и малых форм хозяйствования превышает 215 тыс. Они формируют малый бизнес на селе.

Однако гарантом стабильности социального развития остается государство, осуществляющее аграрную политику через федеральные целевые программы, а также в виде дотаций, представляемых местным бюджетам регионов в соответствии с действующим законодательством. Поэтому сегодня наиболее актуальной проблемой в России является создание механизма социальной защиты населения, в том числе и сельского [11].

Социально-защитная политика государства в настоящий момент и в обозримой перспективе должна исходить из необходимости неуклонного роста реальных доходов населения как основного средства преодоления падения уровня жизни, главного способа борьбы с бедностью и другими негативными социальными моментами. Назначение системы социальной защиты населения состоит в том, чтобы с помощью нормативно-правовых, экономических, социальных, психологических, организационно-технических средств и рычагов осуществлять поддержку и помощь нуждающимся в этом группам населения и отдельным гражданам.





Таблица

Динамика основных социально-экономических показателей Краснодарского края

Показатели	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Численность населения — всего, тыс. человек	5230	5404	5453	5514	5571	5603
в том числе сельского	2461	2491	2505	2519	2529	2528
Численность пенсионеров, тыс. человек	1421	1483	1508	1538	1565	1592
Средний размер пенсий (на 1 человека), руб.	7117	9309	10065	11166	16495	12356
Среднемесячная оплата 1 работника, руб.	16630	24063	25777	26767	28734	30557
в том числе сельское хозяйство	13370	18296	20031	22432	25591	26634
Валовой продукт — всего, млрд руб.	1028,3	1663,0	1784,8	1933,5	2015,9	2245,0
в том числе сельское хозяйство	201,6	254,7	286,5	365,8	402,8	412,4
Рентабельность сельского хозяйства, %	24,3	18,9	28,7	42,5	14,4	33,0
Расходы на социальное развитие, % от общих расходов бюджета	73	65	72	74	73	80

Примером для других регионов страны являются высокие темпы роста социально-экономического развития Краснодарского края (табл.).

Наблюдается определенный рост основных экономических и социальных показателей за исследуемые 2010-2017 гг. Особенно следует отметить рост валовой продукции как в целом по экономике края, так и сельского хозяйства — рост составляет более 200%. Высокие темпы роста произошли по среднемесячной оплате труда — почти в 2 раза, этот показатель в 2017 г. составил в целом по экономике 30,6 тыс. руб., несколько ниже в сельском хозяйстве — 26,7 тыс. руб.

Повышение экономической эффективности в целом по экономике и в частности по сельскому хозяйству позволило значительно увеличить расходы из краевого бюджета на социальное развитие, в том числе и села. Достижению таких высоких показателей развития экономики способствовала разработанная программа социально-экономического развития Краснодарского края на период до 2020 г. с участием ученых-аграрников. В Краснодарском крае успешно внедряется «Программа социального развития села и сельских территорий на период до 2020 года» [9].

Целями и задачами данной программы являются:

- повышение уровня социального обустройства сельских территорий и обеспечение для сельского населения доступности и обществу приемлемого качества базовых социальных благ;
- сокращение разрыва между городом и селом в уровне обеспеченности объектами социальной сферы, создание основ для повышения престижности проживания в сельской местности;
- расширение рынка труда в сельской местности и создание условий для развития сельской экономики с целью обеспечения более высокого уровня социального потребления сельского населения за счет роста собственных доходов;
- улучшение состояния здоровья сельского населения за счет повышения доступности и качества первичной медицинской

помощи, занятий физической культурой и спортом;

- стимулирование привлечения и закрепления для работы в социальной сфере и других секторах сельской экономики выпускников высших учебных и средних профессиональных заведений, молодых специалистов;
- повышение уровня занятости сельского населения, сохранение и создание новых рабочих мест.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Реальным фактором ускорения социального развития села, на наш взгляд, является использование при этом дорожных (социальных) карт. Дорожные карты позволяют прогнозировать не только вероятные сценарии социального развития и пути реализации, но их эффективность, что позволяет выбирать оптимальные пути достижения поставленной социальной цели. Нами подготовлена методика разработки дорожных карт для ряда агропредприятий Краснодарского края, реализация которой весьма успешна.

Необходимость использования дорожных карт вызвана следующими причинами. Во-первых, дорожные карты — связующее звено между стратегией развития, планом, данными об управленческом решении. Во-вторых, использование дорожных карт помогает обнаружить недочеты в стратегическом планировании, что позволяет осуществлять упреждающий контроль, предупреждая возникновение возможных проблем в будущем. В-третьих, при профессиональном использовании дорожные карты становятся своеобразным «путеводителем» для руководителя, позволяя оценивать промежуточные результаты, своевременно и адекватно корректировать направления социального развития предприятия. В-четвертых, процесс разработки дорожной карты позволяет выработать более четкое и верное видение ситуации и более эффективно осуществлять социальное управление развитием предприятия.

Как показал опыт дорожного картирования в АО «Выселковский агрокомплекс», дорожные карты используются как при стра-

тегическом планировании и управлении развитием компании, так и при формировании основных направлений социального развития. Они помогают снизить риски при производстве и внедрении инновационного продукта или услуг, а также убедить потенциального инвестора или заказчика, в том числе государственного и муниципального, в целесообразности поддержки инвестиционного проекта в АПК.

Дорожное картирование начинает находить также все более широкое применение при государственном стратегическом планировании, помогая взаимно увязать во времени мероприятия и имеющиеся ресурсы в процессе достижения поставленных целей. К наиболее значимым преимуществам дорожного картирования следует отнести, помимо наглядности, его прозрачность, гибкость и вариативность путей социального развития.

Таким образом, социальное развитие экономики, являясь составной частью государственной экономической политики, направлено на обеспечение социальной справедливости, создание социальных гарантий, поддержание достойного уровня условий жизни человека [10].

## Литература

1. Конституция РФ — Основной закон. М.: Омега-Л, 2017. 63 с.
2. Краснодарский край в цифрах: статистический сборник. Краснодар, 2018. 306 с.
3. Плотников В. Важную роль в приросте сельхозпродукции дают фермеры // Вестник АПК. 2017. № 10. С. 60-61.
4. Трубилин А.И., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В., Баталов Д.А. Современные проблемы аграрных преобразований в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 1. С. 26-30.
5. Трубилин А.И., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В. Конкурентоспособность аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 4-8.
6. Сидоренко В., Михайлушкин П., Пресняков Д. Современные проблемы и приоритеты аграрной политики России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 2. С. 6-9.





7. Зубов Д. Кооперация развивается там, где существует спрос // Вестник АПК. 2017. № 10. С. 60-61.

8. Сидоренко В.В. Аграрная политика и продовольственная безопасность России. Краснодар: Мир Кубани, 2017. 357 с.

9. Трубилин А.И., Болоболов А.В., Сидоренко В.В. Современные проблемы и приоритеты сельской экономики России. Краснодар: Мир Кубани, 2018. 308 с.

10. Сидоренко В.В., Макаревич О.А. Государственное регулирование аграрной экономики России. Краснодар: Мир Кубани, 2017. 399 с.

11. Сидоренко В.В., Трубилин А.И., Мельников А.Б., Михайлушкин П.В. Интенсификация — основа развития сельской экономики России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 1. С. 14-19.

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

#### Об авторах:

**Трубилин Александр Иванович**, доктор экономических наук, профессор, ректор, заместитель председателя Законодательного собрания Краснодарского края, mikhaylushkinpv@mail.ru

**Сидоренко Владимир Васильевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, Заслуженный экономист Кубани, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5145-633X>, mikhaylushkinpv@mail.ru

**Михайлушкин Павел Валерьевич**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1304-8102>, mikhaylushkinpv@mail.ru

## CONTEMPORARY PROBLEMS AND PRIORITIES SOCIAL DEVELOPMENT OF VILLAGE

**A.I. Trubilin, V.V. Sidorenko, P.V. Mikhailushkin**

Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

The article considers the current state, problems and factors of the accelerated social development of the Russian village. In modern market conditions, the solution of social problems of the village is possible first of all in agricultural organizations, especially in large farms. As evidenced by the experience of the advanced enterprises of the Krasnodar Territory, in these farms the achieved level of economic efficiency of production allows to solve social issues — training of personnel, culture, sport, science, material well-being, social protection of workers, maintenance of social infrastructure. For example, in the agricultural holding “Kuban” — one of the largest agribusinesses in the south of Russia, employs about 5 thousand people, a powerful social base has been created here. The company has its own scientific base, cooperates with leading Russian and foreign companies and successfully introduces its own scientific and technical developments in production, successfully solves social issues. The achieved level of the economy allows us to send huge funds for social needs. Suffice it to say that the average monthly salary in the farm in 2017 exceeded 40 thousand rubles, and the profit per 1 employee — 1 million rubles. In agroholding, modern business planning and the development and implementation of social road maps are widely used. We believe that in modern conditions it is necessary to strengthen the state support of new forms of management — farmers, smallholdings, thus contributing to the employment of the rural population. Further social development of the village in the Krasnodar Territory and other regions will be facilitated by the improvement of personnel training for the village. In each agricultural enterprise, it is necessary to develop social development plans by 2020 on the basis of the most modern methods of planning and compiling social road maps. The solution of the problem of rural social development is an important part of the overall process of stabilization and transition to sustainable development of the rural economy, improving the welfare of the rural population.

**Keywords:** agrarian transformations, state support of farmers, social plans, social road map, income level, cooperation, pensions.

#### References

1. The Constitution of the Russian Federation — The basic law. Moscow: Omega-L, 2017. 63 p.
2. Krasnodar territory in figures: statistical collection. Krasnodar, 2018. 306 p.
3. Plotnikov V. An important role in the growth of agricultural products is given by farmers. *Vestnik APK = Bulletin of agriculture*. 2017. No. 10. Pp.60-61.
4. Trubilin A.I., Sidorenko V.V., Mikhailushkin P.V., Batalov D. Modern problems of agrarian transformations in Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2017. No. 1. Pp. 26-30.
5. Trubilin A.I., Sidorenko V.V., Mikhailushkin P.V. Competitiveness of the agricultural sector of the economy.

*Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2016. No. 5. Pp. 4-8.

6. Sidorenko V., Mikhailushkin P., Presnyakov D. Modern problems and priorities of the agrarian policy of Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2016. No. 2. Pp. 6-9.

7. Zubov D. Cooperation develops where there is demand. *Vestnik APK = Bulletin of agriculture*. 2017. No. 10. Pp. 60-61.

8. Sidorenko V.V. Agrarian policy and food safety of Russia. Krasnodar: The world of the Kuban, 2017. 357 p.

9. Trubilin A.I., Bolobolov A.V., Sidorenko V.V. Modern problems and priorities of the rural economy of Russia. Krasnodar: The world of the Kuban, 2018. 308 p.

10. Sidorenko V.V., Makarevich O.A. State regulation of the agrarian economy of Russia Krasnodar: The world of the Kuban, 2017. 399 p.

11. Sidorenko V.V., Trubilin A.I., Melnikov A.B., Mikhailushkin P.V. Intensification — the basis for the development of Russian agriculture. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2018. No. 1. Pp. 14-19.

12. Trubilin A.I., Melnikov A.B., Sidorenko V.V., Mikhailushkin P.V. The development of farming in Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2018. No. 3. Pp. 4-7.

#### About the authors:

**Alexander I. Trubilin**, doctor of economic sciences, professor, rector, deputy chairman of the Legislative assembly of Krasnodar region, mikhaylushkinpv@mail.ru

**Vladimir V. Sidorenko**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of economics and foreign economic activities, Honored economist of the Kuban, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5145-633X>, mikhaylushkinpv@mail.ru

**Pavel V. Mikhailushkin**, doctor of economic sciences, professor of the department of economics and foreign economic activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1304-8102>, mikhaylushkinpv@mail.ru

mikhaylushkinpv@mail.ru



## ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЕ И ПОДТОПЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президиума РАН 2018 года  
(программа 1.54 Теоретические и экспериментальные исследования для эффективного  
развития агропромышленного комплекса Российской Федерации)*

**В.В. Разумов<sup>1</sup>, Д.А. Шаповалов<sup>2</sup>, Н.В. Разумова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва

<sup>3</sup>АО «Российские космические системы», г. Москва, Россия

В статье рассмотрены результаты систематизации и анализа различных источников, содержащих информацию о процессах переувлажнения и подтопления земель на территории Северо-Западного региона России. Установлены причины возникновения и развития этих процессов и интенсивность их проявления. Показано, что активизация процессов переувлажнения и подтопления земель на территории изучаемого региона происходит в основном по естественным причинам (преобладание осадков над испарением, разветвленная и густая речная сеть, многочисленные озера, обширные болота, слабая фильтрация поверхностных вод в глубину и др.), а также за счет инженерно-хозяйственной деятельности человека. Временное переувлажнение и подтопление земель региона формируется в результате частых и интенсивных дождей и весенних паводков и половодий, которые имеют практически ежегодную повторяемость, и, как следствие, подъема уровня грунтовых вод при строительстве гидротехнических сооружений и нерациональном использовании мелиорированных (орошаемых, осушенных) земель. Постоянное переувлажнение земель (заболочивание и подтопление) развивается под воздействием как указанных выше природных и антропогенных факторов, так и вследствие интенсивного городского строительства, сопровождающегося нарушением естественного дренажа грунтовых вод. Обращается внимание на обязательность, при опасности возникновения и развития переувлажнения, подтопления и заболочивания земель или отдельных объектов, разработки и реализации комплекса мероприятий по предотвращению или устранению отрицательных воздействий этих опасных природных процессов.

**Ключевые слова:** переувлажнение, заболочивание, подтопление, уровень грунтовых вод, оросительные системы, водохранилища.

### Введение

Переувлажнение — это процесс постепенного увеличения влагосодержания грунтов и почв до значений, превышающих климатически обусловленную норму для данной местности [1]. Причины возникновения переувлажнения связаны как с естественными климатическими изменениями, так и с различными видами хозяйственной деятельности человека (ирригация, гидротехническое строительство, промышленное и коммунальное водопотребление, агротехнические приемы накопления влаги в почвах, землеустроительная деятельность). Переувлажненные почвы (земли) формируются в условиях избыточного увлажнения при близком уровне грунтовых вод, в результате поверхностного застоя атмосферных осадков или оросительных вод в бессточных понижениях, а также как следствие периодического или постоянного затопления паводковыми водами в поймах и дельтах рек (и периодического длительного затопления поверхности почв при возделывании риса).

В зависимости от длительности и интенсивности избыточного увлажнения можно выделить две основные группы переувлажнения — временно переувлажненные и постоянно переувлажненные почвы (земли), нуждающиеся в осуществлении различных комплексов мелиоративных мероприятий [2].

Временно переувлажненные почвы образуются в основном в результате поверхност-

ного застоя атмосферных осадков или оросительных вод в бессточных понижениях и в результате периодического затопления паводковыми водами в поймах и дельтах рек, а также как следствие подъема уровня грунтовых вод при строительстве гидротехнических сооружений и нерациональном использовании мелиорированных земель (орошаемых, осушенных). Временное переувлажнение обычно продолжается от 2-3 недель до большей части вегетационного периода и может иногда активизироваться за счет поднятия грунтовых вод, залегающих на глубине 1,0-3,0 м.

Группа постоянно избыточно увлажненных земель (где преобладают процессы заболочивания и подтопления) включает почвы, переувлажненные в течение всего вегетационного периода при глубине залегания грунтовых вод менее 1 м. Источником переувлажнения служат грунтовые и поемные воды. Такие условия формируются в результате строительства каналов, водохранилищ и оросительных систем. В большинстве случаев при этом происходит подъем уровня грунтовых вод, которые при смыкании с оросительными водами могут вызвать постоянное переувлажнение почв (земель). Современные глобальные изменения климата также оказывают значительное влияние на увлажнение почв и уровень грунтовых вод.

Опасность переувлажнения земель заключается в значительном ухудшении качества почв, выраженном в уменьшения их плодо-

родия и снижении сельскохозяйственного потенциала. Переувлажнение негативно влияет на тепловой режим почв, вызывает вымокание и выпревание посевов, укорачивает периоды сенокоса и выпаса на естественных кормовых угодьях, значительно затрудняет механизированную обработку земель, приводит к появлению сорных влаголюбивых видов растений. При сильной степени переувлажнения кадастровая стоимость земли может уменьшиться на 55-65% [3].

Подтопление земель — опасный геологический процесс, в результате которого изменяется водный режим и баланс территории, происходит увеличение влажности горных пород до значений, превышающих критические, и нарушаются необходимые условия для сохранения существующих экосистем и привычного хозяйственного использования территории [1, 4].

На практике, под подтоплением обычно понимается подъем грунтовых вод до того уровня, когда они начинают оказывать отрицательное воздействие на хозяйственные объекты. Выход грунтовых вод на поверхность — это наиболее очевидный, но крайний случай подтопления территории. В большинстве случаев речь идет о приближении подземных вод к поверхности земли до уровня, на котором они начинают ощутимо влиять на свойства вышележащих грунтов и почв, на экологическую обстановку в зоне подтопления, на активизацию ряда опасных природных процессов. Воз-





возможность подтопления на данной территории во многом определяется соотношением уровней грунтовых и поверхностных вод, которое зависит как от внутренних факторов (глубины залегания подземных вод, литологического состава водовмещающих пород и др.), так и от внешних, определяющих условия поверхностного увлажнения. Поскольку питание подземных вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также из поверхностных водотоков, процессы подтопления природного происхождения также связаны и с периодами интенсивных и продолжительных ливней и (или) наводнений в результате паводков и половодий.

Ущерб от подтоплений может вырасти неизмеримо, если природные условия, способствующие развитию подтопления, совпадут по знаку с антропогенными факторами. Среди последних могут быть такие, как фильтрация воды из каналов, неправильное орошение сельскохозяйственных культур, заполнение водохранилищ и др. Эффект наложения факторов ярко выражен на урбанизированных территориях, где развитию подтопления способствуют общее понижение территории, сближающее уровни подземных и поверхностных вод, асфальтирование поверхности, которое резко снижает инфильтрационные возможности почв, полив зеленых насаждений, неисправности в системах канализации, водопровода, теплоснабжения и ливневого стока, а также фильтрации из прудов и строительных котлованов. Подтопление в условиях города часто бывает спорадическим и довольно быстро ликвидируется из-за явно выраженного экологического дискомфорта, связанного с ним.

Необходимо отметить, что до настоящего времени в Российской Федерации отсутствует объективная и достоверная информация об истинных размерах проявления этого опасного процесса, так как работы по выявлению, оценке и учету подтопления земель выполняются только в экстренных случаях при резком обострении экологической ситуации на отдельных локальных участках. Имеющиеся литературные данные по данной тематике очень редки и не всегда отражают истинное положение дел на настоящий момент времени.

### Объекты и методы

Выполнены систематизация и анализ обширной информации за период 2005-2016 гг. о процессах переувлажнения и подтопления земель на территории Северо-Западного региона России, представленной в материалах официальной государственной отчетности (о состоянии и об охране окружающей природной среды, экологической ситуации, использовании земель, водных ресурсов, состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и др.) субъектов Северо-Западного федерального округа и Российской Федерации в целом. Кроме того, были привлечены данные имеющихся литературных источников по теме исследования.

### Результаты и обсуждение

В России в настоящее время переувлажненными считаются около 9 млн га, в том числе 5 млн га сельскохозяйственных угодий [5]. Основные массивы переувлажненных почв (земель) сосредоточены в южнотаежно-лесной зоне, представленной на территории практически всех федеральных округов страны. Переувлажненные почвы, вместе с заболоченными землями, занимают в России 12,3% сельскохозяйственных угодий страны [6].

Процессами подтопления в наибольшей мере охвачена территория регионов, расположенных в европейской части страны, а также Уральского и западной части Сибирского федеральных округов. Общая площадь подтопленных земель в стране составляет более 80 тыс. кв. км, из которых 34 тыс. кв. км приходится на земли сельскохозяйственного назначения. Подтоплению в той или иной степени подвержены земли около 960 городов страны, включая Москву, Санкт-Петербург, Казань, Новосибирск, Омск, Хабаровск и многие другие [4].

Для территории Северо-Западного региона России характерно обилие поверхностных вод — разветвленная и густая речная сеть, многочисленные озера, обширные болота. В северной части Архангельской области, Республики Коми и Ненецкого автономного округа площадь болот составляет 60-70%, а в целом на территории региона — 10-20% [7]. Основная причина большой водности района — избыточное увлажнение территории, обусловленное значительным количеством осадков при небольшой испаряемости.

Переувлажнение и заболачивание являются ведущими по охвату площадей процессами в регионе, чему способствуют равнинный рельеф, замедленный поверхностный сток, большое количество замкнутых или полузамкнутых впадин. Кроме того, близкое залегание водонепроницаемых кристаллических пород в республике Карелия и Мурманской области, тяжелых моренных и покровных суглинков, а также многолетняя мерзлота на остальной территории, препятствуют фильтрации поверхностных вод в глубину [8]. Также одной из важных причин переувлажнения земель в регионе является то, что на значительных площадях в течение длительных периодов уровень грунтовых вод не опускается ниже 2-3 м, а это значит, что почва находится в зоне капиллярного подпитывания и ее водный режим в значительной мере определяется колебаниями уровня грунтовых вод. Кроме того, очень часто на землях региона наблюдается такое явление, как почвенная (или внутрипочвенная) верховодка [9].

По Северо-Западному региону проходит граница сплошного земледелия, к северу от которой возделывание сельскохозяйственных культур носит очаговый характер [6]. Большую часть территории региона занимают земли лесного фонда, на сельскохозяйственные угодья приходится незначительная часть. Если в среднем по России сельскохозяйственные угодья составляют 13% от общей

площади земель, а пашня около 8%, то по республикам Карелия и Коми, Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Новгородской и Псковской областям это соотношение равно 4 и 2%. Больше всего сельхозугодий находится в Калининградской (57% от всей площади) и в Псковской (28%) областях. Минимальная сельскохозяйственная освоенность характерна для тундровой зоны (Ненецкий автономный округ, Мурманская область — 0,2% от всей площади) [8]. Низкая сельскохозяйственная освоенность территорий субъектов региона, мелкоконтурность, раздробленность и разобщенность сельскохозяйственных угодий (средняя площадь участков пашни до сих пор составляет всего 3,4 га), закустаренность и заочкаренность земель, наряду с избыточным переувлажнением, существенно затрудняют ведение сельского хозяйства в регионе.

По данным [10], переувлажненные и заболоченные почвы на сельскохозяйственных угодьях региона занимают 32,4%. Переувлажнение и заболачивание проявляется в основном на сенокосах (50,7% площади сенокосов), пастбищах (38,8% площади пастбищ), пашне (23,9% площади пашни). Причем процессы заболачивания, представляющие наибольшую опасность для почвенного покрова и состояния сельскохозяйственных угодий, в регионе преобладают над процессами переувлажнения. Так, они отмечены на 16,3% сельскохозяйственных угодий региона, в том числе на пашне — на 9,2% площади, на сенокосах — на 29,7%, на пастбищах — на 22,7%. В наибольшей степени заболочены сельскохозяйственные угодья Псковской области — 36,3%, в меньшей степени Новгородской — 15,5, Вологодской — 9,8, Архангельской — 13,2 и Республики Коми — 13,5% (табл.).

В Псковской, Калининградской и Архангельской областях находятся самые большие площади переувлажненных сельскохозяйственных земель. Наибольшая их доля, от общей площади сельскохозяйственных угодий, характерна для Республики Коми (29,9%), Архангельской (26,2%), Калининградской (23,3%) и Псковской (20,0%) областей.

На землях региона, при дружном таянии значительного снежного покрова весной, обычно на тяжелых суглинистых почвах, малопроницаемых для воды, в понижениях, после затопления их талыми водами весной часто происходит вымокание озимых культур. По данным [9], повышенный уровень риска вымокания озимых культур характерен в основном для севера региона, где сельскохозяйственное производство слабо развито. Большая изреженность (50%) или полная гибель посевов от вымокания на всей площади поля бывает редко. Даже при изреженности озимых на затопляемых участках 80-100% площадь вымокания посевов составляет 30-40% всего поля, при изреженности менее 20% она менее 10% поля. Наименьший риск вымокания сельскохозяйственных культур характерен для юго-западной части региона, где небольшие участки, с вероятностью вымокания менее 20%, отмечаются в Ленинградской,



Таблица

Сведения о переувлажненных землях сельскохозяйственных угодий Северо-Западного региона России (на 01.01.2007 г.), тыс. га [10]

Субъекты РФ	Общая площадь сельскохозяйственных угодий	Площадь переувлажненных земель
Республика Карелия	137,6	8,7
Республика Коми	295,2	88,3
Архангельская область	633,7	166,2
Вологодская область	1096,8	79,6
Калининградская область	729,2	170,0
Ленинградская область	623,0	58,7
Мурманская область	25,0	0,1
Новгородская область	702,3	66,4
Псковская область	1186,2	237,1
г. Санкт-Петербург	0	0
Ненецкий автономный округ	21,7	0
Всего по региону	5450,7	875,1

Псковской, Новгородской областях и на востоке региона — в Республике Коми, Архангельской области, Ненецком автономном округе. В западной части территории региона вымокание наблюдается 3-4 раза за 10 лет, в восточной, на супесчаных почвах, реже — 1 раз в 10 лет.

С целью повышения продуктивности переувлажненных земель сельскохозяйственного назначения в 1970-х годах в Северо-Западном регионе был дан старт программе агромелиорации земель путем их осушения. На настоящее время более 50% всех осушаемых земель в стране находится в Северо-Западном регионе России. Значительные площади осушенных земель находятся в Калининградской (1048,0 тыс. га), Ленинградской (557,9 тыс. га), Псковской (388,3 тыс. га) и Новгородской (352,6 тыс. га) областях, Республике Карелия (526, тыс. га). За 2010 г. площадь осушенных земель сократилась на 36,2 тыс. га [6]. В настоящее время состояние мелиорированных земель в субъектах Российской Федерации данного региона преимущественно неудовлетворительное.

Интенсивно процессы переувлажнения земель проявляются не только на сельскохозяйственных угодьях региона, но и на землях, прилегающих к территориям, где осуществляются такие виды деятельности, как сооружение дамб, плотин, водохранилищ, автострад и др., приводящие к существенному изменению водного режима территории, подъему уровня грунтовых вод.

На территории Северо-Западного региона России также довольно широко развиты и процессы подтопления земель. Этому способствуют как естественные причины, так и (в значительно большей степени) антропогенная деятельность. В городах и населенных пунктах процессы подтопления являются результатом, прежде всего, несбалансированной хозяйственной деятельности человека. На территории региона подтапливаются такие города, как Санкт-Петербург, Архангельск, Великий Новгород, Псков и др. [4]. Наибольшая интенсивность процессов подтопления в регионе наблюдается в г. Санкт-Петербург,

Ленинградской области и в Республике Коми [9]. За последние годы региональная активность процессов подтопления на территории Архангельской, Вологодской, Калининградской областей и г. Санкт-Петербурга оценивалась как средняя, а на территории Ленинградской, Мурманской, Новгородской и Псковской областей — как низкая [7]. По республикам Коми и Карелия, а также Ненецкому автономному округу такие данные отсутствуют.

Приведем краткую характеристику причин, масштабов и опасности переувлажнения и подтопления земель по субъектам РФ в пределах Северо-Западного региона.

Архангельская область покрыта густой сетью рек, речек, озер и болот. Равнинный плоско-холмистый характер рельефа территории области, преобладание осадков над испарением, широкое распространение слабопроницаемых (глины, суглинки) ледниковых отложений, близкое залегание к поверхности грунтовых вод, развитие многолетнемерзлых пород в зоне островной мерзлоты обуславливает значительное распространение на территории области избыточно переувлажненных и подтопленных земель.

Устойчивое ведение сельскохозяйственного производства в области невозможно без мелиоративных осушительных мероприятий. По данным [11], за 1966-1982 гг. на территории области было осушено 66,3 тыс. га сельхозугодий и болот, с 1982 по 1991 гг. в области было введено более 40 тыс. га осушенных земель, в том числе с закрытым дренажем — 27,9 тыс. га. Самые высокие темпы по осушению были отмечены в Приморском, Холмогорском, Вельском, Котласском, Шенкурском районах, что способствовало увеличению производства сельскохозяйственной продукции. К 1990 г. площадь осушенных земель по области составила 84,5 тыс. га. В настоящее время эффективность использования осушенных угодий находится на низком уровне: 36 тыс. га не используется в сельскохозяйственном производстве, на 24,3 тыс. га (33%) отмечено переувлажнение и вторичное заболачивание. Уровни грунтовых вод и дренажные линии оказываются в непосредственной

близости от поверхности земли, что приводит к нарушению работы дренажа. Среди факторов проявления деградации мелиорированных почв особую роль играет переувлажнение, как по результатам воздействия, так и по масштабам распространения. На большинстве обследованных участков в той или иной степени происходит вторичное заболачивание почв, причинами которого являются физический износ мелиоративных систем, выход из строя устьев закрытых коллекторов и отдельных дренажных линий, зарастание открытых каналов травянисто-кустарниковой растительностью. Переуплотнение пахотных и подпахотных горизонтов приводит к резкому снижению пористости почвы, коэффициента фильтрации. В результате развивается переувлажнение сельхозугодий.

Процессы подтопления широко распространены на территории области. Так, по данным [12], из общей площади (728,1 тыс. га) сельскохозяйственных угодий процессам подтопления на территории области подвержено 93,99 тыс. га (12,9%), в том числе в: Вельском районе — 0,10 тыс. га, Верхнетоемском — 1,09, Вилюгском — 0,75, Виноградовском — 25,10, Каргопольском — 0,03, Коношском — 0,29, Котласском — 12,49, Красноборском — 12,29, Ленском — 4,30, Лешуконском — 1,15, Мезенском — 4,80, Няндомском — 0,03, Онежском — 5,76, Пинежском — 2,45, Приморском — 9,17, Устьянском — 3,02, Холмогорском — 4,68, Шенкурском — 1,63, г. Архангельске — 1,90, муниципальном округе (МО) «Котлас» — 0,96, МО «Северодвинск» — 2,00 тыс. га. Процессы подтопления проявляются не только на сельскохозяйственных угодьях, но и на землях, прилегающих к районам строительства дамб, плотин, водохранилищ, автострад и др. Возведение таких объектов приводит к существенному изменению водного режима территории, подъему уровня грунтовых вод.

В период паводков на территории Архангельской области периодически затоплению и подтоплению подвергаются земли 45 населенных пунктов [13], в основном расположенных по берегам крупных рек (Северная Двина, Вычегда, Вага, Пинега, Устья, Мезень).

Территория Вологодской области находится в зоне рискованного земледелия. Слабая водопроницаемость почв в сочетании с избыточным увлажнением обуславливает интенсивное переувлажнение земель атмосферными и почвенно-грунтовыми водами, особенно сильно это проявляется в северных и восточных районах области. Так, по данным Вологодского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в Вологодском (в период с 14 июня по 03 июля 2017 г.) и Вытегорском (с 4 по 24 июля 2017 г.) районах в результате обильных дождей отмечалось сильное переувлажнение почвы, что в период вегетации сельскохозяйственных культур можно было бы рассматривать как чрезвычайную ситуацию.

Масштабные работы по осушению переувлажненных земель в Вологодской области





начались в конце 1960-х — начале 1970-х годов. Наиболее интенсивно мелиоративное строительство велось в пригородных хозяйствах Череповца, Вологды, Сокола и Шексны. Проведение мероприятий по осушению земель в области практически прекратилось с началом реформ в 1991-1992 гг. По состоянию на 01.01.1993 г. в области было осушено 233,0 тыс. га земель, а более 99 тыс. га сенокосов и пастбищ (17%) в области оставались переувлажненно и заболочено [14]. На 01.01.2007 г. в области насчитывалось 79,6 тыс. га только переувлажненных сельскохозяйственных земель [10]. За последующие годы эффективность мелиоративных мероприятий в области значительно увеличилась. По данным ФГБУ «Управление «Вологдамелиоводхоз», на 1 января 2014 г. общая площадь осушенных земель в области составляла 253,1 тыс. га, из них сельскохозяйственных угодий — 243,6 га. В настоящее время осушенные земли используются недостаточно эффективно, наблюдается их вторичное заболачивание.

На территории Вологодской области также возможны временные подтопления и затопления земель в период прохождения весенних паводков на реках Сухона, Малая Северная Двина, Юг, Колпь, Кубена, Молога. В зонах периодического затопления и подтопления находятся земли 12 городов: Вологда (383 га), Великий Устюг (686 га), Красавино (399 га), Бабаево (388 га), Никольск (110 га), Тотьма (152 га), Кичменгский Городок (169 га), Сямжа (69 га), Устюжна (104 га), Сокол (169 га), Нюксеница (30 га), Харовск (42 га) и 3 села: Устье (164 га), Новленское (10 га), Верховажье (188 га). Так, например, в результате произошедшего 18 апреля 2016 г. масштабного паводка в Великоустюгском районе в зоне подтопления оказались земли 22 населенных пунктов [15].

В Калининградской области развитию переувлажнения и подтопления земель способствуют незначительная величина испарения, малые уклоны рельефа, близость уровня грунтовых вод, хорошо развитая речная сеть, обилие осадков и климатические условия отдельных сезонов года. Так, в октябре 2017 г. из-за обильных дождей и последующего сильного переувлажнения земель в Багратионовском, Гвардейском, Гурьевском, Гусевском, Зеленоградском, Краснознаменском, Неманском, Озерском, Полесском, Правдинском, Славском, Черняховском городских округах, а также Нестеровском районе Калининградской области, из-за переувлажнения почвы был введен режим чрезвычайной ситуации. На площади 5,5 тыс. га погиб урожай.

Преобладающее избыточное увлажнение при плоском низменном рельефе требует проведения в больших объемах мелиоративных работ, поэтому почти вся территория области покрыта осушительными мелиоративными каналами. Следует отметить, что до 1941 г. в области осушалось до 80% земель, а польдерные системы (обвалованные земли) занимали примерно 78 тыс. га земель. К концу

1980-х — началу 1990-х годов площадь мелиорированных земель достигла послевоенного максимума — всего осушалось 1036 тыс. га (около 65% территории области), из них сельскохозяйственных земель — около 730 тыс. га [16]. В настоящее время активно идет процесс вовлечения в оборот неиспользуемых переувлажненных сельскохозяйственных земель путем их мелиорирования.

Площадь подтопленных земель на территории области составляет 237,2 тыс. га, из них в г. Калининграде — 1,6 тыс. га [9]. Территориально подтопленные земли приурочены большей частью к побережью Куршского и Калининградского заливов, а также к поймам больших и малых рек. Подтопленные земли в основном расположены на долгопоемных, краткопоемных и болотных лугах, а также на польдерных землях, на которых, из-за нарушения режима двойного регулирования, отмечается сезонное подтопление. Так, например, в Гвардейском районе области, по данным инвентаризации земель, проведенной в 1987 г. [17], площадь пахотных земель, подверженных переувлажнению и подтоплению, составляла 8415 га (38% от всех пахотных земель района), сенокосов — 3767 га (44%), пастбищ — 4573 га (31%). На сегодняшний день площадь пахотных земель, подверженных переувлажнению и подтоплению в районе достигла 9638 га (45% от всех пахотных земель района), сенокосов — 4430 га (50%), пастбищ — 5400 га (43%). Этот же автор предполагает, что, при сохранении существующей тенденции увеличения переувлажненных земель, к 2027 г. площадь подтопленной и переувлажненной пашни увеличится до 54% (11630 га), сенокосов — до 58% (6015 га), пастбищ — до 50% (7420 га).

Значительные подтопления лесов и сельскохозяйственных угодий в поймах рек области происходят и за счет появления плотин, построенных бобрами. Так, например, в Славском районе области, в результате этого, затопленными оказываются целые деревни и поселки.

В периоды паводков и паводков в зонах временного затопления крупнейших рек области Немана (нижнее течение с притоками Шешупе и рукавом Матросовка) и Преголи (с притоками Лава, Анграпа, Инструч, Писса и рукавом Дейма) находятся земли Гвардейского, Черняховского, Полесского, Славского и Неманского районов. Суммарная площадь затопления земель паводками и паводками 1% обеспеченности составляет 1780,6 кв. км, 10% обеспеченности — 590,3 кв. км, в основном затапливаются земли сельскохозяйственного назначения. При катастрофических и выдающихся наводнениях, повторяемостью 1 раз в 100-200 лет, на реках Неман, Шешупе, Матросовка, Немонин, Преголя, Дейма, Лава, Анграпа, Инструч, Писса и Прохладная общая площадь затапливаемых земель составит более 2000 кв. км, что составляет более 13% площади области [18].

Территория Ленинградской области представляет собой обширную, местами всхолм-

ленную равнину. Значительную часть площади области занимают низменности с небольшими абсолютными высотами, с густой гидрологической сетью, многочисленными озерами и болотами. Проведение мелиоративных мероприятий по осушению является одной из первоочередных задач по сохранению плодородия земель сельскохозяйственного назначения Ленинградской области. По данным [19], в результате проведенных в 1960-1980-е годы крупномасштабных мелиоративных работ в Ленинградской области было осушено свыше 350 тыс. га земель. За период с 1998 г. общая площадь мелиорированных земель уменьшилась более чем на 23 тыс. га (на 7,5%). В наибольшей степени уменьшение осушенных земель характерно для Волховского, Всеволожского, Выборгского, Кингисеппского и Кировского районов. С 2008 г. в области успешно осуществляется программа государственной поддержки мелиоративных работ посредством субсидирования расходов из средств областного бюджета.

По данным многолетнего мониторинга, выполняемого в рамках государственного задания ФГБУ «Управление «Ленмелиоводхоз», осушительные системы на землях сельскохозяйственного назначения Ленинградской области должны обеспечивать в расчетном (оптимальном) водно-воздушном режиме почвенный горизонт. Однако, вследствие многих взаимосвязанных причин, нередко мелиоративные системы перестают успешно работать, при этом возобновляются процессы повторного переувлажнения земель, а на фоне длительных дождей опасность переувлажнения увеличивается, следствием чего является гибель посевов на значительных площадях. Так, в 2012 г. вследствие переувлажнения полей в области не удалось полностью убрать урожай картофеля и овощей. В 2016 г. длительные и обильные осадки привели к сильному и продолжительному переувлажнению почвы в период уборки урожая основных сельскохозяйственных культур. К середине августа переувлажнение почвы начало приближаться к критерию опасного явления и во второй половине достигло такового, что явилось предметом обсуждения (13.10.2016 г.) комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций Ленинградской области.

В Ленинградской области велика вероятность подтопления территорий, расположенных в поймах рек и озер. В период весеннего паводка и интенсивного снеготаяния происходит повышение уровня грунтовых вод вместе с уровнем воды в Ладожском озере, реке Нева и в связанных с рекой и пересекающих город каналах. По данным Главного управления МЧС РФ по Ленинградской области [20], в зоне возможного подтопления при паводках на реках Оять, Паша, Важинка, Яндеба, Тихвинка, Явосьма, Тосно, Тигода, Нева, Луга, Плюсса, Оредеж находятся земли 40 населенных пунктов области. Ежегодно в поселках и городах Волховского, Тосненского, Лужского, Кингисеппского и ряда других районов существует



опасность подтопления земель в результате высокой воды в реках. В связи с весенним половодьем 1 раз в 3 года подтапливаются земли таких городов, как Тихвин, Любань, Тосно.

Данные Северо-Западного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) свидетельствуют о периодичности (примерно 1 раз в 3 года весной) подтоплений в г. Тихвин, расположенного по обеим сторонам реки Тихвинка. Наиболее низкие районы города подтапливаются практически ежегодно, так как отметки начальных подтоплений близки к средним многолетним значениям уровня. Так, например, в конце апреля 2009 г. в результате интенсивного снеготаяния, резкого подъема уровней воды на реке Тихвинка и подпора от впадающих в нее ручьев Вязицкого и Введенского в районе г. Тихвин отмечались подтопления. На территории, прилегающей к ручьям, было подтоплено и затоплено более 130 домов и других строений. На время было прекращено движение транспорта. А 25 апреля 2012 г. от реки Тихвинка, ручьев Вязицкий и Введенский отмечалось подтопление земель 30 придомовых территорий на улицах Советская, Гагарина, Береговая, Артиллеристов, Орловская, Труда, Ильинская, в переулках Советский и Речной, подтапливался Красный луг, территория городского парка, частично территория химлеспромхоза и территория стадиона у Успенского монастыря [20].

Примером сезонного подтопления территории может служить подтопление территории Большого Тихвинского монастыря, расположенного на берегу р. Тихвинка в Ленинградской области. Грунтовые воды на территории монастыря гидравлически связаны с водами р. Тихвинка. В паводковые периоды питание горизонта грунтовых вод осуществляется в основном за счет фильтрации воды из монастырского пруда, озера Таборы и р. Тихвинка, в межпаводковые периоды — за счет инфильтрации атмосферных осадков. В летний период разгрузка грунтовых вод осуществляется во все эти водоемы. В г. Шлиссельбург в период весеннего паводка и интенсивного снеготаяния происходит повышение уровня грунтовых вод вместе с уровнем воды в Ладожском озере, реке Нева и в связанных с рекой и пересекающих город каналах [21].

Среди субъектов Северо-Западного региона Мурманская область занимает первое место по переувлажненности и заболоченности территории. Значительное количество осадков на ее территории, при малой испаряемости и низкой водопроницаемости пород, создают благоприятные условия для накопления большого количества влаги в приповерхностном почвенном слое. Из общей площади сельскохозяйственных угодий Мурманской области около 40% пашни переувлажнены и заболочены (заболочено 3,9 тыс. га) [22]. Крупные подтопленные территории расположены в центральной и юго-восточной частях Кольского полуострова (бассейны рек Поной, Пана, Варзуга Стрельны и др.) и по берегам озер и водохранилищ. Образование водо-

охранилищ привело к подтоплению довольно больших площадей прибрежной части [21].

На территории области при высоких и продолжительных подъемах уровней воды в реках, озерах и водохранилищах есть вероятность временного подтопления земель многих населенных пунктов и участков автомобильных и железных дорог. Это в первую очередь земли населенных пунктов: Кильдинстрой, Шонгуй (р. Кола), Варзуга (р. Варзуга), Умба (р. Умба), Ковда (р. Ковда) [23].

В Новгородской области по разным оценкам насчитывается от 55,5 до 66,4 тыс. га переувлажненных земель. Мелиоративные осушительные работы на территории области ведутся довольно давно. На начало 2013 г., по данным [24], площадь осушенных земель области составляла 181,4 тыс. га (из общей площади сельскохозяйственных угодий — 610 тыс. га), в хорошем состоянии находилось 5,0 тыс. га осушаемых земель, в удовлетворительном и неудовлетворительном состоянии — по 88,1 тыс. га (по 48,5% от общего количества осушаемых сельхозугодий).

При высоких уровнях весеннего половодья возможно временное подтопление земель 19 муниципальных районов Новгородской области площадью около 2 тыс. кв. км. Наиболее подвержены угрозе затопления земли Великого Новгорода, Крестецкого, Новгородского, Старорусского, Чудовского, Шимского, Парфинского, Пестовского муниципальных районов и населенных пунктов, расположенных по берегам рек Волхов, Пола, Шелонь, Явонь, Холова и озера Ильмень. В зоне подтопления озера Ильмень могут ежегодно оказываться около 50,0 тыс. га сельскохозяйственных угодий, вероятный ежегодный ущерб от подтопления может составлять 34,0 млн руб. [25].

На территории Псковской области широко развиты процессы переувлажнения и заболачивания почв. В 1998 г. из 1522,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, около 120 тыс. га были переувлажнены, а 520 тыс. га заболочены. В настоящее время переувлажненные и заболоченные земли занимают 705,8 тыс. га или 46,8% площади сельскохозяйственных угодий [26]. По данным [7], широкое развитие переувлажненных грунтов, болот и заболоченных земель характерно для области низинных озерных, плоских и волнистых озерно-ледниковых равнин, где они занимают около 60% территории. Очень сильная степень поражения процессами переувлажнения и заболачивания наблюдается в междуречье рек Великая и Синяя и по побережью Псковского озера. Области развития холмисто-моренного рельефа (Судомская, Бежаницкая, Лужская и другие более мелкие возвышенности) переувлажнены и заболочены в гораздо меньшей степени. На территории возвышенных равнин, с холмисто-моренным и котловинно-камовым рельефом, процессы переувлажнения и заболачивания интенсивно развиваются лишь в межхолмовых понижениях и у подножий возвышенностей (в основном на севере и северо-востоке территории). На территории распространения

здоровых равнин, с абсолютными отметками поверхности 130-180 м на юге территории, переувлажнение и заболачивание, в основном, связаны с высоким положением уровня грунтовых вод. Грунтовые воды на озерно-ледниковых равнинах залегают на глубине 1-3 м, здоровых равнинах — от 1 до 10 м, на холмисто-моренных — от 5-7 до 20-30 м [26]. Питаются грунтовые воды атмосферными осадками и тесно связаны с поверхностным стоком. Уровень их повышается весной и осенью в период половодья и паводков на реках, снижается в летнюю и зимнюю межени. Грунтовые воды дренируются речной сетью и многочисленными озерными котловинами, в сельской местности — шахтными колодцами.

На территории Псковской области в весенне-летний период (май-июнь) есть вероятность кратковременного паводкового подтопления (в бассейнах рек Ловать и Шелонь) земель 85 населенных пунктов области. Примером сезонного подтопления территорий может служить подтопление владений Мирожского монастыря в Пскове, находящегося в излучине двух рек — Великой и Мирожки. Во время разлива реки Великой здания монастыря периодически затапливаются. При 25% обеспеченности (то есть 1 раз в 4 года) паводковая вода достигает уровня пола в Спасо-Преображенском соборе XII в., а при 1% обеспеченности (то есть 1 раз в 100 лет) вода поднимается на 4 м выше пола собора. Самые мощные наводнения, от которых сильно пострадали здания монастыря и, в частности, Спасо-Преображенский собор, отмечались в 1800 и в 1900 гг. Наиболее часто подтопляемыми, в период весенних паводков, являются земли г. Великие Луки и 12 муниципальных районов: Бежаницкого, Великолукского, Гдовского, Локнянского, Невельского, Новоржевского, Островского, Палкинского, Печорского, Псковского, Порховского, Струго-Красненского [27].

Характерной особенностью территории Республики Карелия является большая переувлажненность и заболоченность земель, обусловленная высокой увлажненностью и сравнительно низкой испаряемостью. Из общей площади земель республики, находящихся в сельскохозяйственном обороте, около 80% испытывают переувлажнение. На основной части избыточно увлажненных земель (53%) преобладает грунтовое водное питание, а 32% занимают земли с атмосферным водным питанием [28].

Следствием неблагоприятного для развития сельского хозяйства водного режима почв на значительной части этой территории является необходимость широкого развития гидромелиоративных работ. Для целей сельскохозяйственного производства в 1960-1990-е годы были выполнены осушительные мелиорации на 105 тыс. га переувлажненных земель. С 1991 г. ввод в эксплуатацию объектов мелиорации резко сократился, что на фоне отсутствия надлежащей эксплуатации этих объектов привело к деградации мелиорированных земель, при этом их площадь с 2001 по 2011 гг.





сократилась в республике на 18,0 тыс. га, а площадь мелиорированных сельскохозяйственных угодий — на 15,9 тыс. га. В настоящее время в производстве сельскохозяйственной продукции используется лишь 44,6% имеющихся мелиорированных площадей. При этом значительная часть сельскохозяйственных угодий республики и 50% всех осушенных земель сосредоточена на Олонцкой, Ладвинской и Шуйско-Сямозерской озерно-ледниковых равнинах. Наибольшее количество мелиорированных земель находится в Олонцком районе (17 тыс. га), где они наиболее эффективно используются. Сравнительно большие площади мелиорированных земель расположены в Лахденпохском, Сортавальском, Прионежском, Питкярантском и Пряжинском районах [28].

В период весеннего половодья и дождевых паводков нередко отмечается высокий уровень воды в реках Водла, Кумса, Олонка, Ивина, озере Онежское, Юшкозерском водохранилище (Пудожский, Пряжинский, Прионежский, Медвежьегорский, Олонцкий, Калевальский районы), что приводит к временному подтоплению прилегающих земель. В результате высоких подпорных уровней на реках Шуя, Суна, Кемь, Выг (в период паводков) подтапливаются городские земли в островной части городов Беломорск и Кемь и хозяйственные постройки и сооружения по берегам рек [29].

Для Республики Коми характерна слабая сельскохозяйственная освоенность территории. Наиболее сильное переувлажнение земель отмечается в долинах рек Печоры, Ижмы, Вычегды и Сысолы. В поймах рек формируются пойменные почвы, которые занимают около 2% всей территории республики [21].

В целях повышения качества и продуктивности переувлажненных земель, в республике с 1970-х годов проводились мелиоративные работы. В настоящее время мелиоративное строительство почти прекратилось. Так, если с 1977 по 1989 г. ежегодно вводили в эксплуатацию 2-3 тыс. га осушаемых земель, то в 2000 г. было введено всего 24 га. С 1990 по 2006 гг. ввод площадей осушаемых земель уменьшился в 60 раз, в 2007 г. ввода вообще не было. В хорошем состоянии на начало 2012 г. находилось только 22% площади осушаемых сельскохозяйственных угодий. В результате проведения в период 2010-2011 гг. инвентаризации мелиорируемых земель установлено, что площадь мелиорируемых сельскохозяйственных угодий на территории Республики Коми составляет 51,7 тыс. га. 59% от общего количества осушенных сельхозугодий требовало улучшения технического уровня мелиоративных систем путем проведения реконструкции и ремонтно-эксплуатационных работ. Так, например, в Ухтинском районе республики, из осушенных 4260 га сельскохозяйственных угодий, в хорошем состоянии находится 888 га, в удовлетворительном — 2384 га, остальные 988 га — в неудовлетворительном [30].

В настоящее время на территории республики насчитывается 80,3 тыс. га переувлажненных сельскохозяйственных угодий [21]. Также отмечено подтопление земель грунтовыми водами, гидравлически связанными с поверхностными водами крупных озер и рек [7]. Так, например, в районе г. Ухта выявлено подтопление земель на площади 0,81 кв. км [21].

В весенний паводковый период в зону возможного подтопления могут попасть земли 70 населенных пунктов республики [31]. В зонах возможного подтопления находятся земли городских округов: «Усинск» с 6 населенными пунктами, «Воркута», «Инта» с 3 населенными пунктами, «Ухта», «Сыктывкар» с 5 населенными пунктами и 2,56 кв. км сельхозугодий; муниципальные районы: «Вуктыл» с 2 населенными пунктами и 23,9 кв. км сельхозугодий, «Сысольский» с одним населенным пунктом и 1,0 кв. км сельхозугодий, «Усть-Цилемский» с 12 населенными пунктами, «Троицко-Печорский» с 4 населенными пунктами, «Корткеросский» с 11 населенными пунктами и 7,25 кв. км сельхозугодий, «Усть-Куломский» с 5 населенными пунктами, «Печора» с 5 населенными пунктами и 1,33 кв. км сельхозугодий, «Сосногорск» с 3 населенными пунктами и 2,7 кв. км сельхозугодий, «Прилузский» с 4 населенными пунктами, «Удорский» с 5 населенными пунктами, «Ижемский» с одним населенным пунктом и 2,3 кв. км сельхозугодий, «Усть-Вымский» с 7 населенными пунктами и 2,3 кв. км сельхозугодий.

В Ненецком автономном округе рельеф территории способствует подтоплению земель на отдельных участках дорог. Так, например, в 2014 г. отмечалось подтопление отдельных участков автомобильных дорог на территории нефтяного месторождения им. Р. Требса [7, 21].

В период весеннего половодья на реках автономного округа в зоне временного подтопления могут оказаться земли 16 населенных пунктов (все они располагаются в пойме р. Печора): деревни Тошвиска, Лабожское, Оксина, Макарово, Осколково, Андег, Нарыг, Куя, Коткино, Щелино; села Великовисочное, Красное, Хорей-Вер и г. Нарьян-Мар. Так, например, в результате паводка 23-26 мая 2014 г. на р. Печора в зоне подтопления оказались земли г. Нарьян-Мар, с. Великовисочное, п. Красное, п. Андег, деревень Лабожское, Тошвиска, Щелино [32].

Город Санкт-Петербург по своему географическому местоположению попадает в зону избыточного увлажнения, обусловленного интенсивностью и частотой циклонов, а также влиянием близости Финского залива и больших озер, прежде всего Ладожского. Подтопление земель города грунтовыми водами, гидравлически связанными с поверхностными водами Финского залива, отмечается на не защищенных дамбой территориях Санкт-Петербурга [7].

На территории города более 300 лет назад были построены и до настоящего времени действуют многие гидротехнические соору-

жения в разных его частях, предназначенные в основном для осушения местности при возведении крепостей и освоении земель для выращивания зерновых культур и овощей. В настоящее время практически всю островную часть города можно рассматривать как зону потенциального подтопления. Изменения уровней грунтовых вод тесно связаны с подъемами уровней поверхностных вод в Финском заливе и придельтовой части р. Невы, где расположена центральная историческая часть Санкт-Петербурга. При повышении уровня в реке (за счет наводнений и нагонных явлений в Финском заливе) до отметок, превышающих уровень грунтовых вод, происходит подпор поверхностных речных вод и повышение уровней грунтовых вод. Так, например, в результате наводнений (28 октября и 15 декабря 2006 г.) оказались подтопленными (за счет подъема уровня грунтовых вод на 0,5 м) несколько участков земель в центральных районах города. В основном пострадал Петроградский район — были затоплены набережные р. Большая Невка на Каменном острове и набережная р. Карповка. В 2008 г. (3 февраля и 15-16 ноября) в результате этих же процессов оказались подтоплены набережные в Петроградском, Василеостровском и Центральном районах.

Влияние водохранилищ Северо-Западного региона на почвенно-растительный покров неоднозначно. С одной стороны, близкое залегание подземных вод вокруг водохранилищ приводит к выпадению земель из сельскохозяйственного оборота (в результате продолжительного летнего затопления), с другой стороны, за пределами пояса заболачивания водохранилище оказывает на почвы и растительность благоприятное влияние. В любом случае образование водохранилищ на территории региона приводит к подтоплению обширных территорий. Так, образование Княжегубского водохранилища (в пределах озера Ковдозера) в Мурманской области и превращение в водохранилища крупных озер (Онежское, Топозеро, Пяозеро, Куйто, Выгозеро, Сегозеро) в Республике Карелия и возведение ГЭС привело к изменению уровней озер и подтоплению значительных прибрежных площадей. При строительстве большинства ГЭС ширина зоны подтопления составила в среднем 1 км [21]. В Вологодской области гидрогеологическое влияние водохранилищ невелико, вследствие общей переувлажненности территории и близким к поверхности залеганием подземных вод. В окрестностях Рыбинского водохранилища подпор вод распространился на расстояние 1-4 км от берега, что привело к заболачиванию лесов на пологих берегах. Дальнейшему проникновению влияния подземных вод здесь мешает общая небольшая приподнятость суши, а главное, обширные верховые болота [21].

### Заключение

Активизация процессов переувлажнения и подтопления земель на территории Северо-Западного региона России происходит в





основном по естественным причинам: преобладание осадков над испарением, разветвленная и густая речная сеть, многочисленные озера, обширные болота, слабая фильтрация поверхностных вод в глубину и др. Слабая водопроницаемость почв в сочетании с избыточным увлажнением обуславливает интенсивное переувлажнение и подтопление земель атмосферными и почвенно-грунтовыми водами. Наиболее отчетливо процессы переувлажнения и подтопления земель проявляются в северных районах региона — Псковской, Калининградской и Архангельской областях и Республике Коми. Следствием неблагоприятного для развития сельского хозяйства водного режима почв, на значительной части территории региона, является необходимость широкого проведения гидромелиоративных осушительных работ.

В городах и населенных пунктах процессы подтопления являются результатом, прежде всего, несбалансированной хозяйственной деятельности человека, вследствие интенсивного строительства, сопровождающимся нарушением естественного дренажа грунтовых вод при засыпке оврагов, неисправностями в системах канализации, водопровода, теплоснабжения и ливневого стока, ограничения пространства естественной фильтрации выпадающих атмосферных осадков, из-за уплотнения грунта и сплошного асфальтирования, барражного эффекта фундаментов сооружений, отсыпки техногенных грунтов, имеющих водонепроницаемые (слабопроницаемые) прослойки и др.

Проектирование гидротехнических сооружений, объектов промышленного и гражданского строительства на территории региона должно сопровождаться глубоким анализом последствий антропогенного воздействия на окружающую природную среду, экологическим обоснованием любых природно-хозяйственных мероприятий с учетом их перспективного влияния в изменяющейся среде. При опасности возникновения и развития переувлажнения и подтопления земель или отдельных объектов в обязательном порядке следует предусматривать комплекс мероприятий по предотвращению или устранению отрицательных воздействий этих опасных природных процессов, с учетом требований охраны окружающей среды, строительных норм и правил, функционального использования и особенностей эксплуатации конкретных объектов.

## Литература

1. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии / под ред. А.И. Спиридонова. М.: Советская энциклопедия, 1980. 703 с.

## Об авторах:

**Разумов Виктор Владимирович**, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8099-6976>, razumov\_vv@mail.ru

**Шаповалов Дмитрий Анатольевич**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval\_ecology@mail.ru

**Разумова Наталья Викторовна**, кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3266-7494>, razumova-nv@yandex.ru

2. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований. М.: Колос, 1973. 96 с.

3. Природно-техногенные воздействия на земельный фонд России и страхование имущественных интересов участников земельного рынка. М., 2000. 252 с.

4. Природные опасности России. Экзогенные геологические опасности / под ред. В.М. Кутепова, А.И. Шеко. М.: КРУК, 2002. 345 с.

5. Назаренко О.Г. Современные процессы развития локальных гидроморфных комплексов в степных агроландшафтах: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 2002. 46 с.

6. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009-2015 гг.». М.: Минприроды РФ, 2010-2016.

7. Региональные информационные бюллетени «Состояние недр территории Северо-Западного федерального округа Российской Федерации за 2012-2014 гг.». Выпуски 14-16. Санкт-Петербург: Северо-Западный филиал ФГУ НПИ «Росгеолфонд», 2013-2015.

8. Сорокина Н.Б., Федоров А.В., Самотесов Е.Д. Климат Северо-Западного региона России. Популярный доклад / под ред. Н.Г. Рыбальского, Ю.Ю. Галкина. М.: НИА-Природа; РЭФИА, 2004. 104 с.

9. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Северо-Западного федерального округа России / под ред. С.К. Шойгу. М.: Дизайн. Информатика. Картография, 2010. 324 с. (Авторы: Разумов В.В., Болов В.Р., Разумова Н.В., Зойдзе Е.К. и др.).

10. Сборник сведений о состоянии и использовании земель в федеральных округах Российской Федерации в 2006 году. М.: Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости, 2007. 184 с.

11. Кононов О.Д., Лагутина Т.Б. О мелиорации земель Архангельской области // *Агрофизика*. 2014. № 1 (13). С. 43-46.

12. Беляев В.В. Земельные ресурсы Архангельской области. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. 127 с.

13. Паспорт государственной программы Архангельской области «Охрана окружающей среды, производство и использование природных ресурсов Архангельской области (2014-2020 годы)». Утверждена постановлением Правительства Архангельской области от 11.10.2013 г., № 476-пп. Архангельск, 2013. 45 с.

14. О комплексной программе повышения плодородия почв Вологодской области 1992-1995 гг. Постановление от 23 марта 1993 г. № 103. Вологда, 1993. 9 с.

15. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Вологодской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2008-2015 гг.». Вологда: Главное управление МЧС РФ по Вологодской области, 2008-2015.

16. Романова Е.А., Виноградова О.Л. Современные ландшафты Калининградской области как отражение динамики землепользования // *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта*. Серия: Естественные и медицинские науки. 2015. Вып. 1. С. 35-43.

17. Даринская Т.Н., Бедарева О.М., Бедарев В.С., Мурачева Л.С., Троян Т.Н., Сидоренко Е.В. Оценка подтопления, переувлажнения, зарастания земель сельскохозяйственного назначения Гвардейского района Калининградской области с использованием методов дистанционного зондирования // *Научный журнал «Известия КТУ»*. 2016. № 40. С. 140-149.

18. Материалы в государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Калининградской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2008-2015 гг.»

Калининград: Главное управление МЧС РФ по Калининградской области, 2009-2015.

19. Дубенок Н.Н., Якушев В.П., Янко Ю.Г. Мелиорация земель Ленинградской области: проблемы и инновационные пути их разрешения // *Агрофизика*. 2013. № 2 (10). С. 2-9.

20. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Ленинградской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2008-2015 гг.». Санкт-Петербург: Главное управление МЧС РФ по Ленинградской области, 2008-2015.

21. Информационные бюллетени о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2004-2015 гг. Вып. 28-39. М.: ООО «Геоинформмарк», 2005-2016.

22. Доклад о состоянии и использовании земель в Мурманской области в 2015 году. Мурманск: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Мурманской области, 2016. 64 с.

23. Ежегодные государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Мурманской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2008-2015 гг.». Мурманск: Правительство Мурманской области, 2008-2015.

24. Балун О.В., Бойцов А.С. Состояние мелиорации в Новгородской области // *Агрофизика*. 2013. № 2 (10). С. 28-33.

25. Постановление от 17 октября 2013 г. № 271 «О государственной программе Новгородской области «Развитие агропромышленного комплекса в Новгородской области на 2014-2020 гг.». Новгород: Правительство Новгородской области, 2013. 165 с.

26. Лесенко В.К. Природные ресурсы Псковской области, их рациональное использование: учебное пособие. Псков: Псковский государственный педагогический институт, 2002. 136 с.

27. Ежегодные государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Псковской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2008-2015 гг.». Псков: Главное управление МЧС РФ по Псковской области, 2009-2016.

28. Котова З.П., Дубина-Чехович Л.С. Состояние и использование мелиорируемых земель сельскохозяйственного назначения в Республике Карелия // *Агрофизика*. 2013. № 2 (10). С. 34-37.

29. Доклады «О состоянии защиты населения и территории Республики Карелия от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2008-2015 гг.». Петрозаводск: Главное управление МЧС РФ по Республике Карелия, 2009-2016.

30. Государственная программа Республики Коми «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развитие рыбохозяйственного комплекса в Республике Коми». Утверждена Постановлением Правительства Республики Коми от 28 сентября 2012 г. № 424. Сыктывкар, 2012. 32 с.

31. Распоряжение Правительства Республики Коми от 29 октября 2014 г. № 2 356-р. Перечень населенных пунктов и объектов экономики, участков нефтегазопроводов, автомобильных и железных дорог, мостов, участков линий электропередач и связи, скотомогильников, подверженных угрозе подтопления. Сыктывкар: Правительство Республики Коми, 2014. 18 с.

32. Ежегодные государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Ненецкого автономного округа от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2008-2014 гг.». Нарьян-Мар: Главное управление МЧС РФ по Ненецкому автономному округу, 2009-2015.





## WATERLOGGING AND LAND FLOODING IN THE NORTH-WEST REGION OF RUSSIA

V.V. Razumov<sup>1</sup>, D.A. Shapovalov<sup>2</sup>, N.V. Razumova<sup>3</sup><sup>1</sup>Dokuchaev soil science institute, Moscow<sup>2</sup>State university of land use planning, Moscow<sup>3</sup>JSC "Russian space systems", Moscow, Russia

The article presents results of systematization and analysis of different sources containing information on processes of overwatering and saturation of lands in the North-West region of Russia. It establishes causes of occurrence and development of these processes and the intensity of their manifestation. It is shown that the activation of the processes of overwatering and saturation of lands on the territory of the studied region occurs mainly for natural reasons (predominance of precipitation over evaporation, a branched and dense river network, numerous lakes, extensive bogs, weak (depthless) filtration of surface waters, etc.), and due to engineering and economic human activities. Temporary overwatering and saturation of the region's lands is formed as a result of frequent and intense rains and spring floods and high water, which is almost annual, and as a result, the rise of the groundwater level during the construction of hydraulic structures and irrational use of reclaimed (irrigated, drained) land. Permanent overwatering (boggling and flooding) develops under the influence of both the above-mentioned natural and manmade factors, and also due to intensive urban construction, accompanied by a violation of natural groundwater drainage. Attention is drawn to the obligation to develop and implement a set of measures to prevent or eliminate the negative impacts of these dangerous natural processes in case of danger of occurrence and development of overwatering, saturation and swamping of lands or separate objects.

**Keywords:** waterlogging, land flooding, groundwater level, irrigation systems, reservoirs.

## References

1. The four-lingual encyclopedic dictionary of terms on physical geography. Under the editorship of A.I. Spiridonov. Moscow: Soviet encyclopedia, 1980. 703 p.
2. All-union instruction for soil inspections and drawing up large-scale soil maps of land use. Moscow: Kolos, 1973. 96 p.
3. Natural and technogenic impacts on land fund of Russia and insurance of property interests of participants of the land market. Moscow, 2000. 252 p.
4. Natural dangers of Russia. Exogenous geological dangers. Under the editorship of V.M. Kutepov, A.I. Sheko. Moscow: KRUK, 2002. 345 p.
5. Nazarenko O.G. Modern developments of local gidromorfny complexes in steppe agrolandscapes. Extended abstract of doctor's thesis. Moscow: MSU, 2002. 46 p.
6. The state reports "About a state and about environmental protection of the Russian Federation in 2009-2015 years". Moscow: Ministry of natural resources and environmental protection of the Russian Federation, 2010-2016.
7. Regional Newsletters "Sostoyaniye nedr territorii Severo-Zapadnogo Federalnogo Okruga of the Russian Federation in 2012-2014 years". Vol. 14-16. Saint-Petersburg: Northwest branch of federal state institution of NPP "Rosgeolfond", 2013-2015.
8. Sorokina N.B., Fedorov A.V., Samotsov E.D. Klimat of the Northwest region of Russia. The popular report. Under the editorship of N.G. Rybalsky, Yu.Yu. Galkin. Moscow: NIA-Priroda; REFA, 2004. 104 p.
9. The atlas of natural and technogenic dangers and risks of emergency situations of the Northwestern Federal District of Russia. Under the editorship of S.K. Shoygu. Moscow: Design. Information. Cartography, 2010. 324 p. (Authors: Razumov V.V., Bolov V.R., Razumova N.V., Zoidze E.K., etc.).
10. The collection of data on a state and use of lands in federal districts of the Russian Federation in 2006 year. Moscow: Federal agency of the inventory of real estate objects, 2007. 184 p.
11. Kononov O.D., Lagutina T.B. About land reclamation of the Arkhangelsk region. *Agrofizika = Agrophysics*. 2014. No. 1 (13). Pp. 43-46.
12. Belyaev V.V. Land resources of the Arkhangelsk region. Arkhangelsk: CPI of SAFU, 2013. 127 p.
13. Passport of the state program of the Arkhangelsk region "Environmental protection, reproduction and use of natural resources of the Arkhangelsk region (2014-2020 years)". It is approved by the resolution of the government of the Arkhangelsk region from 10.11.2013 year, No. 476-pp. Arkhangelsk, 2013. 45 p.
14. About the comprehensive program of increase in fertility of soils of the Vologda region of 1992-1995 years. Resolution of March 23, 1993 No. 103. Vologda, 1993. 9 p.
15. The state reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Vologda region from emergency situations of natural and technogenic character for 2008-2015 years". Vologda: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Vologda region, 2008-2015.
16. Romanova E.A., Vinogradova O.L. Modern landscapes of the Kaliningrad region as reflection of dynamics of land use. *Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta = Bulletin of the Baltic federal university of I. Kant. Series: Natural and medical sciences*. 2015. Vol. 1. Pp. 35-43.
17. Darinskaya T.N., Bedareva O.M., Bedarev V.S., Muracheva L.S., Troyan T.N., Sidorenko E.V. Otsenk of flooding, remoistening, overgrowing of lands of agricultural purpose of the Guards region of the Kaliningrad region with use of methods of remote sensing. *Nauchnyj zhurnal "Izvestiya KGTU" = The scientific magazine "KGTU Izvestiya"*. 2016. No. 40. Pp. 140-149.
18. Materials in the state reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Kaliningrad region from emergency situations of natural and technogenic character in 2008-2015 years". Kaliningrad: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Kaliningrad region, 2009-2015.
19. Dubenok N.N., Yakushev V.P., Yanko Yu.G. Land reclamation of the Leningrad region: problems and innovative ways of their permission. *Agrofizika = Agrophysics*. 2013. No. 2 (10). Pp. 2-9.
20. The state reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Leningrad region from emergency situations of natural and technogenic character for 2008-2015 years". Saint-Petersburg: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Leningrad region, 2008-2015.
21. Newsletters on a condition of a subsoil in the territory of the Russian Federation in 2004-2015 years. Of the issue 28-39. Moscow: LLC «Geoinformmark», 2005-2016.
22. The report on a state and use of lands in Murmansk region in 2015 year. Murmansk: Management of Federal registration service across Murmansk region, 2016. 64 p.
23. Annual state reports "About a condition of protection of the population and the territory of Murmansk region from emergency situations of natural and technogenic character for 2008-2015 years". Murmansk: Government of Murmansk region, 2008-2015.
24. Balun O.V., Bojtsov A.S. Sostoyaniye of melioration in the Novgorod region. *Agrofizika = Agrophysics*. 2013. No. 2 (10). Pp. 28-33.
25. The resolution of October 17, 2013 No. 271 "About the state program of the Novgorod region "Development of agro-industrial complex in the Novgorod region for 2014-2020 years". Novgorod: Government of the Novgorod region, 2013. 165 p.
26. Lesenko V.K. Natural resources of the Pskov region, their rational use: manual. Pskov: Pskov state teacher training college, 2002. 136 p.
27. Annual state reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Pskov region from emergency situations of natural and technogenic character in 2008-2015 years". Pskov: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Pskov region, 2009-2016.
28. Kotova Z.P., Dubina-Chekhovich L.S. A condition and use of the reclaimed lands of agricultural purpose in the Republic of Karelia. *Agrofizika = Agrophysics*. 2013. No. 2 (10). Pp. 34-37.
29. Reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Republic of Karelia from emergency situations of natural and technogenic character for 2008-2015 years". Petrozavodsk: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Republic of Karelia, 2009-2016.
30. The state program of the Komi Republic "Development of agriculture and regulation of the markets of agricultural production, raw materials and food, development of a fishery complex in the Komi Republic". It is approved by the Resolution of the Government of the Komi Republic of September 28, 2012 year. No. 424. Syktyvkar, 2012. 32 p.
31. Order of the Government of the Komi Republic of October 29, 2014 year. No. 2 356-r. List of settlements and objects of economy, sites of oil and gas pipelines, automobile and railroads, bridges, sites of power lines and communication, cattle mortuaries subject to flooding threat. Syktyvkar: Government of the Komi Republic, 2014. 18 p.
32. Annual state reports "About a condition of protection of the population and the territory of the Nenets Autonomous Okrug from emergency situations of natural and technogenic character for 2008-2014 years". Naryan-Mar: Head department of the Ministry of emergency measures of the Russian Federation in the Nenets Autonomous Okrug, 2009-2015.

## About the authors:

**Victor V. Razumov**, doctor of geographical sciences, professor, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8099-6976>, razumov\_vv@mail.ru

**Dmitry A. Shapovalov**, doctor of technical sciences, professor, pro-rector for scientific and innovation activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval\_ecology@mail.ru

**Natalia V. Razumova**, candidate of geographical sciences, associate professor, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3266-7494>, razumova-nv@yandex.ru



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИЗИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ (GVG) НА ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ВАКУЛА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

В.Г. Григулецкий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Обоснована важность разработки новых удобрений для улучшения состояния (качества) сельскохозяйственных земель и повышения урожайности разных культур. Приведены данные метеорологических условий лета 2017 г. и лета 2018 г., которые показывают, что лето 2018 г. было аномально засушливым, без дождей в период апрель-июнь. Описано применение новых энергизированных удобрений (GVG), представляющих жирные щелочные соли нафтеновых кислот, которые содержат многие микроэлементы, необходимые для разных растений. Описана методика проведения полевых опытов и приведены конкретные результаты: на площади 15 га поля № 26/65, где использовались традиционная технология и удобрения, урожайность ячменя сорта Вакула в 2018 г. составила 25,71 ц/га, а на площади 50 га этого же поля, где использовались новые комплексные энергизированные удобрения (GVG), урожайность ячменя Вакула составила 28,98 ц/га (на 12,7% выше).

**Ключевые слова:** энергизированные удобрения (GVG), ячмень яровой Вакула, почва, климат, концентрация, урожайность, эффективность.

Современный уровень развития сельскохозяйственного производства Российской Федерации требует разработки новых удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и, кроме того, для улучшения качества сельскохозяйственных земель. Академик И.Г. Ушачев в докладе на Президиуме РАН в апреле 2017 г. специально отмечал следующее: «Продолжает ухудшаться состояние сельскохозяйственных земель. Внесение удобрений существенно отстает от выноса питательных веществ из почвы с урожаем, что ведет к ее деградации. В России удобряется менее половины площадей посевов и вносится менее 50 кг на 1 га, что в 4-5 раз меньше, чем в Западной Европе» [1]. Важность и необходимость разработки новых минеральных, органических, органо-минеральных и комплексных удобрений определена основными положениями Программы продовольственной безопасности Российской Федерации [2-4], особенно в связи с введением относительно России экономических санкций со стороны США и стран Евросоюза.

Авторы статьи [4] специально отмечают, что «государству необходимо срочно перейти к разработке и внедрению реальных механизмов импортозамещения на рынке продовольствия с подключением к реализации этой проблемы видных ученых-аграрников, представителей аграрного бизнеса и иностранных специалистов».

Можно отметить, что импортозамещение в части поставок удобрений для аграрно-промышленного комплекса России и организация производства новых собственных минеральных, органических, органо-минеральных и комплексных удобрений будет способствовать:

- решению социально-экономических проблем за счет роста занятости сельского населения, роста уровня жизни и уменьшения безработицы на селе;
- повышению конкурентоспособности продукции АПК;
- сохранению валюты внутри государства;
- обеспечению продовольственной безопасности Российской Федерации.

Кроме того, в России практически отсутствует надежная и качественная материально-техническая база для применения жидких комплексных, минеральных, органических и органо-минеральных удобрений.

В статье [5] специально отмечается, что «все виды агромаши и оборудования для внесения жидких удобрений достаточно дороги, и далеко не каждое хозяйство имеет возможность их приобрести. Хотя, с другой стороны, ЖМУ (жидкие минеральные удобрения) выигрывают и в плане простоты применения, и в плане цены, и в плане большого срока эксплуатации агрегатов».

Именно с учетом указанных выше показателей были разработаны новые жидкие энергизированные удобрения (GVG).

Лабораторные опыты по применению новых комплексных энергизированных удобрений (добавок к существующим минеральным, комплексным или органическим удобрениям) проводились с 2000 г. [6-8] в Кубанском государственном аграрном университете имени И.Т. Трубилина и в хозяйствах Новопокровского района Краснодарского края.

В опытах использовался яровой шестирядный ячмень сорта Вакула.

Автор сорта — проф. А.А. Линчевский. Сорт Вакула выведен специально по Программе селекции СССР, с целью повышенной адаптации к изменяющимся условиям по влагообеспеченности, длине дня, температурному режиму, химическому составу почвы и т.д. С 2007 г. сорт Вакула занесен в Реестры сортов России, Украины и Молдовы. Он имеет пониженную фотопериодичувствительность, высокую засухоустойчивость. Устойчив к полеганию, сорт — среднеспелый. Зерно крупное, масса 1000 зерен составляет 46-52 г в условиях обильной влагообеспеченности, а в условиях полива может достигать 60 г. Сорт Вакула используется для интенсивных технологий возделывания при пониженных нормах высева семян до 120 кг/га. Норма высева семян равна 2,5-3,0 млн зерен на 1 га. Высота растений составляет 70-80 см. Внесение удобрений обязательно.

Климат Краснодарского края в целом соединяет в себе особенности континентальных степных пространств юга России, с мягким климатом приравненных низин, влажным климатом предгорий и гор, и субтропиками южного Причерноморья.

Основными видами почв равнинной части края являются так называемые предкавказские черноземы, из которых выделяются следующие: карбонатные, слабовыщелоченные, выщелоченные и слитные.

По мнению авторов монографии [10, 11], Новопокровский район, где проводились полевые опыты с новыми энергизированными удобрениями (GVG), расположен на севере, северо-востоке Краснодарского края между Тихорецким (юг) и Белоглинским (север) районами на границе Краснодарского края и Ростовской области Российской Федерации.

Земли ООО «Имени Ильича» в основном представляют собой слабощелочные малогумусные богарные почвы Новопокровского района северо-восточной степной провинции Краснодарского края на границе с Ростовской областью. Агроклиматические условия района проведения полевых опытов, по мнению Ф.В. Навозовой [9], во многом определяются континентом Восточной Азии.

В общем, по условиям влагообеспеченности Новопокровский район является засушливым, с коэффициентом увлажнения менее 0,25, умеренно жарким. За год выпадает не более 450-550 мм осадков, зима умеренно мягкая, однако зимой температуры могут быть меньше  $-32 \div 36^\circ\text{C}$ , снежный покров является малым: 6-7 см и, в основном, неустойчив. Лето сухое и жаркое, средняя месячная температура июля равна  $23-24^\circ\text{C}$ , но часто бывает значительно выше:  $+36, +40^\circ\text{C}$ . В теплый период, когда средняя летняя температура выше  $10^\circ\text{C}$ , сумма осадков не превышает 225-275 мм и дуют суховеи разной интенсивности.

Лето 2018 г. в Новопокровском районе Краснодарского края было аномально жарким и засушливым, а лето 2017 г. — умеренно жарким. Сумма температур выше  $20^\circ\text{C}$  за период с 26 апреля по 26 мая в 2017 г. составляет  $117,5^\circ\text{C}$ ,





а такая же сумма за такой же период времени в 2018 г. составляет 337,9°C, то есть в 2,88 раза больше. Сумма температур выше 20°C за период с 26 апреля по 29 июня в 2017 г. составляет 607,0°C, а такая же сумма за такой же период времени в 2018 г. составляет 938,5°C, то есть в 1,55 раза больше. Важно отметить, что за период с 26 апреля по 26 июня 2018 г. в Новопокровском районе не было ни одного дождя.

По условиям влагообеспеченности на территории Краснодарского края выделено пять районов.

Район 1 расположен на севере и северо-востоке территории края.

Здесь входят большая часть Ейского, Щербиновского, Староминского и Павловского административных районов, полностью Кушевский, Новопоавловский и Белоглинский, и часть Ленинградского, Тихорецкого и Кавказского административных районов.

Район засушливый, с коэффициентом увлажнения менее 0,25, умеренно жаркий. За год выпадает 450-550 мм осадков. Лето жаркое и сухое. Средняя месячная температура июля 23-24°C, а максимальная может достигать 38-40°C. Сумма осадков за период с температурой выше +10°C не превышает 225-275 мм.

Часты дни с засухами и суховьями. За теплый период насчитывается около 80-90 дней с суховьями различной интенсивности, из них 10-15% приходится на интенсивные и очень интенсивные. На территории края испаряемость за период вегетации сельскохозяйственных культур колеблется примерно от 450-500 мм в южных горных районах до 750-800 мм в северо-восточных равнинных. Наиболее оптимальные условия увлажнения создаются в тех случаях, когда количество выпадающих осадков приближается к величине испаряемости. На территории Краснодарского края такие условия отмечаются в предгорных и прилегающих к ним равнинных районах.

В северо-восточных районах разница между испаряемостью и количеством выпадающих осадков составляет 400-500 мм. Это говорит о большом недостатке влаги. В пересчете на м<sup>3</sup>/га этот недостаток составляет примерно 4000-5000 м<sup>3</sup> воды за период вегетации сельскохозяйственных культур.

Наиболее низкие запасы влаги под озимыми культурами наблюдаются в конце июня-начале июля, то есть в конце вегетации и составляют порядка 30-40 мм в метровом слое почвы в северо-восточных районах, постепенно увеличиваются к югу и в предгорных районах достигают 80-100 мм. Под пропашными культурами минимальные запасы влаги наблюдаются во второй-третьей декадах августа и составляют 30-50 мм в северо-восточных районах и 60-70 мм в предгорьях. К осени запасы влаги постепенно начинают возрастать, увеличиваясь к моменту перехода температуры воздуха через +5°C на 20-40 мм. [10, с. 17-35].

Сложные физико-географические условия, разнообразие ландшафтов, близость незамерзающих морей и наличие системы высоких хребтов Кавказа вносят изменения в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата на территории края. Здесь можно проследить довольно

резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, а также от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье.

Общим для большей части территории Краснодарского края является континентальный режим температуры, характеризующийся значительными суточными, сезонными и годовыми колебаниями. Важнейшая отличительная черта региона — большая неравномерность хода температуры воздуха по территории края. Средняя годовая температура воздуха в равнинных районах изменяется в пределах 9-12°C: в равнинной зоне богарного земледелия — 9,2°C (Белая Глина), 9,3°C (Кушевская), 10°C (Тихорецк), 10,4°C (Тимашевск), 10,3°C (Кореновск), 10,6°C (Усть-Лабинск), 10,6°C (Кропоткин). Средние январские температуры колеблются в равнинной зоне богарного земледелия от -5,0°C (Белая Глина), -4,0°C (Ейск) до -3,0°C (Кропоткин) и -2,5°C (Усть-Лабинск). Почти повсеместно самым жарким является июль, средняя температура которого составляет +20, +24°C: в равнинной зоне богарного земледелия — +23,0°C (Белая Глина), +24,2°C (Ейск), +23,3°C (Каневская), +23,5°C (Кропоткин), +23,1°C (Усть-Лабинск). В равнинной зоне богарного земледелия относительная влажность воздуха изменяется в теплый период года в следующих пределах: 66-67% (Ейск), 58-60% (Кушевская), 62-63% (Староминская), 58-60% (Белая Глина), 62-63% (Каневская), 60-59% (Тихорецк). Обширность территории Краснодарского края и разнообразие подстилающей поверхности обуславливают чрезвычайно неравномерное распределение атмосферных осадков.

Среднее количество их за год в разных зонах края изменяется в следующих пределах: в равнинной зоне богарного земледелия — от 384 мм (Должанская), 456 мм (Ейск), 479 мм (Кушевская), 495 мм (Белая Глина) до 500 мм (Каневская), 532 мм (Староминская), 536 мм (Тихорецк), 548 мм (Тимашевск), 531 мм (Кореновск), 587 мм (Кропоткин), 637 мм (Усть-Лабинск). В целом, количество осадков за год увеличивается по территории края в направлении с севера на юг и в среднем составляет на большей части равнинных районов 500-600 мм. Атмосферные осадки в Краснодарском крае выпадают преимущественно весной и летом, когда с северо- и юго-запада происходит частое вторжение воздушных масс. Поэтому максимум осадков, особенно для равнинной части края, приходится на теплый период года. Количество их в это время уменьшается с запада на восток и с юга на север: в северных районах края выпадает 100-150 мм осадков, в южных районах (на юге Прикубанской равнины и в предгорьях) — 200-250 мм. [11].

### Новые удобрения — комплексные энергизированные жидкие (GVG)

Авторы монографии [12] в 1983 г. отмечали, что более 100 лет в нефтях были обнаружены кислые составные части, которым В.В. Марковников дал определение «нафтенные кислоты»; содержание их в зависимости от генезиса неф-

ти колеблется в пределах от 0,003 до 3%. Нафтенные кислоты были выделены из светлых, газойлевых и масляных фракций нефтей. Состав нафтенных кислот сложный. Это циклические одноосновные кислоты, карбоксильная группа которых находится в конце боковой цепи, а не соединена непосредственно с ядром. Низкомолекулярные нафтенные кислоты представляют собой одноосновные кислоты, являясь главным образом производными циклопентана  $C_nH_{2n-2}O_2$ ; в них в небольшом количестве присутствуют и жирные кислоты ( $C_nH_{2n}O_2$ ).

В высокомолекулярных фракциях нафтенных кислот (с  $C_{13}$ ) преобладающее значение приобретают бициклические ( $C_nH_{2n-4}O_2$ ) и полициклические ( $C_nH_{2n-8}O_2$  и  $C_nH_{2n-8}O_2$ ) кислоты.

Щелочные соли нафтенных кислот хорошо растворимы и на границе с водой сильно понижают поверхностное натяжение последней.

Плотность нафтенных кислот находится в пределах 0,94-1,06 г/см<sup>3</sup>, причем для кислот, полученных из керосиновых дистиллятов русских нефтей, она выше, чем из легкого солярового масла, а последняя выше, чем из тяжелого (солярового масла) и так далее. [12, с. 5-6].

Предлагаемые новые комплексные энергизированные удобрения (GVG) имеют сложный химический состав, однако значительное место (до 40%) занимают натриевые соли нефтяных кислот, которые хорошо растворяются в воде.

Для получения нафтенных кислот использовали нефтепродукты Краснодарского нефтеперерабатывающего завода (г. Краснодар) или Бакинского нефтеперерабатывающего завода (г. Баку). Соли нафтенной кислоты можно извлекать из нефтепродуктов действием водного раствора едкого натра (KOH) [13].

Физиологическое действие жирных солей нафтенных кислот подробно описано в монографиях П. Бойсен-Иенсен [12] и С.С. Медведева [13].

Светлые нефтепродукты при этом обрабатывают (выщелачивают) при температуре 35-70°C, а масляные дистилляты выщелачивают при более высокой температуре 130-170°C. В составе новых энергизированных удобрений (GVG) лабораторными исследованиями установлено наличие следующих микроэлементов по анализу золы при сжигании в муфельной печи при температуре 500-800°C: Na > 10%; Cu > 0,004%; Mg > 0,7%; Ca > 1,5%; Zn > 0,001%; Al > 0,15%; Si > 0,003%; Ti > 0,007%; Sn > 0,005%; Pb > 0,007%; Cr > 0,04%; Mn > 0,02%; Fe > 0,7%; Co > 0,003%; Ni > 0,007%. В лабораторных условиях установлено, что новые комплексные энергизированные удобрения (GVG) можно использовать отдельно или совместно с минеральными, органическими, комплексными и органо-минеральными удобрениями. Во всех случаях получены весьма эффективные результаты повышения урожайности разных сельскохозяйственных культур.

### Методика проведения опытов

Методика проведения опытов включала три этапа.

На первом этапе определялся состав удобрений для конкретного состава почвы и сорта ячменя. В данном случае учтено, что хозяй-



Таблица

Результаты взвешивания и расчеты масс разных количеств колосьев ячменя Вакула (13.06.2018 г.)

Число колосьев, шт.		1	2	3	4	5	10
Контроль	Измерение массы, г	3,355	6,710	10,715	12,645	16,645	29,195
	Расчет средней массы 1 колоса, г	3,355	3,356	3,572	3,161	3,329	2,920
Опыт	Измерение массы, г	4,125	8,075	12,220	13,915	15,720	32,140
	Расчет средней массы 1 колоса, г	4,125	4,038	4,073	3,479	3,145	3,214
Отношение средних масс колосьев, опыт/контроль (%)		123,0	120,3	114,0	110,1	94,5	110,1

ство ООО «Имени Ильича» использует яровой ячмень сорта Вакула и применяет жидкие комплексные удобрения КАС-32 (производства МХК «ЕВРОХИМ»), почвы малогумусные, слабощелочные. Принято решение, что новое энергизированное удобрение (GVG) будет использовано в фазе развития ячменя — начало колосения на поле № 26/65.

На втором этапе определено, что по традиционной технологии будет обработана восточная часть поля № 26/65 площадью 15 га, путем опрыскивания водным раствором КАС-32 концентрации 50 кг/га и расходом рабочего водного раствора 130 л/га.

Западная часть поля № 26/65 площадью 50 га будет обработана водным рабочим раствором, состоящим из раствора КАС-32 концентрации 50 кг/га и раствора энергизированного удобрения (GVG) концентрации 50 мл/га, состоящего из 99,9% натриевых солей нефтяных кислот и 0,1% рапсового масла [11, 12]. Всего планировалось использовать 2,5 л нового энергизированного удобрения (GVG) на площади 50 га вместе с водным раствором КАС-32 и расходом рабочего раствора 130 л/га.

На третьем этапе важно было провести обработку поля площадью 50 га по предлагаемой технологии с целью получения равномерной концентрации рабочего водного раствора. За один заход опрыскивателя с энергизированным удобрением (GVG) целесообразно обрабатывать поле площадью 10 га, то есть объем основного бака опрыскивателя (5000 л) заполнять не полностью, а только 1300 л.

Все рекомендации были строго выполнены работниками ООО «Имени Ильича» при руководстве главного агронома А.Н. Астахова.

### Результаты полевых опытов

Контрольные замеры массы колосьев ячменя сорта Вакула на опытном и контрольном участках поля № 26/65 были проведены 13.06.2018 г. Результаты взвешивания разных количеств колосьев ячменя приведены в таблице.

Из данных таблицы следует, что среднее значение массы одного колоса на опытном участке больше массы одного колоса на контрольном участке примерно на 11,9%. Уборка урожая ячменя на поле № 26/65 была проведена 22.06.2018 г. С площади 15 га поля № 26/65, где использовались традиционная технология и удобрения, получено 38570 кг ячменя сорта Вакула. С площади 50 га поля № 26/65, где использовалось новое энергизированное удобрение (GVG), получено 144910 кг ячменя сорта Вакула.

Таким образом, при использовании традиционных удобрений (КАС-32) урожайность ячменя сорта Вакула в 2018 г. на малогумусных слабощелочных богарных почвах северо-востока Краснодарского края составила 25,71 ц/га, а при использовании нового энергизированного удобрения (GVG) урожайность ячменя сорта Вакула в 2018 г. составила 28,98 ц/га, то есть на 12,7% больше. Разница в показателях рентабельности составила более 25% за счет улучшения качества зерна.

На рисунках 1-4 представлены некоторые результаты выполненного анализа.



Рис. 1. Один колос ячменя сорта Вакула с восточного участка поля № 26/65, где использовались традиционная технология и удобрения КАС-32



Рис. 2. Один колос ячменя сорта Вакула с западного участка поля № 26/65, где использовались традиционная технология и новые энергизированные удобрения (GVG)



Рис. 3. Десять колосьев ячменя сорта Вакула с восточного участка поля № 26/65, где использовались традиционная технология и удобрения КАС-32



Рис. 4. Десять колосьев ячменя сорта Вакула с западного участка поля № 26/65, где использовались традиционная технология и новые энергизированные удобрения (GVG)



## Закключение

Для малогумусных слабощелочных богарных почв северо-востока Краснодарского края показана эффективность новых комплексных энергизированных удобрений (GVG), в основе которых находятся щелочные соли нафтеновых кислот.

Предлагается использовать новые комплексные энергизированные удобрения (GVG) как отдельно, так и совместно с минеральными, органическими, органо-минеральными и комплексными удобрениями.

Показано, что в составе новых комплексных энергизированных удобрений (GVG) находится значительное число микроэлементов: Na, Cu, Mg, Ca, Zn, Al, Si, Ti, Sn, Pb, Cr, Mn, Fe, Co, Ni.

Рекомендуется использовать новые комплексные энергизированные удобрения (GVG) для предпосевного намачивания семян, внесения в почву и для опрыскивания растений в период цветения или борьбы с сорняками.

По нашим расчетам, общий экономический эффект от внедрения новых энергизированных удобрений (GVG) в хозяйстве составит не менее 75 млн руб.

## Литература

1. Ушачев И.Г. Основные направления Стратегии устойчивого социально-экономического развития APK России // APK: экономика, управление. 2017. № 6. С. 4-24.
2. Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В. Продовольственная безопасность в современном мире // Международный сельскохозяйственный журнал. 2012. № 2. С. 40-45.
3. Мельников А.Б., Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В. Актуальные задачи развития сельского хозяйства Краснодарского края // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 116 (2). С. 1-10.
4. Сидоренко В.В., Михайлушкин П.В., Баталов Д.А. Состояние и перспективы обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4. С. 38-41.
5. Фомин А.А. Об оценке потребности растениеводческих хозяйств страны в растениепитателях-аппликаторах на основании роста востребованности

жидких минеральных удобрений типа КАС в разрезе почвенно-климатических условий России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 3. С. 60-63.

6. Григулецкий В.Г., Лукьянова И.В. Влияние физико-механических свойств растений на их устойчивость к полеганию // Труды КубГАУ. 2000. Вып. 382 (410). С. 39-48.

7. Григулецкий В.Г., Лукьянова И.В. Об устойчивости к полеганию стебля риса // Труды КубГАУ. 2000. Вып. 382 (410). С. 53-57.

8. Лукьянова И.В. Биофизические аспекты влияния внешних сил на полегание растений риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2004. № 2. С. 51-53.

9. Навозова Ф.В. Краснодарский край. Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1955. 418 с.

10. Нарметова Г.Р., Хамидов Б.Н., Рябова Н.Д. Очистка, идентификация и применение нафтеновых кислот. Ташкент: ФАН, 1983. 144 с.

11. Шенкер М.А., Благовещенская Е.А., Гоберман М.С. и др. Способ получения нефтяного ростового вещества. Авторское свидетельство СССР № 447919. Заявлено 30.04.1972. Опубликовано 30.04.1986.

12. Бойсен-Иенсен П. Ростовые гормоны растений. М.-Л.: Наркомздрав, 1938. 252 с.

13. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: БВХ-Петербург, 2015. 506 с.

Об авторе:

**Григулецкий Владимир Георгиевич**, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой высшей математики, economic@kubsau.ru

## THE EFFECTIVENESS ENERGIZED FERTILIZERS (GVG) ON THE CROPS OF SPRING BARLEY VAKULA OF THE KRASNODAR TERRITORY

**V.G. Griguletskiy**

Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

The importance of developing new fertilizers for improving the condition (quality) of agricultural lands and increasing the yield of different crops is substantiated. The data of meteorological conditions in the summer of 2017 and summer of 2018 are given, which show that the summer of 2018 was anomalously dry, without rain in the period April-June. The use of new energized fertilizers (GVG), representing fatty alkaline salts of naphthenic acids, which contain many trace elements necessary for different plants, is described. The technique of conducting field experiments is described and concrete results are given: from the area of 15 hectares of field No. 26/65, where traditional technology and fertilizers were used, the yield of barley Vakula in 2018 was 25.71 c/ha, and from area 50 ha of the same field, where new complex energized fertilizers (GVG) were used, the yield of barley Vakula was 28.98 c/ha (by 12.7% higher).

**Keywords:** energized fertilizers (GVG), spring barley Vakula, soil, climate, concentration, yield, efficiency.

## References

1. Ushachev I.G. The main directions of the strategy for sustainable social and economic development of the AIC of Russia. *APK: ekonomika, upravlenie = AIC: economics, management*. 2017. No. 6. Pp. 4-24.
2. Sidorenko V.V., Mikhajlushkin P.V. Food security in the modern world. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2012. No. 2. Pp. 40-45.
3. Melnikov A.B., Sidorenko V.V., Mikhajlushkin P.V. Actual problems of the development of agriculture in the Krasnodar territory. *Nauchnyj zhurnal KubGAU = Scientific Journal KubSAU*. 2016. No. 116 (2). Pp. 1-10.
4. Sidorenko V.V., Mikhajlushkin P.V., Batalov D.A. State and prospects for ensuring food security and import substitution in Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2016. No. 4. Pp. 38-41.

5. Fomin A.A. On the assessment of the needs of the country's crop plants in plant applicators on the basis of the growing demand for liquid mineral fertilizers of the KAS type in the context of the soil and climatic conditions of Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2017. No. 3. Pp. 60-63.

6. Griguletskiy V.G., Lukyanova I.V. Influence of physical and mechanical properties of plants on their resistance to lodging. *Trudy KubGAU = Proceedings of KubSAU*. 2000. Vol. 382 (410). Pp. 39-48.

7. Griguletskiy V.G., Lukyanova I.V. On the resistance to lodging of the rice stem. *Trudy KubGAU = Proceedings of KubSAU*. 2000. Vol. 382 (410). Pp. 53-57.

8. Lukyanova I.V. Biophysical aspects of the influence of external forces on the flow of rice plants. *Vestnik Rossijskoj akademii selskokhozyajstvennykh nauk = Bulletin of the Russian academy of agricultural sciences*. 2004. No. 2. Pp. 51-53.

9. Navozova F.V. Krasnodar region. Krasnodar: Krasnodar book publishing house, 1955. 418 p.

10. Narmetova G.R., Khamidov B.N., Ryabova N.D. Purification, identification and use of naphthenic acids. Tashkent: FAN, 1983. 144 p.

11. Shenker M.A., Blagoveschenskaya E.A., Goberman M.S. et al. A method for producing an oil growth agent. The author's certificate of the USSR No. 447919. Declared on 04/04/1972. Published on 04/30/1986.

12. Bojsen-Iensen P. Growth hormones of plants. Moscow-Leningrad: Narkomzdrav, 1938. 252 p.

13. Medvedev S.S. Plant physiology. Saint-Petersburg: BVH-Petersburg, 2015. 506 p.

About the author:

**Vladimir G. Griguletskiy**, doctor of technical science, professor, Honored scientist of the Russian Federation, head of the department of higher mathematics, economic@kubsau.ru



## АГРОСТРАХОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**В.Г. Коростелев, М.Е. Кадомцева**

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

В статье рассматриваются проблемы, связанные с влиянием глобальных климатических изменений на развитие сельского хозяйства и агропродовольственного комплекса в целом. Обосновывается необходимость перехода к модели климатически оптимизированного сельского хозяйства. Особое внимание уделено формированию и развитию механизма агрострахования как одного из ключевых элементов этой модели. Проведен сравнительный анализ основных принципов страхования сельскохозяйственных рисков в различных зарубежных странах. Выделены три группы стран, объединенные по степени развития системы агрострахования. Дана оценка места и роли Российской Федерации в мировой эколого-экономической системе. С использованием методов корреляционно-регрессионного анализа построена модель зависимости отрасли растениеводства от изменения климатических факторов. Обоснована необходимость и сформулированы предложения по формированию сбалансированной системы страхования сельскохозяйственных рисков. В качестве одного из основных элементов предложенной системы рассмотрено использование спутникового мониторинга при разработке прогнозов, установлении страховых тарифов, урегулировании страховых споров и т.п. Выявлены недостатки действующей российской модели агрострахования и обоснована необходимость разработки и внедрения новых направлений страховой деятельности. На основе проведенного анализа действующих нормативно-правовых документов сделан вывод о необходимости внесения изменений и дополнений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, направленных на поддержку и развитие системы страхования сельскохозяйственных рисков.

**Ключевые слова:** страхование, риски, климат, сельское хозяйство, чрезвычайные ситуации, государственная поддержка, госпрограмма.

### Введение

На всех этапах своего развития сельскохозяйственная отрасль оставалась чрезвычайно зависимой от природно-климатических условий. В настоящее время эта зависимость расширится в связи с существенным усилением аномальных климатических явлений и ростом числа стихийных бедствий. Одним из возможных решений данной проблемы является предлагаемый в рамках стратегических целей Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО ООН) переход к модели климатически оптимизированного сельского хозяйства [1].

В основе данной концепции лежит адаптация региональных агросистем к условиям глобального изменения климата, базирующаяся на увеличении продуктивности сельского хозяйства и повышении доходов мелких хозяйств; помощи сельским общинам и фермерам в формировании устойчивости к аномальным климатическим воздействиям; уменьшении выбросов парниковых газов в результате ведения сельскохозяйственной деятельности. При этом в качестве важнейшего элемента климатически оптимизированной модели ведения сельского хозяйства выделено агрострахование, рассматриваемое как институциональный механизм стабилизации доходов сельхозпроизводителей

в условиях адаптации сельскохозяйственной отрасли к глобальным климатическим изменениям.

Целью данной статьи является исследование результатов воздействия климатических изменений на сельскохозяйственное производство России и других стран, сравнительный анализ основных принципов страхования сельскохозяйственных рисков, связанных с глобальным изменением климата, в различных странах, а также обоснование перспективных направлений развития системы агрострахования в России.

### Методы проведения исследования

Методы исследования базируются на концепции климатически оптимизированного ведения сельского хозяйства, предложенной Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО ООН). Информационной базой исследования послужили данные федерального статистического наблюдения Российской Федерации, ежегодные доклады ФАО ООН по продовольственной безопасности стран и изменению климата, отчеты Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ, Министерства сельского хозяйства РФ и т.д. В процессе работы с информационными массивами авторами использовались методы экономико-матема-

тического и экономико-статистического анализа. В ходе исследования использовались также такие общенаучные методы познания, как анализ, группировка, обобщение, систематизация, сравнительный и комплексный подходы.

### Ход исследования

Проблеме влияния глобальных климатических изменений на агропродовольственный комплекс (АПК) посвящено достаточно много исследований, проводимых в различных странах. В 2014 г. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC) в своем пятом оценочном докладе отметила, что за последние 20 лет количество стихийных бедствий увеличилось в 2 раза, принеся многомиллиардные убытки аграрному сектору, и что сохранение подобных тенденций ведет к изменению частоты, интенсивности, продолжительности и пространственных масштабов экстремальных погодных явлений [2]. Проведенный ФАО ООН анализ по оценке ущерба от чрезвычайных ситуаций в мировом сельском хозяйстве показал, что за период с 2003 по 2013 гг. в 48 развивающихся странах в результате 78 стихийных бедствий (засухи, бури, наводнения) ущерб мировому сельскому хозяйству составил 70 млрд долл. США [3, с. 7].





Чрезвычайные ситуации, связанные с большими амплитудами температурных колебаний, возрастанием силы ветра, объемов выпадения осадков и другими подобными природными явлениями, являются важнейшим дестабилизатором сельскохозяйственного производства [4, 5]. При этом фактор глобальных климатических изменений продолжает усиливать разрушительные последствия бедствий, прежде всего гидрометеорологического характера, на которые приходится основная доля природных чрезвычайных ситуаций [6, с. 1060]. Нарастающим фактором воздействия на сельское хозяйство является повышение концентрации парниковых газов в атмосфере и связанное с этим изменение температур и количества осадков, которое оказывает влияние на пригодность земель и урожайность, увеличивает распространение сельскохозяйственных вредителей, влияет на формирование новых типов сельскохозяйственных болезней, набор сельскохозяйственных культур, цены на продовольствие, доходы населения и т.д. Это влечет за собой возрастание негативного влияния на колебания урожаев сельскохозяйственных культур, объемы предложения продовольствия. Как следствие, в дальнейшем будет наблюдаться увеличение неблагоприятного воздействия на уровень продовольственной безопасности различных стран.

В соответствии с концепцией устойчивого питания и развития сельского хозяйства ФАО ООН введено такое понятие, как «климатически оптимизированное сельское хозяйство», основными целями которого являются сохранение продуктивности и увеличение доходности сельского хозяйства; адаптация и повышение устойчивости к изменению климата; сокращение или прекращение выбросов парниковых газов [7]. Климатически оптимизированное сельское хозяйство стало одной из 11 общеорганизационных приоритетных областей мобилизации ресурсов в рамках стратегических целей ФАО. Новый подход предполагает координацию действий, необходимых для преобразования сельскохозяйственных систем в целях адаптации сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности стран к условиям изменяющегося климата. В рамках данного направления определены не только мероприятия, связанные с сохранением агроландшафтов и плодородия почв, управлением жизнестойкостью экосистем, сохранением биоразнообразия и т.д., но и институциональные механизмы, производственные системы, вспомогательные учреждения и меры политики, направленные на повышение производительности и доходов сельских производителей.

Страхование является одним из институциональных механизмов стабилизирующей системы, отмеченных ФАО в рамках модели климатически оптимизированного сельского хозяйства. В своем ежегодном докладе ФАО отмечает, что в условиях меняющегося клима-

та страхование, как эффективный инструмент передачи рисков природно-климатического характера, имеет важнейшее значение для повышения финансовой устойчивости и поддержания доходности сельхозпроизводителей. Механизмы страхования могут помочь правительствам оградить и защитить от последствий природных катастроф как национальные бюджеты, так и жизни и источники доходов своих граждан, а это, в конечном счете, не позволит обратить вспять экономическое развитие и усилия по сокращению бедности [8].

Использование и развитие страховых механизмов в целях адаптации к изменению климата давно привлекает внимание мирового сообщества. Развитые страны, сформировав собственные многокомпонентные страховые системы, предлагают инновационные методы решения задач страхования за счет доступа к международным инвестиционным фондам и рынкам перестрахования, имеющим возможность диверсифицировать и компенсировать риски в глобальном масштабе. Например, наращивая глобальное взаимодействие, Германия, Великобритания, Всемирный банк и фонд GFDRR совместно с представителями частного сектора, создали глобальное партнерство — InsuResilience, сопредседателями которого являются группа двадцати уязвимых государств и группа стран «Большой двадцатки» [9]. Цель этого партнерства состоит в наращивании масштабов финансирования и страхования климатических рисков, в том числе связанных с глобальным потеплением. Оно призвано стимулировать создание эффективных рынков страхования климатического риска и рациональное применение механизмов страхования населения и подверженных риску производственных ресурсов. На основе действующих систем страхования развитыми странами разрабатываются такие подходы, как погодные деривативы, программы микрострахования на частном страховом рынке, а также государственного перестрахования.

Изменение климата влечет изменения в структуре инвестиций, которые приведут к снижению долгосрочной продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных систем к внешним факторам как на национальном уровне, так и на уровне домохозяйств, которые являются наиболее уязвимой к климатическим колебаниям единицей. Более высокая подверженность риску в отсутствие хорошо функционирующих рынков страхования ориентирует личные подсобные хозяйства на производство продовольственных культур для собственных нужд, выращивание которых сопряжено с низким риском и низкой рентабельностью. Кроме того, страхование рисков, связанных с глобальным потеплением, в основном распространяется только на коммерческие виды страхования, часто недоступные для малых агропроизводителей. Это способствует реализации инновационных мер политики развитых стран и новых международных инвестиционных программ для оказания помощи мелким хозяйствам в преодолении новых и все более усложняющихся рисков, а также создания условий для проведения ими самостоятельной борьбы с климатическими потрясениями и их последствиями.

В настоящее время в зарубежных странах существуют различные подходы к развитию системы агрострахования [10, 11]. В целях систематизации подобных подходов был проведен сравнительный анализ основных принципов страхования сельскохозяйственных рисков, в результате чего было выделено 3 группы стран (табл.).

Если говорить о России, то можно отметить, что страна является активным участником мирового сообщества в области реализации научных программ в области климатической проблематики, вносит вклад в работу Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Всемирной метеорологической организации и т.д. Однако место России в системе глобальных эколого-экономических рейтингов является весьма скромным.

Таблица

Страхование сельскохозяйственных рисков, связанных с глобальным изменением климата, в зарубежных странах

Страны	Основные принципы страхования
США, Канада, Испания, Франция	Развитая комбинированная система страхования (мультирисковое страхование с государственной поддержкой, индексное страхование (индекс погоды, вегетационный индекс, индекс урожайности) на основе спутникового мониторинга. Механизм страхования дополняют погодные производные финансовые инструменты (погодные дериваты, облигации на катастрофы и т.д.).
Великобритания, Германия, Ирландия, Бельгия, Нидерланды, Чехия	Страхование отдельных видов рисков. Основными являются град и пожар. К страхуемому риску, связанному с глобальным изменением климата, отнесено наводнение. Активное применение спутникового мониторинга при установлении страховых тарифов, использование карт зонирования.
Индия, Мексика, Марокко, Никарагуа, Филиппины	Индексное страхование. Пилотные проекты по страхованию по индексам погоды при поддержке Глобального фонда индексного страхования Группы Всемирного банка и других международных финансовых организаций реализуются преимущественно в развивающихся странах с засушливым климатом. Помощь оказывается мелким фермерам, микропредпринимателям и микрофинансовым организациям в целях адаптации к условиям глобального изменения климата.





Согласно ежегодным исследованиям Всемирного Банка в 2015 г. в рейтинге адаптации к климатическим изменениям Россия занимала 32 место из 181 страны, а в рейтинге эффективности действий в области изменения климата — 53 место из 56 стран [12].

Характеризуя Россию в контексте влияния глобальных климатических изменений на сельскохозяйственное производство, следует отметить, что большая часть территории Российской Федерации расположена в зоне рискованного земледелия, поэтому ежегодно сельское хозяйство несет значительные потери от стихийных бедствий как глобального, так и локального характера: аномальных колебаний температуры, града, сильных дождей, весенних паводков, ураганных ветров и др. Стихийные бедствия ежегодно охватывают территории 50-70 субъектов Российской Федерации. Наибольшее влияние фактор глобальных климатических изменений оказывает на отрасль растениеводства. В сфере животноводства риски, обусловленные изменениями климатических условий, являются косвенными и могут быть связаны с нехваткой питьевой воды, болезнями, недостаточной кормовой базой и др., а к прямым рискам можно отнести перегрев животных при аномально жаркой погоде, засухе. Поэтому в рамках статьи основное внимание нами уделено рассмотрению влияния глобальных климатических рисков на растениеводческую отрасль сельского хозяйства.

С использованием методов корреляционно-регрессионного анализа была построена модель зависимости отрасли растениеводства от изменения климатических факторов (рис.). В неблагоприятные по метеорологическим условиям годы, на фоне роста опасных

погодных явлений отмечены резкие колебания показателей индекса производимой сельским хозяйством растениеводческой продукции. Особенно заметны засухи 2010 и 2012 гг., когда ущерб от потери урожаев превысил 300 млрд руб.

Главным фактором наступления страховых случаев являются гидрометеорологические условия, которые фактически непредсказуемы и оказывают то постоянное, то эпизодическое воздействие на урожай. По данным Национального союза агростраховщиков, с 2012 по 2017 гг. причиной примерно 23,3% страховых выплат стала почвенная засуха; 22,5 — атмосферная засуха; 19,6% — засухи; 15,6% — переувлажнение почвы. Несмотря на то, что период с 2013 по 2017 гг. оказался относительно благоприятным и стабильным за новейшую историю метеонаблюдений, в 2017 г., по данным Министерства сельского хозяйства РФ и Национального союза агростраховщиков, от природных факторов пострадало 673 сельхозпроизводителя. В 2017 г. 32 региона объявляли режим ЧС в связи с убытками для сельхозпроизводителей, а заявленный ущерб составил 4,6 млрд руб. Министерство сельского хозяйства РФ подтвердило гибель сельхозкультур на общей площади 347,5 тыс. га. Выплата компенсаций 18 регионам составила 1,5 млрд руб [15].

Огромные убытки сельхозпроизводителей и расходы бюджетных средств на их покрытие в стране потенциально могли бы быть существенно меньше при условии наличия эффективной модели национальной системы агрострахования. В основе действующей в России модели агрострахования с господдержкой лежит принцип софинансирования. С 1 января 2012 г. в соответствии с Федеральным законом № 260-ФЗ «О государственной

поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» от 25.07.2011 г., сельхозпроизводители оплачивают при заключении договоров страхования 50% страховой премии, а ее оставшаяся часть страховые организации получают в виде бюджетных субсидий [16]. Но, несмотря на оказываемую государством поддержку, развитие сельскохозяйственного страхования остается на крайне низком уровне. Это обосновывает необходимость формирования сбалансированной модели страхования сельскохозяйственных рисков, которая, на наш взгляд, должна включать:

- совершенствование методологии оценки рисков;
- сформированную нормативно-правовую базу страховой деятельности;
- присутствие страховых компаний в регионах, широкий набор страховых продуктов, применимых к различным субъектам хозяйствования;
- формирование многоуровневой структуры видов и форм страхования;
- расширение перечня сельскохозяйственных рисков, в том числе связанных с глобальными климатическими изменениями;
- кадровое обеспечение страховых организаций, подготовку специалистов, знающих отраслевую специфику, взаимодействие с региональными информационно-консультационными службами АПК;
- активное применение спутникового мониторинга при установлении тарифов, заключении договоров страхования, при урегулировании убытков, составлении прогнозных значений и т.д.;
- свободный доступ к гидрометеорологической информации, информации по мониторингу земель на основе спутниковых данных и т.д.

### Результаты и обсуждение

Проблема глобального изменения климата и его влияния на сельскохозяйственное производство затрагивается в различных правительственных документах, принятых в последние годы.

Основные направления политики в области изменения климата в России, общие принципы и задачи сформулированы в Климатической доктрине РФ. Они включают обеспечение безопасного и устойчивого развития Российской Федерации, включая институциональный, экономический, экологический и социальный, в том числе демографический, аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз [17]. В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы данная проблема рассматривается в рамках раздела 8 Федеральной целевой программы

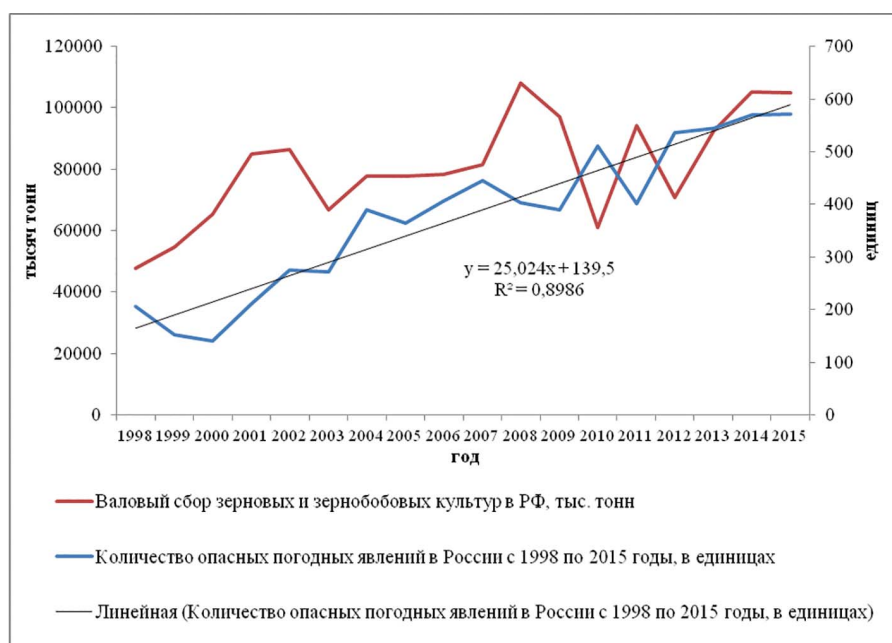


Рис. Динамика показателей роста опасных погодных явлений на территории Российской Федерации (ед.) и валового сбора зерновых и зернобобовых культур (тыс. т) [13, 14]





«Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» [18]. В Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г., в подразделе «Экологические вызовы» раздела «Глобальные вызовы в развитии мирового агропромышленного комплекса» затрагиваются вопросы формирования климатоадаптивной инфраструктуры, сохранения биоразнообразия, сохранения плодородия почв [19]. В Доктрине продовольственной безопасности РФ категория рисков, связанных с агроэкологическими рисками, обусловленными неблагоприятными климатическими изменениями, а также последствиями природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, относится к категории значимых рисков в обеспечении продовольственной безопасности страны [20].

Однако всего этого явно недостаточно. В изменяющихся климатических условиях требуется разработка и внесение в существующие документы, а также в программы развития национального агропродовольственного комплекса новых направлений. Они должны включать: использование моделей изменения климата в регионах в сценарных прогнозах для долгосрочного стратегического планирования; анализ уязвимости и потенциала реагирования местного населения на климатические изменения; расширение влияния местных органов управления на формирование национальной политики в сфере изменения климата и т.д.

Неотъемлемой частью перехода к модели климатически оптимизированного сельского хозяйства должно стать применение в производстве и управлении технологий спутникового мониторинга. Данные дистанционного зондирования земли со спутников и беспилотных летательных аппаратов, а также агрохимических метеорологических служб позволяют сельхозпроизводителям быстрее реагировать на изменения погодных условий и принимать оперативные меры по снижению их негативного влияния на урожай, способствуя устойчивости сельхозпроизводства. С помощью спутниковых данных органами управления АПК и сельхозпроизводителями должен регулярно осуществляться мониторинг эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, их качественных характеристик, таких как развитие процессов деградации почв, изменение параметров их плодородия, в том числе содержание органического вещества и элементов питания, состояние почвенной структуры в результате воздействия процессов засоления, затопления земель, развития водной и ветровой эрозии, загрязнения почв пестицидами, тяжелыми металлами и другими отходами. В перспективе при помощи космических технологий возможен переход от страхования к прогнозированию и управлению сельскохозяйственными рисками. Осуществление

на основе данных спутникового мониторинга пространственно-временного анализа и оценки влияния природных аномалий на показатели сельскохозяйственного производства способствует корректировке стратегий развития агропродовольственного комплекса и институционализации долгосрочного планирования.

### Выводы

Большинство проводимых исследований показывают, что глобальные климатические изменения с каждым годом оказывают все возрастающее влияние на агропродовольственный комплекс в различных странах мира.

Одним из наиболее перспективных подходов к обеспечению устойчивого развития АПК в условиях подобных изменений является переход к модели климатически оптимизированного сельского хозяйства.

Для того чтобы модель климатически оптимизированного сельского хозяйства была эффективной в условиях России, мероприятия по адаптации к изменению климата должны быть включены в общие национальные стратегии развития, опирающиеся на ряд инструментов государственного регулирования. Однако в России вопросы адаптации сельского хозяйства к новым рискам, связанным с глобальными климатическими изменениями, пока еще не вошли в число главных приоритетов.

Поэтому необходимо внесение изменений и дополнений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, направленных на совершенствование институциональных механизмов и финансовых систем, способствующих развитию климатоадаптированного сельскохозяйственного производства и формирующих его финансовую устойчивость в период климатических аномалий, в частности, на поддержку и развитие системы страхования сельскохозяйственных рисков.

### Литература

1. Введение в климатически оптимизированное сельское хозяйство. *Introducing Climate-Smart Agriculture*. Режим доступа: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/concept/module-a1-introducing-csa/a1-overview/ru/>
2. IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
3. Влияние чрезвычайных ситуаций на продовольственную безопасность Российской Федерации // *Научные труды ВИАПИ имени А.А. Никонова*. 2015. Вып. 43. 142 с.
4. Кадомцева М.Е., Коростелев В.Г. Влияние глобальных климатических изменений на состояние мировых земельных ресурсов // *Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства*. 2017. № 1. С. 222-224.

5. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу / В.М. Катцов, Н.В. Кобышева, В.П. Мелешко и др.; под ред. В.М. Катцова, Б.Н. Порфирьева; Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). М.: Д'АРТ: Главная геофизическая обсерватория, 2011. 252 с.

6. Порфирьев Б.Н., Макарова Е.А. Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и катастроф // *Вестник РАН*. 2014. № 12. С. 1059-1068.

7. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства (Изменение климата, сельское хозяйство и продовольственная безопасность). Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. 2016. Режим доступа: <http://www.fao.org/>

8. Изменения климата и финансовый сектор: перспективы деятельности. Доклад. Режим доступа: [https://www.wwf.ru/data/publ/climate/cc\\_andfinancial.pdf](https://www.wwf.ru/data/publ/climate/cc_andfinancial.pdf)

9. Всемирный Банк. Климатическое страхование. Режим доступа: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/results/2017/12/01/climate-insurance/>

10. Сплетунов Ю.А. Сельскохозяйственное страхование в России и за рубежом: сравнительная характеристика // *Финансовый журнал*. 2018. № 1. С. 87-99.

11. Mahul O., Stutley C.J. *Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Opportunities for Developing Countries*. Washington: The World Bank, 2010. 219 p.

12. Кадомцева М.Е. Международный взгляд на состояние институциональной среды инновационного развития экономики России // *Современная экономика и управление: подходы, концепции, модели: материалы III Международной научно-практической конференции*, 2017. С. 10-12.

13. О системных мерах, направленных на предотвращение и снижение потерь от чрезвычайных ситуаций в субъектах Российской Федерации. Режим доступа: [http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document\\_file/9GMXaeYjhw](http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/9GMXaeYjhw)

14. Российский статистический ежегодник. 2017: статистический сборник / Росстат, 2017. 686 с.

15. Национальный союз агростраховщиков. Режим доступа: <http://www.naai.ru/>

16. Федеральный закон «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» от 25.07.2011 г. № 260-ФЗ. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_117362/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_117362/)

17. Климатическая Доктрина Российской Федерации. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/6365/>

18. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Режим доступа: <http://gov.garant.ru/document/>

19. Приказ Минсельхоза РФ от 12 января 2017 г. № 3 «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030 года». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71499570/#review/>

20. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12172719/paragraph/>



Об авторах:

**Коростелев Вячеслав Геннадьевич**, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории стратегии развития институциональной среды агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8082-7643>, [vkor2006@yandex.ru](mailto:vkor2006@yandex.ru)

**Кадомцева Марина Евгеньевна**, кандидат экономических наук, научный сотрудник лаборатории стратегии развития институциональной среды агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9547-5564>, [kozyreva\\_marina\\_@mail.ru](mailto:kozyreva_marina_@mail.ru)

## AGRICULTURAL INSURANCE AS AN ELEMENT OF CLIMATE-SMART AGRICULTURE

**V.G. Korostelev, M.E. Kadomtseva**

Science institution of agrarian problems of the Russian academy of sciences, Saratov, Russia

The article deals with the problems associated with the impact of global climate change on the development of agriculture and the agro-food complex in general. The necessity of transition to the model of climate-smart agriculture is substantiated. Particular attention is paid to the formation and development of the agricultural insurance mechanism being one of the key elements of this model. A comparative analysis of the main principles of insurance of agricultural risks in various foreign countries is carried out. According to the degree of development of the agricultural insurance system three groups of countries have been singled out. The place and role of the Russian Federation in the global ecological and economic system are assessed. Using the methods of correlation-regression analysis, the model of the dependence of the crop industry on the changes in climatic factors is developed. The necessity for the formation of a balanced system of agricultural risks insurance is grounded, proposals for it are formulated. The use of satellite monitoring in the development of forecasts, establishment of insurance tariffs, settlement of insurance disputes, etc. is considered to be one of the main elements of the proposed system. The shortcomings of the current Russian model of agricultural insurance have been identified, and the need for developing and introducing new lines of insurance activity has been substantiated. Based on the analysis of the current regulatory and legal documents, it was concluded that it is necessary to change and add the State Program for the Development of Agriculture and the Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets for 2013-2020 aimed at supporting and developing the agricultural risk insurance system.

**Keywords:** insurance, risks, climate, agriculture, emergency situations, state support, state program.

### References

1. Introducing Climate-Smart Agriculture. Access mode: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/concept/module-a1-introducing-csa/a1-overview/ru/>
2. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p.
3. Influence of emergency situations on the food security of the Russian Federation. *Nauchnye trudy VIAPi imeni A.A. Nikonova* = Scientific works of VIAPi named after A.A. Nikonov. 2015. Vol. 43. 142 p.
4. Kadomtseva M.E., Korostelev V.G. Influence of global climate changes on the state of world land resources. *Ustojchivoe razvitie mirovogo selskogo khozyajstva* = Sustainable development of world agriculture. 2017. No. 1. Pp. 222-224.
5. Assessment of the macroeconomic consequences of climate change in the territory of the Russian Federation for the period up to 2030 and further prospects. V.M. Katsov, N.B. Kobysheva, V.P. Meleshko and others; edited by V.M. Katsov, B.N. Porfiriev; Federal service for hydrometeorology and environmental monitoring (Roshydromet). Moscow: D'ART: The main geophysical observatory, 2011. 252 p.
6. Porfiriev B.N., Makarova E.A. Economic assessment of damage from natural disasters and catastrophes. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* = Bulletin of the Russian academy of sciences. 2014. No. 12. Pp. 1059-1068.
7. The state of food and agriculture (Climate change, agriculture and food security). Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2016. Access mode: <http://www.fao.org/>
8. Climate change and the financial sector: business prospects. Report. Access mode: [https://www.wwf.ru/data/publ/climate/cc\\_andfinansial.pdf](https://www.wwf.ru/data/publ/climate/cc_andfinansial.pdf)
9. The World Bank. Climatic insurance. Access mode: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/results/2017/12/01/climate-insurance/>
10. Spletukhov Yu.A. Agricultural insurance in Russia and abroad: comparative characteristics. *Finansovyy zhurnal* = Financial journal. 2018. No. 1. Pp. 87-99.
11. Mahul O., Stutley C.J. Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Opportunities for Developing Countries. Washington: The World Bank, 2010. 219 p.
12. Kadomtseva M.E. International view on the state of the institutional environment for the innovative development of the Russian economy. Modern economics and management: approaches, concepts, models: materials of the III International scientific and practical conference, 2017. Pp. 10-12.
13. On systemic measures aimed at preventing and reducing losses from emergencies in the subjects of the Russian Federation. Access mode: [http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document\\_file/9GMXaeYjhw](http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/9GMXaeYjhw)
14. Russian statistical yearbook. 2017: statistical compilation. Rosstat, 2017. 686 p.
15. National association of agriculture insurers. Access mode: <http://www.naai.ru/>
16. Federal law of 25.07.2011 No. 260-FZ "On State Support in the sphere of agricultural insurance and on amending the Federal law "On development of agriculture". Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_117362/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_117362/)
17. Climatic Doctrine of the Russian Federation. Access mode: <http://kremlin.ru/events/president/news/6365/>
18. State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food for 2013-2020. Access mode: <http://gov.garant.ru/document/>
19. Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation of January 12, 2017 No. 3 "On approval of the forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period until 2030". Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71499570/#review/>
20. Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010 No. 120 "On approving the Doctrine of food security of the Russian Federation". Access mode: <http://ivo.garant.ru/#/document/12172719/paragraph/>

About the authors:

**Vyacheslav G. Korostelev**, candidate of economic sciences, associate professor, leading researcher of the laboratory for the development of the institutional environment of the agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8082-7643>, [vkor2006@yandex.ru](mailto:vkor2006@yandex.ru)

**Marina E. Kadomtseva**, candidate of economic sciences, researcher of the laboratory for the development of the institutional environment of the agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9547-5564>, [kozyreva\\_marina\\_@mail.ru](mailto:kozyreva_marina_@mail.ru)

[vkor2006@yandex.ru](mailto:vkor2006@yandex.ru)





## КЛАСТЕРЫ И КЛАСТЕРНАЯ ПОЛИТИКА В АПК

Е.В. Иванова<sup>1</sup>, А.В. Саяпин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты реализации кластерного подхода в практике государственного регулирования АПК. Цель исследования состоит в анализе соответствия практической деятельности институтов регионального развития теоретическим представлениям о сущности и специфике кластеров как гибридных форм организации хозяйственной деятельности на мезоуровне. В качестве методологической основы исследования использован синтез традиционной теории кластерного развития с теорией институтов и институциональных изменений, что позволяет дополнить существенные признаки кластерных структур. Метод исследования основан на индуктивном подходе к анализу сетевых структур и региональных институтов кластерного развития в АПК Тамбовской области. Выявлены основные факторы, определяющие низкую эффективность кластерной политики в регионах, среди которых особо выделяются проблемы методологии. Достаточно известные признаки кластеров дополняются рядом условий, необходимых для самоорганизации агломераций в сетевые структуры кластерного типа. На примере свеклосахарного подкомплекса раскрывается проблема несовпадения реальных зон кластеризации с формальными границами агропродовольственных кластеров. Результаты анализа подтверждают спорность технологического подхода в исследовании кластеров, при котором не обеспечивается строгое разграничение кластерных структур и хозяйственных агломераций. Авторы приходят к выводу, что ограниченность состава участников агропродовольственных кластеров на территории Тамбовской области ставит вопрос о достижении критической массы экономических агентов и придании им субъектности, как необходимых условий самоорганизации кластерных структур. В этой связи рекомендуется обратить внимание на потенциал кластеризации в аграрной сфере, который сохраняют малые хозяйственные формы.

**Ключевые слова:** агропродовольственные кластеры, гибридные способы координации, зоны кластеризации, интеграция в АПК, кластерная политика, региональные институты кластерного развития, сетевые структуры, хозяйственные агломерации.

**Введение.** В настоящее время в государственной управляющей элите укрепилось достаточно однозначное видение значимости кластерного подхода в системе государственного регулирования. Существует и определенное представление о кластерах как форме взаимодействия власти, организационных структур и социальных групп, призванной повышать конкурентоспособность конкретных мезосистем на основе эффективного использования социального и человеческого капитала. Однако на практике примеры успешной реализации кластерного подхода в государственном регулировании развития агропродовольственных систем остаются единичными. Теоретического обобщения успешного опыта кластеризации в АПК «сверху» не происходит. Кластеры остаются преимущественно популярным термином политического дискурса, тогда как фактически кластерная политика на местах носит преимущественно пассивный характер, который заключается в минимальной инфраструктурной, прежде всего информационной и консалтинговой, поддержке процессов кластеризации.

Проблемы реализации кластерной политики ставят вопрос о пересмотре ее **методологии**, которая основывается преимущественно на технологическом подходе и анализе обеспеченности локальных территорий необходимыми для специализации ресурсами, что, соответственно, не позволяет проводить четких различий между агропродовольственными кластерами и агломерациями агропромышленного типа. Синтез традиционной теории кластерного развития, берущей свое начало с работ М. Портера, с теорией институтов и институциональных изменений открывает новые возможности для теоретического

обоснования кластерной политики в АПК. Общая цель исследования состоит в разработке теоретического подхода и практического инструментария развития кластерных форм взаимодействия в региональной агропродовольственной системе. В ее контексте одна из первоочередных подцелей состоит в анализе непосредственных проблем реализации кластерной политики в АПК и их предпосылок на теоретическом уровне.

Непосредственным **объектом исследования** выступают протокластеры (агломерации агропромышленного типа) и институты кластерного развития Тамбовской области.

**В ходе исследования** установлено, что ассоциированным институтом кластерного развития на территории Тамбовской области выступает ОАО «Корпорация развития Тамбовской области», в рамках которой действует Центр кластерного развития Тамбовской обла-

сти (ЦКР). Одного знакомства с перечнем проектов, представленным в таблице, и предприятий-участников агрокластеров достаточно, чтобы задаться вопросом о том, за счет чего планируется обеспечить достижение роста числа субъектов малого и среднего бизнеса, включенных в кластерные цепочки добавленной стоимости, как базового показателя эффективности кластерной политики в субъекте РФ.

Можно выделить два проблемных поля, в общем традиционных для российской политики. Во-первых, это ресурсные ограничения. Не секрет, что в тех субъектах РФ, где ставка делается на стратегического инвестора (в АПК это, например, Белгородская область), кластерная политика не является столь актуальным направлением. Союз стратегических инвесторов и мощных в финансовом плане субъектов РФ сам по себе выступает достаточным условием интеграционных процессов

Таблица

Реализация проектов, направленных на развитие кластеров Тамбовской области (план)

№	Наименование проекта
1.	Формирование «Портала Центра кластерного развития Тамбовской области», предоставляющего пользователям максимально открытую информацию о характеристиках продуктов и их качестве
2.	Реализация проекта «Центр кластерного развития — населению». Предоставление населению Тамбовской области и других регионов РФ он-лайн заказа (через «Портал Центра кластерного развития Тамбовской области») качественных продуктов питания с возможностью доставки «на дом» или получения в «центрах выдачи»
3.	Формирование «Форсайт клуба Центра кластерного развития» участников кластера
4.	Формирование Банка данных аутсорсеров по отдельным кластерам
5.	Формирование Банка данных вакансий на среднесрочный период, реализация единой кадровой политики
6.	Формирование единого бренда и бренд-бука участников кластеров
7.	Разработка стратегии развития сети кооперации сельхозтоваропроизводителей Тамбовской области
8.	Разработка проекта создания Регионального логистического центра в интересах сельхозтоваропроизводителей



в АПК в наиболее приемлемых для агрохолдингов формах. И подобная ситуация характерна не только для кластерной политики. Так, в Липецкой области ставка на особую экономическую зону промышленно-производственного типа практически лишает интереса со стороны властей к такому инструменту, как государственно-частное партнерство (ГЧП). В то же время в Тамбовской области и ГЧП и кластеры рассматриваются как важные инструменты развития территории.

Во-вторых, проблемы неэффективности кластерной политики определяются не столько методическими ошибками при ее реализации (за скобками пока остается мотивационная сторона принятия решений), сколько отсутствием строгой методологии кластерного подхода.

Ряд работ российских специалистов [1, 2] достаточно полно раскрывают современные проблемы государственной кластерной политики в России.

К основным теоретико-методологическим проблемам реализации кластерного подхода можно отнести следующие:

- отсутствие единого понимания термина «агропромышленный кластер». Это обусловлено в том числе и развитием самого объекта, что в экономической науке проявилось в разграничении на кластеры первого и второго поколения;
- неразработанность теории кластеров относительно российской специфики национальной экономики. Поскольку одной из основных задач реализации кластерного подхода выступает рост конкурентоспособности, проводимые ведущими специалистами в области кластерной политики (М. Портером, О. Соловелем, М. Энрайтом и др.) конференции осуществляются в закрытом режиме, что существенно ограничивает адаптацию новейших теоретических разработок в этой области в российской экономике;
- отсутствие единой методологии создания агропромышленных кластеров;
- отсутствие концепции кластерной политики в аграрно-промышленном секторе экономики на государственном уровне.

Как следствие ресурсных ограничений и методологических просчетов, процессы кластеризации во многих сегментах АПК имеют место исключительно на бумаге. Будучи внешними в реестры, многие кластеры фактически не соответствуют понятию «кластер», то есть являются некластерными формами взаимодействия в агропроизводственных мезосистемах (квазикластеры). Наконец, существуют примеры настолько формального объединения хозяйствующих субъектов в кластеры, что они позволяют говорить о «псевдокластерах», так как его участники не имеют между собой прямых системных связей, то есть в принципе не являются пространственно локализованной мезосистемой. Часто некластерные формы межфирменного взаимодействия называются кластерами для повышения имиджа и привлечения инвестиций под развитие кластера.

Если мы проанализируем, например, состав участников кластера производителей и переработчиков продукции растениеводства Тамбовской области, то он включает широкий спектр производителей зерновых, технических, овощных, плодово-ягодных и прочих сельскохозяйственных культур и переработчиков сырья.

Столь пестрый состав участников может объединять разве что общая стратегия развития АПК области, да единый ребрендинговый подход (например, экологически чистая продукция). Иными словами, собственно географическая близость является необходимым, но совершенно недостаточным критерием классификации того или иного явления как агрокластер. Актуальный теоретико-методологический анализ кластерной формы организации с институциональных позиций представлен в работах таких авторов, как К. Менар [3], Т. Гареев [4], Л. Марков [5].

Помимо пространственной локализации в качестве существенных признаков кластерных форм взаимодействия следует назвать:

- автономность хозяйствующих субъектов, которая, в свою очередь, определяется их гетерогенностью, то есть разнородностью организационной структуры, что существенным образом затрудняет иные формы интеграции, осуществляемые на основе M&A;
- единство конкуренции и кооперации, которое определяет возможность объединения экономических ресурсов в пул (в том числе специфичных и интерспецифичных, то есть высокоспециализированных ресурсов, ценность которых зависит от сочетания с другими ресурсами) на локально-сетевой основе;
- единство формальных и неформальных взаимосвязей, на основе которых функционирует кластер, вытекающее из вышеперечисленных характеристик, определяющих

щих многостороннюю взаимозависимость между экономическими агентами в связи со специфичностью используемых ресурсов;

- единую специализацию, часть технологической цепочки, которая при условии пространственной локализации обеспечивает оптимизацию транзакционных издержек и диффузию технологий на основе интеллектуального трансферта в пределах кластера.
- В результате исследования** установлено, что перечисленные характеристики сами по себе не обеспечивают ожидаемых от кластеризации эффектов, они сами обусловлены, и среди таких условий можно выделить следующие:

- наличие в той или иной отрасли или группе сопряженных отраслей *критической массы* автономных и гетерогенных экономических агентов;
- *субъектность* экономических агентов как условие выработки достаточного для кооперации уровня доверия между ними, который подразумевает наличие локальных, достаточно специфичных институтов, на основе которых и действуют самовыполняющиеся или отношенческие контракты;
- наличие существующей или потенциальной *рыночной ниши* и конечного спроса как стимул для интеграции автономных экономических агентов в кластер;
- наличие *инновационной* и иной *инфраструктуры*, обеспечивающей трансферт технологий в рамках сетевой структуры кластера.

На рисунке 1 представлены базовые организационные структуры АПК, систематизированные в двойной системе координат «конкуренция-монополия» и «иерархия-автономия».

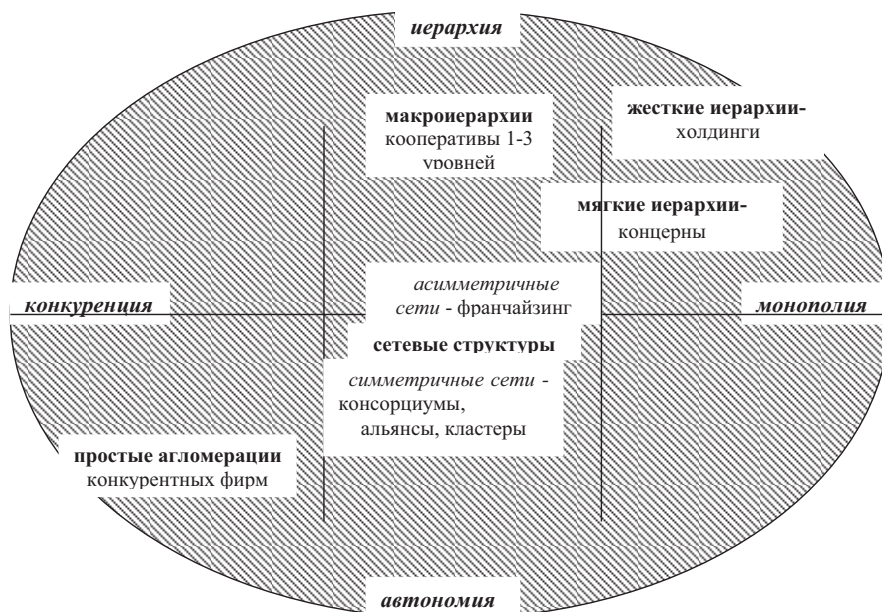


Рис. 1. Базовые организационные структуры АПК



агентов. Уже само многообразие организационных структур и форм координации хозяйственной деятельности указывает на то, что только комплексный подход позволяет определить особенности кластера как формы межфирменного взаимодействия и выяснить причины несостоятельности государственной кластерной политики.

Учитывая данную специфику, на примере такого важного для Тамбовской области сегмента АПК, как свеклосахарный подкомплекс, наглядно проиллюстрируем реальные границы зон кластеризации в подкомплексе.

Тамбовский свеклосахарный подкомплекс представлен тремя игроками. Помимо компании «Русагро», объединяющей «Знаменский», «Никифоровский» и «Жердевский» сахарные заводы, в области действуют предприятия АСБ (завод «Кристалл») и «Доминанта» («Уваровский сахарный завод»). Свеклосахарный подкомплекс в силу особенностей его экономики имеет серьезные предпосылки для развития кластеров на территориях специализации, что обусловлено значительным влиянием на маржу предприятий стоимости перевозок, на которые приходится до 30% рыночной цены сахарной свеклы. Это заставляет компании оптимизировать транспортную логистику.

В качестве примера успешной реализации кластерного подхода в свеклосахарном подкомплексе часто приводится группа компаний «Русагро» [6, с. 14]. Однако следует отличать агропромышленную интеграцию вообще от кластеризации в частности. Компании-переработчики предпочитают реализовывать собственные сельскохозяйственные проекты по выращиванию сахарной свеклы. Это позволяет оптимизировать конфигурацию собственных земельных фондов, так что расстояние от полей до сахарных заводов не превышает 60 км [7]. Создание собственного земельного фонда представляет собой этап формирования агрохолдинга как организационной формы вертикальной интеграции в АПК. Ограничения данного вектора развития крупного агробизнеса также очевидны. Это невозможность консолидации активов, прежде всего земельного фонда, в достаточном объеме методами M&A. Поэтому говоря о характере экономических отношений в свеклосахарном подкомплексе, ведущий эксперт Института конъюнктуры аграрного рынка Е. Иванов отмечает: «Здесь еще много независимых хозяйств, но их постоянно «прижимают» сахарные заводы. Это немаловажно и отрицательно влияет на динамику посевов» [8].

Таким образом, в отрасли действует три основных формы взаимодействия:

- во-первых, это собственно рыночное взаимодействие, когда масса автономных сельхозпредприятий и/или их объединений связаны с переработчиками сахарной свеклы преимущественно краткосрочными контрактными соглашениями, а также давальческими схемами и взаимозачетами;
- во-вторых, это корпоративная зона агрохолдингов, в которой взаимодействие основано на трансфертном ценообразовании;

- в-третьих, это гибридные и в силу территориальной локализации производства и переработки именно кластерные формы межфирменного взаимодействия.

Где же проявляют себя кластерные формы, если под кластером понимать не просто пространственно локализованные агломерации, а сетевые структуры, сочетающие конкуренцию с кооперацией?

Во-первых, это, прежде всего, горизонтальная зона кластеризации «снизу», под действием крупных игроков, заинтересованных в повышении эффективности взаимодействия в «зонах интересов» таких компаний. Председатель совета директоров «Тамбовагропромхимии» Н. Солопов отмечает в этой связи: «Мы сами прошли через это: пару лет назад испытывали давление переработчиков, которые предъявляли слишком высокие требования к сырью и старались занижить цены» [9]. В результате интенсивные технологии выращивания сахарной свеклы в районах специализации на территории Тамбовской области составили 95% площадей, отводимых под посевы сахарной свеклы, увеличившись в 3 раза, при том, что производители сахарной свеклы оставались преимущественно самостоятельными хозяйствами. И если в начале 2000-х годов сбор с 1 га в области составлял менее 200 ц, то во второй половине 2000-х годов средняя урожайность увеличилась в 2 раза, превысив в 2013 г. 500 ц/га.

Во-вторых, это зона кластеризации второго типа (рис. 2), в которой прослеживается более активное влияние «сверху», со стороны властей и более мощная научная инфраструктура, завязанная на агрохолдинги.

**Подводя итогу**, следует отметить, что отличительная особенность российских кластеров от западных аналогов состоит в аморфности механизма взаимодействия, при котором распределение интересов участников кластеров не соответствует принципам организации гибридных форм институциональных соглашений, что проявляется в несопадении фактических зон кластеризации с формальными границами агропродовольственных кластеров.

Что же касается **применимости** полученных результатов, то она будет зависеть от выбора вектора усилий региональных институтов кластерного развития. Пока же очевидно, что ограниченность состава участников агропродовольственных кластеров на территории Тамбовской области прежде всего ставит вопрос о том, как достичь критической массы реальных участников сетевого взаимодействия, при достижении которой стоит рассчитывать на запуск процессов самоорганизации. В этой связи нужно обратить внимание на потенциал, который еще сохраняют малые хозяйственные формы. Тот факт, что область испытывает проблемы по таким товарным позициям, как молоко и яйца в силу долгосрочного тренда сокращения их производства в личных

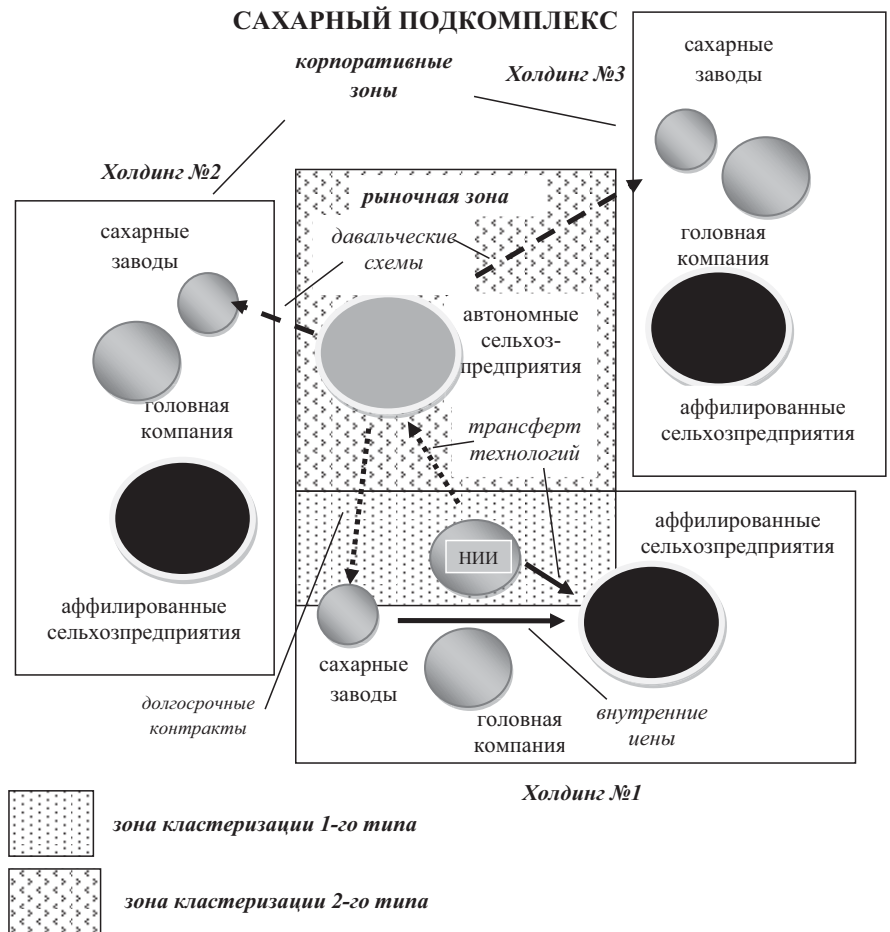


Рис. 2. Зоны кластеризации на примере свеклосахарного подкомплекса



подсобных хозяйствах [10], является еще одним свидетельством близости завершения периода острой конкуренции между сельскохозяйственными укладами. И в этой ситуации именно кластеры имеют все шансы стать той формой интеграции в АПК, которая позволит в полной мере реализовать потенциал производственного импортозамещения на основе единства конкуренции и кооперации, формальных и неформальных отношений и сохранения баланса интересов.

#### Литература

1. Хухрин А.С., Бундина О.И. Проблемы развития агропромышленных кластеров Российской Федерации // Агропродовольственная политика России. 2014. № 1. С. 37-40.

2. Марков Л.С., Петухова М.В., Иванова К.Ю. Организационные структуры кластерной политики // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. № 3. С. 140-156.

3. Menard C. The Economics of Hybrid Organizations. Journal of Institutional and Theoretical Economics. 2004. No. 160 (3). Pp. 345-376.

4. Гареев Т.Р. Кластеры в институциональной проекции: к теории и методологии локального социально-экономического развития // Балтийский регион. 2012. № 3. С. 9-13.

5. Марков Л.С. Институциональные аспекты функционирования инновационного кластера // Менеджмент инноваций. 2010. № 4. С. 292-301.

6. Саяпин А.В. Кластеры и кластерная политика: некоторые вопросы теории // Статистические методы исследования социально-экономических и экологических систем региона: материалы I Международной научно-практической конференции. Тамбовский

государственный технический университет, 2017. С. 143-146.

7. Гусейнов Э.А., Семенович В.С., Жантемиров Ш.А. Некоторые проблемы развития агропромышленной интеграции на основе кластерного подхода // Вестник РУДН. Серия Агрономия и животноводство. 2013. № 4. С. 12-20.

8. Корпоративный сайт группы компаний «Русагро». URL: <http://www.rusagrogro.ru/ru/o-kompanii/> (дата обращения: 28.06.2018).

9. Ганенко И. Сахарный топ: 85% сахара делают шесть регионов // Агроинвестор, 9 ноября 2015. URL: <http://www.agroinvestor.ru/rating/article/22503/> (дата обращения: 28.06.2018).

10. Юхачев С.П. Агропромышленное производство — основа экономики Тамбовской области // Труды Вольного экономического общества России. М.: Общественная организация «Вольное экономическое общество России», 2016. С. 296-305.

#### Об авторах:

**Иванова Екатерина Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры торгового дела и товароведения, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0344-817X>, [ivanova@mgau.ru](mailto:ivanova@mgau.ru)

**Саяпин Алексей Викторович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры политической экономики и современных бизнес-процессов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8051-4145>, [warum72@mail.ru](mailto:warum72@mail.ru)

## CLUSTERS AND CLUSTER POLICY IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

E.V. Ivanova<sup>1</sup>, A.V. Sayapin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Michurinsk state agrarian university, Michurinsk

<sup>2</sup>Tambov state university of G.R. Derzhavin, Tambov, Russia

The theoretical and applied aspects of realization of cluster approach in practice of state regulation of agrarian and industrial complex are considered in the article. The research objective consists in the analysis of compliance of practical activities of institutes of regional development to theoretical ideas of essence and specifics of clusters as hybrid forms of the organization of economic activity at the mesolevel. As a methodological basis of a research synthesis of the traditional theory of cluster development with the theory of institutes and institutional changes is used that allows to add essential signs of cluster structures. The method of a research is based on inductive approach to the analysis of network structures and regional institutes of cluster development in agrarian and industrial complex of the Tambov region. The major factors defining low efficiency of cluster policy in regions from which methodology problems are especially distinguished are revealed. Rather known signs of clusters, are complemented with a number of the conditions necessary for self-organization of agglomerations in network structures of cluster type. On the example of a beet sugar subcomplex the problem of a discrepancy of real zones of a clustering with formal borders of agrofood clusters reveals. Results of the analysis confirm argumentativeness of technological approach in a research of clusters at which strict differentiation of cluster structures and economic agglomerations isn't provided. Authors come to a conclusion that the limitation of list of participants of agrofood clusters in the territory of the Tambov region, asks about achievement of critical mass of economic agents and giving of subjectivity to them as necessary conditions of self-organization of cluster structures. In this regard it is recommended to pay attention to clustering potential in the agrarian sphere which is kept by small economic forms.

**Keywords:** agrofood clusters, hybrid ways of coordination, clustering zone, integration into agrarian and industrial complex, cluster policy, regional institutes of cluster development, network structures, economic agglomerations.

#### References

1. Khukhrin A.S., Bundina O.I. Problems of development of agro-industrial clusters of the Russian Federation. *Agroprodovolstvennaya politika Rossii* = Agro-food policy in Russia. 2014. No. 1. Pp. 37-40.

2. Markov L.S., Petukhova M.V., Ivanova K.Yu. Organizational structures of cluster policy. *Zhurnal Novej ekonomicheskoy associacii* = Magazine of New economic association. 2015. No. 3. Pp. 140-156.

3. Menard C. The Economics of Hybrid Organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 2004. No. 160 (3). Pp. 345-376.

4. Gareev T.R. Clusters in an institutional projection: to the theory and methodology of local social and eco-

nomical development. *Baltiiskij region* = Baltic region. 2012. No. 3. Pp. 9-13.

5. Markov L.S. Institutional aspects of functioning of an innovative cluster. *Menedzhment innovatsij* = Management of innovations. 2010. No. 4. Pp. 292-301.

6. Sayapin A.V. Clusters and cluster policy: some questions of the theory. Statistical methods of a research of social and economic and ecological systems of the region: materials I of the International scientific and practical conference. Tambov state technical university, 2017. Pp. 143-146.

7. Gusejnov E.A., Semenovich V.S., Zhantemirov Sh.A. Some problems of development of agro-industrial integration at a basis of cluster approach. *Vestnik RUDN. Seriya*

*Agronomiya i zhivotnovodstvo* = RUDN Bulletin. Agronomics series and livestock production. 2013. No. 4. Pp. 12-20.

8. Corporate website of Rusagro group of companies. URL: <http://www.rusagrogro.ru/ru/o-kompanii/> (date of the address: 28.06.2018).

9. Ganenko I. Sugar top: 85% of sugar do six regions. *Agroinvestor*, on November 9, 2015. URL: <http://www.agroinvestor.ru/rating/article/22503/> (date of the address: 28.06.2018).

10. Yukhachev S.P. Agro-industrial production — the basis of the economy of the Tambov region. *Trudy Vольного ekonomicheskogo obschestva Rossii* = Works of Free economic society of Russia. Moscow: Public organization "Free economic society of Russia", 2016. Pp. 296-305.

#### About the authors:

**Ekaterina V. Ivanova**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of trade business and merchandizing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0344-817X>, [ivanova@mgau.ru](mailto:ivanova@mgau.ru)

**Alexey V. Sayapin**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of political economy and modern business processes, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8051-4145>, [warum72@mail.ru](mailto:warum72@mail.ru)

[warum72@mail.ru](mailto:warum72@mail.ru)





## СТРАХОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КАНАДЕ

**Е.Е. Григорьева**

ФГБОУ ВО «Государственный академический университет гуманитарных наук»,  
г. Москва, Россия

В работе анализируется система организации в Канаде страхования урожаев сельскохозяйственных культур от неблагоприятных природных факторов. Инструментами государственной поддержки по страхованию являются предоставление субсидии для уплаты части страховой премии, а также оплата административных расходов по страхованию. При координирующей роли федерального правительства программы страхования урожаев сельхозкультур разрабатываются и осуществляются провинциальными государственными корпорациями или же отделами провинциальных министерств сельского хозяйства. Практически отсутствует частная система страхования сельскохозяйственных культур, за исключением участия частных страховых компаний в перестраховочных операциях и в страховании урожаев от градобития. На страховую защиту может приниматься 50, 60, 70, 80 и 90% от стоимости урожая, определяемой исходя из сложившихся за предыдущий ряд лет средней урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйстве фермера или в соответствующей зоне выращивания и средних рыночных цен для этих культур. Актуарно рассчитываемые в провинциях страховые тарифы ежегодно корректируются с использованием имеющихся в провинциях обширных баз данных. Разрабатываются новые страховые продукты, среди которых можно отметить страховые схемы, основанные на погодных индексах, а также программы по страхованию органической продукции.

**Ключевые слова:** страхование, сельскохозяйственные культуры, Канада, программа «Агрострахование», государственная поддержка, страховые тарифы, убыточность страхования, погодные индексы, страхование органической продукции.

Управление коммерческими рисками (*business risk management*) является одним из основных направлений аграрной политики Канады. В настоящее время в рамках пятилетних национальных соглашений между федеральным и провинциальным правительствами Канады по развитию агропромышленного комплекса страны осуществляется реализация четырех базовых общегосударственных программ по управлению сельскохозяйственными рисками. Программа «Агрострахование» (*AgriInsurance*) предназначена для страхования производства от потерь, вызванных стихийными природными явлениями. Программа «Агростабилити» (*AgriStability*) направлена на стабилизацию доходов фермеров в случае значительных убытков. По программе «АгриИнвест» (*AgriInvest*) на специальных депозитных счетах осуществляется накопление средств фермеров и соответствующих взносов государства, предназначенных для восполнения потерь при небольших снижениях дохода и для инвестиционных проектов. По программе «Агровосстановление» (*AgriRecovery*) сельхозпроизводителям предоставляется специальная помощь в случае катастрофических событий [1]. Реализация этих страховых программ на основе федерально-провинциальных соглашений осуществляется в соответствии с принятым в 1991 г. Законом о защите фермерских доходов (*Farm Income Protection Act*) [2].

Самой популярной среди канадских фермеров считается программа «Агрострахование», по которой страхуются в основном урожаи сельскохозяйственных культур от неблагоприятных природных факторов, болезней рас-

тений, повреждений культур насекомыми. На нее расходуется большая часть государственных средств, предназначенных на реализацию государственных программ по управлению коммерческими рисками: 57% от общих поступлений по программам в 2017 г., что соответствует 1107 млн долл. (здесь и далее — в канадских долларах) [3].

Основными инструментами государственной поддержки по программе «Агрострахование» являются предоставление субсидии для уплаты части страховой премии, а также оплата административных расходов по страхованию. Это способствует минимизации стоимости страхования для сельхозпроизводителей. В соответствии с федерально-провинциальными соглашениями канадское правительство оплачивает 60% от страховой премии, из которых 36% — из федерального бюджета, а 24% — из бюджета провинции. Взносы фермеров составляют 40% от страховой премии. За счет страховых взносов производителей, федерального и провинциальных правительств создаются провинциальные страховые фонды для выплат при возникновении страховых ситуаций. Государство полностью компенсирует административные расходы, связанные с сопровождением страхового контракта, в пропорции: 60% — из федерального бюджета и 40% — из провинциального.

При координирующей роли федерального правительства программы страхования урожаев сельхозкультур разрабатываются и осуществляются непосредственно в канадских регионах провинциальными государственными корпорациями (в провинциях Альбер-

та, Саскачеван, Манитоба, Онтарио, Квебек, Новая Шотландия, Остров Принца Эдуарда, Ньюфаундленд и Лабрадор) или же отделами провинциальных министерств сельского хозяйства (в провинциях Британская Колумбия и Нью-Брансуик). Законодательной базой для этого служат соответствующие федерально-провинциальные соглашения (*Multilateral Framework Agreements*), федеральные — Закон о защите фермерских доходов и Положение о страховании сельскохозяйственных культур (*Canada Production Insurance Regulations*), определяющее единую методологию (национальный стандарт) страхования урожая, включая установление страховых тарифов [4]. Одновременно в каждой провинции имеются законы, регламентирующие реализацию программ страхования с учетом местных условий.

Вопросами администрирования программы «Агрострахование» со стороны федерального правительства занимается Отдел страхования производства и управления рисками (*Production Insurance and Risk Management Division*) Министерства сельского хозяйства и продовольствия Канады. Специалисты Отдела, включая профессиональных актуариев, обрабатывают заявки провинций на предоставление федеральных субсидий для оплаты страховых взносов и административных затрат на страхование с использованием Национальной статистической системы страхования производства (*Production Insurance Statistical System — PINSS*), содержащей данные о реализации всех провинциальных программ страхования. В Отделе анализируются предложения провинций по новым страховым планам,





осуществляется подготовка федерально-провинциальных соглашений, рассматриваются используемые в провинциях стандарты актуарной деятельности. Значительное внимание уделяется управлению Федеральным фондом перестрахования (*Federal Crop Reinsurance Fund*), обеспечивающим провинции финансовыми средствами для выплаты страхового возмещения фермерам в случае дефицита провинциального страхового фонда [5].

В настоящее время договор о перестраховании с федеральным правительством имеют пять провинций: Альберта, Саскачеван, Манитоба, Нью-Брансуик и Новая Шотландия [6].

На уровне провинций с использованием методических рекомендаций федерального Министерства сельского хозяйства и продовольствия разрабатываются и реализуются программы страхования в основном под каждую сельскохозяйственную культуру. Изменения в планах страхования вступают в силу после рассмотрения и одобрения в Отделе страхования производства и управления рисками федерального министерства.

В Канаде практически отсутствует частная система страхования сельскохозяйственных культур. В частных страховых компаниях перестраховывают свои программы пять провинций: Британская Колумбия, Ньюфаундленд и Лабрадор, Онтарио, Квебек и Остров Принца Эдуарда. Несколько частных компаний и фермерских кооперативов (например, кооператив *Co-operative Hail Insurance Company Ltd.* [7]) в Саскачеване занимаются страхованием урожая от градобития. Специальные программы страхования от градобития без предоставления субсидий предлагают фермерам и государственные страховые корпорации Альберты и Манитобы в районах, где велика вероятность градовых штормов во время созревания урожая [8].

В общей стоимости произведенной в Канаде сельхозпродукции доля застрахованной достигает 76% [9]. Лидирующее положение в страховании в целом по стране занимают зерновые и масличные, доля которых в стоимости застрахованной продукции достигает 78%, в то время как на специальные культуры (в основном, бобовые) приходится 7%, на кормовые культуры и пастбищные травы — 6%, на овощи и фрукты — 9% [10].

Участие фермеров в программе страхования сельскохозяйственных культур добровольное и в последнее время остается на высоком уровне. Хотя абсолютная численность участников страхования с течением времени снижается из-за сокращения общего числа ферм в результате их консолидации и соответствующего укрупнения размеров, величина застрахованных площадей возрастает (рис. 1).

В целом по Канаде среднегодовая доля застрахованных площадей от общей площади обрабатываемых земель находится на уровне 70%. Наибольшие значения данного показателя характерны для главных зернопроизводящих степных провинций: для Манитобы — 90%, для Саскачевана — 85%, для Альберты — 75%. Для этих же западных провинций, где велика степень риска потери урожая от неблагоприятных погодных условий, характерна и высокая степень участия фермеров в заключении

с провинциальными правительствами договоров о страховании возделываемых культур: в Саскачеване страхуется до 75% от общего числа ферм, в Альберте и Манитобе — до 60%. При этом, к примеру, в Онтарио программы страхования охвачено около 30% от всех ферм, а в целом по стране этот показатель составляет 40%.

Поскольку в степных провинциях находится 86% от всей площади возделываемых

земель Канады, а также 47% фермерских хозяйств страны (данные 2016 г.), в эти регионы поступает большая часть государственных средств на страхование урожая сельхозкультур (рис. 2).

Показатели убыточности страхования (*loss ratio*), соответствующие отношению суммы выплаченных страховых возмещений к сумме уплаченных страховых взносов, сильно варьируют в зависимости от регионов (табл.).

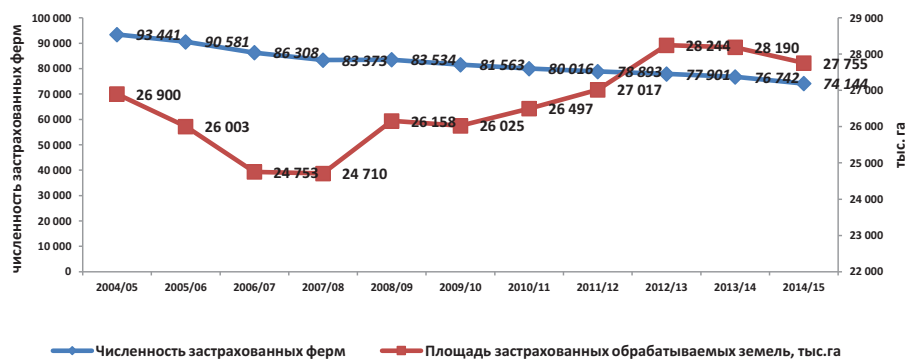


Рис. 1. Динамика численности застрахованных ферм и площади обрабатываемых земель в Канаде в 2004-2015 гг.

Источник: Составлено по данным Agriculture and Agri-Food Canada.

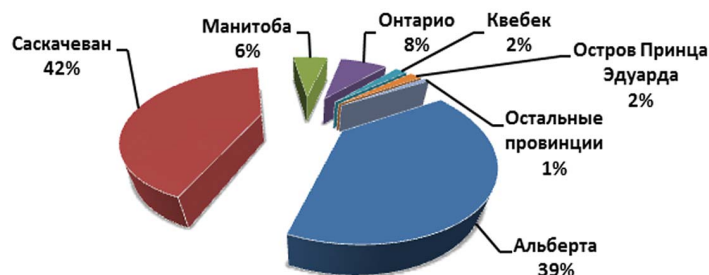


Рис. 2. Распределение по провинциям Канады в 2017 г. государственных (федеральных и провинциальных) поступлений на страхование урожая сельхозкультур

Источник: составлено по данным Statistics Canada.

Таблица

Показатели страхования сельхозкультур в Канаде в 2013/2014 г., тыс. долл.

Провинция	Сумма ответственности, тыс. долл.	Страховые взносы, тыс. долл.	Страховые возмещения, тыс. долл.	Коэффициент убыточности страхования, %
<b>Тихоокеанский регион</b>				
Британская Колумбия	433243	17937	5656	31,5
<b>Степной регион</b>				
Альберта	4322237	577781	41826	7,2
Саскачеван	5406441	693657	128868	18,6
Манитоба	2700280	289217	94255	32,6
<b>Центральный регион</b>				
Онтарио	2924495	160220	84341	52,6
Квебек	1158302	66118	28032	42,4
<b>Атлантический регион</b>				
Нью — Брансуик	60714	7400	7994	108,0
Остров Принца Эдуарда	183619	20371	8652	42,5
Новая Шотландия	38021	1848	2346	126,9
Ньюфаундленд и Лабрадор	1069	123	96	78,0
<b>Канада</b>	<b>17228421</b>	<b>1834672</b>	<b>402066</b>	<b>21,9</b>

Источник: Составлено на основе данных Ker A. et al., 2016 [11].



Однако, принимая во внимание то, что основные объемы страхования приходятся на степные провинции, целесообразно для анализа страховых операций рассматривать, в первую очередь, показатели страхования именно этих регионов. Так, среднегодовой коэффициент убыточности страхования в Манитобе за последние годы соответствует 77% (рис. 3), Альберты — 62%. Это может свидетельствовать в целом об устойчивости государственных программ страхования.

Об эффективности программ страхования свидетельствует низкий уровень административных расходов на их реализацию. Доля этих затрат в сумме страховых взносов стабильно находится на уровне 7-8% [9], что значительно ниже, чем для программ страхования сельхозкультур в Бразилии, Мексике (30%), США (26%) [12].

Необходимо также отметить, что при обнаружении и подтверждении большей части страховых случаев (в 93% от общего количества) сроки выплат страхового возмещения не превышают 30 дней [9].

Как отмечалось выше, участие фермеров в страховании добровольное. При этом после выбора для страхования культуры и соответствующего страхового плана фермер обязан застраховать всю занятую под этой культурой площадь в своем хозяйстве. Провинциальные программы страхования охватывают значительную часть выращиваемых в регионе сельхозкультур. К примеру, в Манитобе обеспечивается страхование около 70 видов культур, включая, помимо полевых, овощные культуры. В Онтарио при реализации страховых планов по 100 видам культур основная страховая ответственность традиционно приходится на кукурузу и сою (до 64% страховых обязательств), а также виноград, яблоки и овощные культуры, выращиваемые на юге провинции (до 20% страховых обязательств). В Британской Колумбии при наличии страховых программ для 42 культур страхуются, в первую очередь, садовые и ягодные культуры, виноград. В провинции Ньюфаундленд и Лабрадор с самым незначительным объемом страхования среди других провинций (табл.) имеются страховые программы по 6 культурам: картофелю, брюкве, капусте, свекле, моркови (отдельно на минеральных и торфяных почвах), пастернаку [13].

В соответствии с провинциальными программами страхования на страховую защиту может приниматься 50, 60, 70, 80 и 90% от стоимости урожая (наиболее часто используемый уровень покрытия — 75-80%), определяемой исходя из сложившихся за предыдущий ряд лет средней урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйстве фермера или в соответствующей зоне выращивания и средних рыночных цен для этих культур. Уровень цен при страховании зерновых культур в Альберте и Саскачеване определяется на основе прогнозов Отдела анализа рынков (*Market Analysis Division*) федерального Минсельхозпрода. Для ряда культур у фермеров Саскачевана имеется опция использования при страховании цен контрактов, заключенных на будущий урожай (*Contract Price Option*) [14].

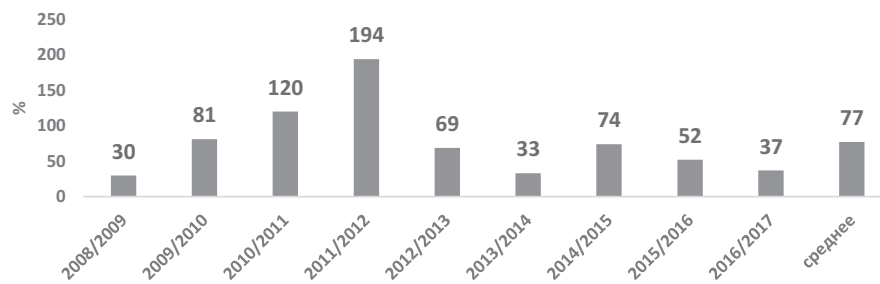


Рис. 3. Коэффициент убыточности страхования сельхозкультур (отношение выплат страхового возмещения к поступлениям страховых взносов) в Манитобе, %

Источник: составлено по данным годовых отчетов Manitoba Agricultural Services Corporation.

Актуарно рассчитываемые в провинциях в основном по зонам выращивания (зонам риска) сельхозкультур страховые тарифы ежегодно корректируются. Учитывается, в том числе, объем страхового провинциального фонда. Так, увеличение страхового фонда в Онтарио в 2016 г. позволило снизить страховые тарифы на 16% [15]. Следует отметить наличие и поддержку в провинциях обширных баз данных для проведения актуарных расчетов, что является принципиально важным элементом программ страхования урожая сельхозпродукции. При оплате в соответствии с утвержденными тарифами страховых взносов фермерам, активно участвующим в страховании, предоставляются скидки.

В случае снижения урожая ниже гарантированного уровня в результате наступления страхового случая фермер получает согласно условиям заключенного договора страхования компенсационную выплату — страховое возмещение. Отказ в выплате может произойти при несоблюдении фермером четко регламентированных в договоре сроков посева/посадки сельскохозяйственных культур, непредоставлении отчетов по результатам посева/посадки и сбора культур, несоблюдении технологий производственного процесса.

Система страхования урожая сельхозкультур в Канаде постоянно совершенствуется. Разрабатываются новые страховые продукты, среди которых можно отметить страховые схемы, основанные на погодных индексах (*Weather Derivative Programs*). Важное значение в развитии этих схем имеет совершенствование локальных сетей метеостанций. С использованием индекса выпадения осадков, отражающего отклонение среднего количества осадков на определенной территории в определенный период времени, страхуются пастбища: в Альберте — по Программе страхования силосных культур (*Silage Greenfeed Insurance*); в Саскачеване — по Программе страхования количества дождевых осадков для пастбищных культур (*Forage Rainfall Insurance Program*). В этих же провинциях с использованием термального индекса страхуются урожай кукурузы на зерно по Программе суммы тепловых единиц для кукурузы (*Corn Heat Unit Program*), оценивающей количество накопленных биологически активных сумм температур для достижения растениями

зрелости. В целом на культуры, страхуемые на основе погодных индексов, приходится около 4-5% от общей площади всех застрахованных культур.

В последние десятилетия в ряде провинций стало развиваться страхование органической продукции, получившее наибольшее распространение в степных провинциях. К примеру, в Саскачеване в настоящее время страхуется до 16 видов зерновых, масличных, бобовых культур на 80% площади, занятой под производство всей органической продукции в провинции, что соответствует 8% от общей застрахованной площади. Распространен вариант формирования цены страхования посевов в зависимости от стоимости продукции по имеющемуся у производителя рыночному контракту. Страховые взносы для органической продукции на 25% превышают взносы при страховании культур, выращиваемых традиционными методами [16]. Договоры на страхование могут заключаться с производителями, имеющими соответствующие сертификаты от Агентства Канады по Инспекции Продовольствия (*Canadian Food Inspection Agency*).

Страхование урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой в Канаде является эффективным инструментом управления рисками для сельхозпроизводителей, обеспечивая условия для стабильной производственной деятельности. Программа «Агрострахование» высоко оценивается фермерами. Так, согласно результатам проведенного в 2016 г. опроса сельхозпроизводителей, участвовавших в государственных программах по управлению рисками (*BRM Producer Survey*), около 79% респондентов, получивших страховое возмещение за недобор урожая в результате наступления страховых случаев в период с 2013 по 2015 гг., указали, что компенсационные выплаты помогли в значительной степени восстановить производственные потери, сославшись при этом на широкий спектр предлагаемых в рамках программы «Агрострахование» доступных страховых продуктов и уровней покрытия [9].

Правительство Канады также считает, что действующая система организации страхования урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой, учитывающая индивидуальные особенности провинций, является успешной. Об этом свидетельствуют результаты анализа функционирования



программы «Агрострахование», периодически проводимого Отделом аудита и оценки, находящегося в структуре федерального Минсельхозпрода [5, 9]. Таким образом, поддерживая жизнеспособность многих фермерских хозяйств, программа страхования обеспечивает устойчивое развитие всего аграрного сектора страны.

### Литература

1. Canadian Agricultural Partnership — Business Risk Management Programs (effective April 2018). Agriculture and Agri-Food Canada. Режим доступа: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/key-departmental-initiatives/canadian-agricultural-partnership/canadian-agricultural-partnership-business-risk-management-programs-effective-april-2018/?id=1500475317828>
2. Farm Income Protection Act. Режим доступа: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-3.3/>
3. Direct payments to agriculture producers. Statistics Canada. Table: 32-10-0106-01 (formerly CANSIM 002-0076).
4. Canada Production Insurance Regulations. Режим доступа: <http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2005-62.pdf>

5. Report: AgrilInsurance Program Audit, Office of Audit and Evaluation. Agriculture and Agri-Food Canada. Режим доступа: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/offices-and-locations/office-of-audit-and-evaluation/audit-reports/report-agriinsurance-program-audit/?id=1398795788947>

6. AgrilInsurance Program. Agriculture and Agri-Food Canada. Режим доступа: <http://www.agr.gc.ca/eng/?id=1284665357886>

7. Co-operative Hail Insurance Company Ltd. Режим доступа: <http://coop hail.com/coverages>

8. Hail Insurance. Manitoba Agricultural Services Corporation. Режим доступа: [https://www.masc.mb.ca/masc.nsf/program\\_hail.html](https://www.masc.mb.ca/masc.nsf/program_hail.html)

9. Evaluation of AgriStability, AgrilInvest, AgrilInsurance and the Wildlife Compensation Program. Agriculture and Agri-Food Canada. Режим доступа: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/offices-and-locations/office-of-audit-and-evaluation/evaluation-reports/evaluation-of-agristability-agriinvest-agriinsurance-and-the-wildlife-compensation-program/?id=15036123445180>

10. Hatch David et al. Agricultural insurance in the Americas: a risk-management tool. San José, C.R.: IICA: ALASA, 2012. 92 p. Режим доступа: <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2015/B3008i.pdf>

11. Ker A. et al. Canadian Business Risk Management: Private Firms, Crown Corporations, and Public

Institutions. Institute for the Advanced Study of Food and Agricultural Policy. University of Guelph. Institute Working Paper — 2016.3. Режим доступа: <https://pdfs.semanticscholar.org/ceca/dd3d31648e3748a7e563443146f45665f4e8.pdf>

12. Government Support for Agricultural Insurance: Challenges and Opportunities for Developing Countries. Annex E. The World Bank. 2008. Режим доступа: <http://documents.worldbank.org/curated/en/286991468332486571/pdf/624960PUB0Agri00Box0361484B0PUBLIC0.pdf>

13. Newfoundland and Labrador Crop Insurance Agency. Annual Report 2015-2016. Режим доступа: [https://www.faa.gov.nl.ca/publications/pdf/NLCIA\\_2015\\_16\\_AR.pdf](https://www.faa.gov.nl.ca/publications/pdf/NLCIA_2015_16_AR.pdf)

14. Price Options. Saskatchewan Crop Insurance Corporation. Режим доступа: <https://www.saskcropinsurance.com/ci/organic/price-options/>

15. Agricorp. Annual Report 2016-2017. Режим доступа: <http://www.agricorp.com/SiteCollectionDocuments/Agricorp-AnnualReport-2017-en.pdf>

16. The organic crop option for producers. 2018 Yield Saskatchewan. Saskatoon: the Western Producer, 2018. P. 16-19. Режим доступа: [file:///C:/Users/admin/Downloads/ci\\_WP\\_yield\\_saskatchewan\\_2018.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/ci_WP_yield_saskatchewan_2018.pdf)

Об авторе:

**Григорьева Елена Евгеньевна**, кандидат биологических наук, доцент факультета мировой политики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1470-7034>, [grigelena@hotmail.com](mailto:grigelena@hotmail.com)

## CROP INSURANCE IN CANADA

**E.E. Grigorieva**

State academic university for the humanities, Moscow, Russia

The article describes the Canadian agricultural crop insurance system against negative natural factors. State support for insurance includes of insurance premium subsidies and payment of administrative expenses for insurance. Under the coordinating role of the federal government, crop insurance schemes are developed and implemented by provincial crown corporations or by departments of provincial agricultural ministries. There is practically no private insurance system for agricultural crops, with the exception of private insurance companies participation in reinsurance operations and in crop insurance against hail. Insurance may cover 50, 60, 70, 80 and 90% of the crop value, determined on the basis of the previous years' average yield of agricultural crops in the farm or in the appropriate zone of cultivation and the average market prices for these crops. The actuarially calculated insurance rates are adjusted annually using the extensive databases available in the provinces. New insurance products are being developed, including Weather Derivative Programs, as well as organic crops insurance programs.

**Keywords:** insurance, crops, Canada, AgrilInsurance Program, government support, insurance premium, loss ratio, Weather Derivative Programs, organic crop insurance.

### References

1. Canadian Agricultural Partnership — Business Risk Management Programs (effective April 2018). Agriculture and Agri-Food Canada. Access mode: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/key-departmental-initiatives/canadian-agricultural-partnership/canadian-agricultural-partnership-business-risk-management-programs-effective-april-2018/?id=1500475317828>
2. Farm Income Protection Act. Access mode: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-3.3/>
3. Direct payments to agriculture producers. Statistics Canada. Table: 32-10-0106-01 (formerly CANSIM 002-0076).
4. Canada Production Insurance Regulations. Access mode: <http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2005-62.pdf>
5. Report: AgrilInsurance Program Audit, Office of Audit and Evaluation. Agriculture and Agri-Food Canada. Access mode: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/offices-and-locations/office-of-audit-and-evaluation/audit-reports/report-agriinsurance-program-audit/?id=1398795788947>

6. AgrilInsurance Program. Agriculture and Agri-Food Canada. Access mode: <http://www.agr.gc.ca/eng/?id=1284665357886>

7. Co-operative Hail Insurance Company Ltd. Access mode: <http://coop hail.com/coverages>

8. Hail Insurance. Manitoba Agricultural Services Corporation. Access mode: [https://www.masc.mb.ca/masc.nsf/program\\_hail.html](https://www.masc.mb.ca/masc.nsf/program_hail.html)

9. Evaluation of AgriStability, AgrilInvest, AgrilInsurance and the Wildlife Compensation Program. Agriculture and Agri-Food Canada. Access mode: <http://www.agr.gc.ca/eng/about-us/offices-and-locations/office-of-audit-and-evaluation/evaluation-reports/evaluation-of-agristability-agriinvest-agriinsurance-and-the-wildlife-compensation-program/?id=15036123445180>

10. Hatch David et al. Agricultural insurance in the Americas: a risk-management tool. San José, C.R.: IICA: ALASA, 2012. 92 p. Access mode: <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2015/B3008i.pdf>

11. Ker A. et al. Canadian Business Risk Management: Private Firms, Crown Corporations, and Public Institutions. Institute for the Advanced Study of Food and Agricultural Policy. University of Guelph. Institute

Working Paper — 2016.3. Access mode: <https://pdfs.semanticscholar.org/ceca/dd3d31648e3748a7e563443146f45665f4e8.pdf>

12. Government Support for Agricultural Insurance: Challenges and Opportunities for Developing Countries. Annex E. The World Bank. 2008. Access mode: <http://documents.worldbank.org/curated/en/286991468332486571/pdf/624960PUB0Agri00Box0361484B0PUBLIC0.pdf>

13. Newfoundland and Labrador Crop Insurance Agency. Annual Report 2015-2016. Access mode: [https://www.faa.gov.nl.ca/publications/pdf/NLCIA\\_2015\\_16\\_AR.pdf](https://www.faa.gov.nl.ca/publications/pdf/NLCIA_2015_16_AR.pdf)

14. Price Options. Saskatchewan Crop Insurance Corporation. Access mode: <https://www.saskcropinsurance.com/ci/organic/price-options/>

15. Agricorp. Annual Report 2016-2017. Access mode: <http://www.agricorp.com/SiteCollectionDocuments/Agricorp-AnnualReport-2017-en.pdf>

16. The organic crop option for producers. 2018 Yield Saskatchewan. Saskatoon: the Western Producer, 2018. P. 16-19. Access mode: [file:///C:/Users/admin/Downloads/ci\\_WP\\_yield\\_saskatchewan\\_2018.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/ci_WP_yield_saskatchewan_2018.pdf)

About the author:

**Elena E. Grigorieva**, candidate of biological sciences, associate professor of the faculty of world politics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1470-7034>, [grigelena@hotmail.com](mailto:grigelena@hotmail.com)

[grigelena@hotmail.com](mailto:grigelena@hotmail.com)





## АКТУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОГО ТЕЗАУРУСА ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ И ПРОДОВОЛЬСТВУ

Л.Н. Пирумова, Ж.В. Соколова

ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека», г. Москва, Россия

Представлены результаты научной работы по обогащению контента Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию, разрабатываемого в ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека», иерархическими деревьями и являющегося основным информационно-поисковым языком политематической базы данных «АГРОС». Обозначены основные функции информационно-поискового тезауруса: обеспечение индексирования, унифицированного и формализованного представления информации в информационно-поисковой системе, отражение парадигматических отношений между терминами, контроль и нормализация лексики, функции терминологического справочника. Тезаурус является эффективным средством тематического поиска потому, что обеспечивают точность поиска по узкой тематике. Описана методика работ по актуализации и включению новых терминов в тезаурус, установления парадигматических отношений между лексическими единицами и формирования иерархических деревьев. Целью работы являлось совершенствование и развитие информационно-поискового тезауруса для обеспечения точного отображения содержания документов в процессе индексирования, унифицированного представления данных, эффективного тематического поиска в автоматизированных информационно-поисковых системах и базах данных. Актуальность работы в том, что тезаурус как лингвистическое средство индексирования и как терминологический справочник отраслевой научной лексики нуждается в постоянном пополнении новой лексикой, чтобы отражать современный уровень развития аграрной науки. В 2018 г. откорректировано (добавлено, изменено, удалено) более 5000 лексических единиц. Введены новые термины по ветеринарии, растениеводству, механизации сельского хозяйства, экономике АПК, животноводству, агрохимии, а также защите растений. Новая версия информационно-поискового тезауруса содержит 51840 лексических единиц (ЛЕ). Из них 33802 дескрипторов и 18038 аскрипторов. Более 19800 ЛЕ являются научными (латинскими) наименованиями организмов (из них 1667 новые).

**Ключевые слова:** тезаурусы, информационно-поисковые языки, лингвистическое обеспечение, АПК, базы данных, ЦНСХБ.

### Введение

Информационно-поисковый тезаурус представляет собой постоянно обновляемый контролируемый машинный словарь научных терминов, отобранных с учетом их значимости и частоты встречаемости в документах баз данных (БД) и прошедших специальную лингвистическую экспертизу и обработку. Термины информационно-поискового тезауруса (дескрипторы и аскрипторы) упорядочены по алфавитному принципу с указанием на существующие между ними смысловые связи иерархического и неиерархического типа (парадигматические отношения).

Основные функции тезауруса следующие: сбор, нормализация и систематизация используемой в научной литературе лексики; индексирование документов и поисковые запросов; обеспечение согласованного, единообразного и формализованного представления информации в БД и ее продуктах; обеспечение полноты и точности информационного поиска путем программной реализации иерархических отношений и отношений синонимии; формально-логический контроль терминов индексирования БД; функция терминологического справочного пособия. Благодаря тому, что лексика в тезаурусе нормализована, его используют в качестве нормативного словаря [1].

Тезаурус — это искусственный информационно-поисковый язык (ИПЯ), создаваемый для выражения основного содержания документа с целью последующего его поиска в БД. В процессе индексирования — представления информации, содержащейся в документе в свернутом виде, информационно-поисковый

тезаурус помогает индекатору правильно перевести понятия с естественного языка на формализованный язык, тем самым преодолевая такие трудности естественного языка, как синонимия, омонимия, полисемия, неоднозначность выражений [2].

Как терминологический справочник тезаурус должен отражать современное состояние науки за счет наличия в нем специальной лексики в формулировках, наиболее часто встречающихся в научных источниках, но при этом не противоречить классически сложившимся понятиям и формам.

Понятный аппарат тезауруса должен учитывать тенденции развития науки и практики, и его лексическая база должна постоянно пополняться, редактироваться, актуализироваться.

В ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ЦНСХБ) проведена научная работа по обогащению контента Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию (ИПТ) новой лексикой. ИПТ является основным ИПЯ БД «АГРОС», содержащей более 1,9 млн документов широкого тематического диапазона (сельское хозяйство, пищевая промышленность, лесное хозяйство, рыбное хозяйство, охрана окружающей среды, а также смежные науки и отрасли) и при этом ориентированной на обслуживание детальных информационных запросов.

### Цель работы

Целью работы являлась актуализация политематического Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию новой лексикой для обеспечения

точного отображения содержания документов в процессе индексирования, унифицированного представления данных, обеспечения описания предметных областей, эффективного тематического поиска в автоматизированных информационно-поисковых системах и базах данных.

Задача исследования заключается в обогащении контента ИПТ новыми лексическими единицами (ЛЕ), разработке словарных статей, отражающих их парадигматические отношения, построении и расширении (пополнении) иерархических деревьев.

### Актуальность работы

ИПЯ как лингвистические средства формирования, структурирования БД и эффективного поиска в них, нуждаются в постоянном пополнении новой лексикой, чтобы отражать современный уровень развития аграрной науки. Лексика тезауруса должна обеспечивать адекватное отображение содержания документа, что гарантирует качество индексирования, эффективность информационного поиска.

Тезаурус считается наиболее эффективным лингвистическим средством тематического поиска потому, что обеспечивают точность поиска по узкой тематике. В то же время он наиболее удобен в использовании, потому что состоит из лексических единиц на естественном языке. В крупнейших международных (AGRIS, CABI, IFIS) и зарубежных (AGRICOLA, CSHA) БД по сельскому хозяйству и продовольствию тезаурусы являются основным лингвистическим средством индексирования и тематического поиска. Таким образом, создание и развитие таких



лингвистических средств, как тезаурус, соответствует современному мировому уровню развития лингвистического обеспечения автоматизированных информационно-поисковых систем. ИПТ ЦНСХБ используется в процессе индексирования документов по проблематике АПК в научных сельскохозяйственных библиотеках отрасли, в некоторых областных универсальных библиотеках, в Белорусских национальной и сельскохозяйственной библиотеках.

### Методика

Работа над созданием ИПТ велась в соответствии с ГОСТ 7.25-2001 Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления [3] и ГОСТ Р 7.0.91-2015 (ИСО 25964-1:2011) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Тезаурусы для информационного поиска [4], а также методикой создания ИПТ, разработанной в ЦНСХБ.

Работа по актуализации ИПТ заключалась в редактировании уже существующих в тезаурусе ЛЕ и их словарных статей, в отборе новых научных понятий и терминов, относящихся к сельскому хозяйству, их семантической и лексической обработке и формировании новых словарных статей, отражающих парадигматические отношения между терминами. В соответствии с методикой отбор новых понятий и терминов осуществлялся на основе анализа научных публикаций в российских и зарубежных изданиях. Затем проводился мониторинг отобранных терминов, в ходе которого устанавливалась его частотность, то есть частота упоминания в научных публикациях, его развитие и т.д. После достижения определенной частотности термин проходил лексикографическую и семантическую обработку. Для определения статуса и лексической формы проводилась сверка с ГОСТами, терминологическими справочниками. Для гармонизации термина с международной терминологией проводилось разыскание эквивалента термина в международных тезаурусах по сельскому хозяйству.

Редактирование заключалось в устранении ошибочных орфографических, синтаксических форм написания ЛЕ, замены статуса термина в словарных статьях, пополнении синонимического ряда отдельных понятий, развитии системы парадигматических отношений, обогащении иерархических деревьев.

### Результаты работы

Для отбора новых терминов и понятий для включения в ИПТ анализировали научные публикации из входного документного потока, поступившего в фонд ЦНСХБ и из БД «АГРОС». Отбор из входного документного потока осуществлялся в процессе аналитико-синтетической обработки документов. В ходе аналитической обработки входного документного потока отбирались не только понятия, относящиеся непосредственно к сельскому хозяйству и пищевой промышленности, но и к смежным отраслям знаний. Понятие отражает свойства, связи и отношения предметов и явлений. Термин — это слово или словосочетание, являющееся точным обозначением понятия, а ЛЕ — обозначение отдельного понятия, принятое в ИПТ и неделимое в этой функции [5]. Отобранные термины, записанные в форме ключевых слов, заносились в картотеку для частотного мониторинга. Основным поводом

для включения термина в тезаурус являлось отсутствие в нем дескрипторов, отражающих данное понятие, или возможности точно передать его комбинацией дескрипторов.

Отбор из БД «АГРОС» проводился по критериям, установленным методикой отбора ЛЕ в ИПТ: частота появления в индексируемых документах и поисковых запросах; полезность для поиска информации; наличие в авторитетных справочниках, терминологических стандартах; наличие в тезаурусах международных систем по сельскому хозяйству и продовольствию [6].

Независимо от того, будет термин включен в лексический словарь или будет использован только один раз, он оформлялся в виде единой записи, то есть был нормализован посредством грамматики тезауруса по унифицированным формам записи для ИПТ: род, падеж, число, разрешение использования словосочетаний и целостных понятий, определения порядка записей в них (наличие или отсутствие инверсии). При вводе в ИПТ новых терминов в статусе дескриптора проводилась проверка на отсутствие подобных в ИПТ. При обработке ЛЕ, прошедших частотный мониторинг, использовали терминологические словари, списки предметных рубрик, алфавитно-предметные указатели комплексно-системного каталога ЦНСХБ, алфавитно-предметные указатели классификаций, толковые словари, справочники, нормативные документы.

Каждый термин проходил стандартную процедуру обработки, включающую: выявление синонимии, омонимии, полисемии, определение статуса в ИПТ, для чего выяснялись его происхождение, история использования, страна происхождения, эволюция формулировки и т.д. Для выражения статуса использовались различные уточняющие или ограничительные пометки. Устанавливались парадигматические отношения: иерархические отношения, отношения синонимии, ассоциативные отношения. Иерархические отношения включали отношения типа «род-вид», «частное-целое», «шире-уже», на их основе создавались иерархические деревья. Определялось место дескриптора в иерархических деревьях, строились новые поддеревья или отдельное дерево. Построение классификационных схем понятия (иерархических деревьев) состояло из выделения основных признаков понятия, которые становились основными делениями, и построения частных схем, отражающих взаимосвязь понятий и их признаки. Отношения синонимии (предпочтения, условной эквивалентности) устанавливались между дескрипторами и другими ЛЕ: его синонимами, омонимами и т.п. Классы условной эквивалентности представляют собой совокупность ЛЕ, считающихся условно синонимичными в сельскохозяйственной науке, и используются в ИПТ в качестве равнозначных. Для установления однозначности только одной ЛЕ придавался статус дескриптора (разрешенного к использованию при индексировании термина), остальные получали статус синонимов. Устанавливались ассоциативные отношения — любой вид смысловых отношений между понятиями в данной предметной области, кроме отношений синонимии. Основным их назначением в ИПТ является указание на дополнительные дескрипторы, полезные при индексировании или поиске. Отношение ассоциации является неиерархическим [7].

Таким образом, в ходе актуализации ИПТ были выполнены следующие виды работ:

- обогащение тезауруса новой лексикой;
- развитие иерархических отношений между терминами (построение иерархических деревьев) с учетом внеконтекстных логических связей между отображаемыми ими понятиями;
- ввод новых терминов-синонимов, установление отношений синонимии для существующих ЛЕ тезауруса, устранение неоднозначности терминов;
- установление ассоциативных отношений между терминами в связи с вводом новых ЛЕ;
- редактирование иерархических связей, замена их ассоциативными отношениями в целях рационального расширения поискового образа документа;
- ввод комментариев к сложным или неоднозначным понятиям;
- удаление устаревших и ошибочных терминов, их замена, исправление ошибок в написании терминов;
- приписывание ЛЕ так называемых связанных данных, в частности, англоязычных эквивалентов в международных тезаурусах по сельскому хозяйству CABI, AGROVOC, а также в официальных англоязычных словарях и справочниках.

В 2018 г. отрецензировано (добавлено, изменено, удалено) более 5000 ЛЕ. Введены новые ЛЕ по предметным областям: ветеринария, растениеводство, механизация сельского хозяйства, экономика АПК, животноводство, агрохимия, а также защита растений.

В частности, значительно пополнена словарная статья *Lepidoptera* терминологической области Защита растений: введены новые семейства, роды, виды, дополнены введенные ранее семейства и роды чешуекрылых — вредителей сельскохозяйственных культур и лесных пород.

Существенно дополнено чрезвычайно важное с экономической точки зрения семейство чешуекрылых *Noctuidae* (совки). Введены латинские наименования 40 новых родов и 74 новых видов, относящихся к данному семейству.

Также добавлены новые семейства *Nymphalidae*, *Oecophoridae*, *Opisthogastriidae*, *Prodoxidae*, *Psychidae*, *Pterophoridae*, *Riodinidae* и *Roeslerstammiidae*. Значительно пополнено семейство *Pyralidae* (огневки).

Продолжена работа по вводу новых латинских наименований возбудителей болезней животных и человека. Существенно расширены и пополнены словарные статьи *Staphylococcus*, *Clostridium* и *Streptococcus*. Введено 42 новых вида (с относящимися к ним синонимами).

В текущем году произведен ввод востребованной при индексировании документов по растениеводству новой лексики, в частности, введены новые роды и виды растений и сельскохозяйственных культур: роды *Ruscus* (*Ruscus*) (пикнантемум) с новым видом, *Freesia* (фрезия), *Zamioculcas* (заммокулькас) с новым видом, *Claudia* (клаусия) с новым видом и 2 новых вида из родов *Erysimum* и *Artemisia*.

В области механизации сельского хозяйства разработана словарная статья по технологиям ремонта сельскохозяйственной техники — Восстановление деталей.

Введено более 50 новых ЛЕ по общей экономике и экономике сельского хозяйства и пищевой промышленности.





Терминологическая область Животноводство пополнена ЛЕ, относящихся к таким областям знаний, как корма, разведение животных, анатомия животных, охотничье хозяйство, рыбное хозяйство. Введены 15 новых пород сельскохозяйственных животных.

Существенно пополнена и отредактирована словарная статья Регуляторы роста. Используются международные общие наименования регуляторов роста. В качестве синонимов приведены химические наименования и торговые названия регуляторов роста. Всего введено более 120 наименований соединений.

Создана новая версия тезауруса, которая содержит 51840 ЛЕ. Из них 33802 дескрипторов и 18038 аскрипторов. Более 19800 ЛЕ являются научными (латинскими) наименованиями организмов (из них 1667 новые).

### Выводы

В результате выполненной работы на начало июля 2018 г. сформирована новая версия ИПТ. Новая версия содержит 51840 ЛЕ. Более 19800 ЛЕ являются научными (латинскими) наименованиями организмов (из них 1667 новые). Всего было откорректировано (добавлено, изменено, удалено) более 5000 ЛЕ, из них 2950 латинских терминов. Более 600 ЛЕ имеют лексические примечания, из них 18 добавле-

ны в последнюю версию тезауруса. Добавлено 1290 ЛЕ со статусом синонима, из них 982 ЛЕ являются научными названиями организмов. Увеличилось количество ЛЕ, для которых введены языковые эквиваленты в тезаурусах AGROVOC и CABI (на 3 и 1791 ЛЕ соответственно). Добавлено более 2700 связей между терминами (иерархических, синонимичных, ассоциативных).

По результатам проведенных работ можно сделать следующие выводы: актуализированная версия ИПТ ЦНСХБ позволяет адекватно раскрывать содержание документов по сельскому хозяйству и пищевой промышленности, является эффективным средством индексирования и тематического поиска в БД «АГРОС». Создание и развитие ИПТ ЦНСХБ соответствует современному уровню развития тезаурусов. Включение в ИПТ терминологии по всем отраслям АПК позволяет использовать его в качестве общепрофессионального лингвистического средства. ИПТ является общепрофессиональным терминологическим справочником нормализованной научной лексики и используется специалистами при написании научных статей. Объем ИПТ, развитие его словарных статей, представленные в нем парадигматические связи терминов позволяют с достаточной полнотой описывать различные предметные области.

### Литература

1. Мдивани Р.Р. О разработке серии тезаурусов по социальным и гуманитарным наукам // НТИ. Сер. 2. 2004. № 7. С. 1-9.
2. Онтология и тезаурус: модели, инструменты, приложения: учебное пособие / Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев. М.: Интернет-университет информационных технологий. Бином. Лаборатория знаний, 2013.
3. ГОСТ 7.25-2001 Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления. Межгосударственный стандарт 7.25-2001. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2001.
4. ГОСТ Р 7.0.91-2015 (ИСО 25964-1:2011) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Тезаурусы для информационного поиска. Национальный стандарт Российской Федерации 7.0.91-2015. М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2016.
5. ГОСТ 7.74-96 Информационно-поисковые языки. Термины и определения. Межгосударственный стандарт 7.74-96. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996.
6. Пирумова Л.Н., Харченко Л.Т. Тезаурус по сельскому хозяйству и продовольствию: индексирование документов и поиск информации в БД АГРОС (Методические материалы). М.: ЦНСХБ, 2001. 69 с.
7. Лукашевич Н.В. Тезаурус в задачах информационного поиска. М., 2011. 512 с.

Об авторах:

**Пирумова Лидия Николаевна**, кандидат педагогических наук, заслуженный работник культуры Российской Федерации, заместитель директора, pln@cnsnb.ru  
**Соколова Жанна Владимировна**, старший научный сотрудник отдела аналитико-синтетической обработки документов и лингвистического обеспечения, sjv@cnsnb.ru

## ACTUALIZATION OF INFORMATION RETRIEVAL THESAURUS IN AGRICULTURE AND FOOD

L.N. Pirumova, Zh.V. Sokolova

Central scientific agricultural library, Moscow, Russia

Results of a scientific research on updating the content of the information retrieval thesaurus on agriculture and food developed in the "Central Scientific Agricultural Library" with hierarchical trees are presented. The thesaurus is the main information retrieval language of the polythematic database "AGROS". Basic functions of the information retrieval thesaurus are shown: indexing, unified and formalized representation of information in the information retrieval system, reflecting the paradigmatic relations between terms, lexis control and normalization; functions of the terminological guide. The thesaurus is an effective tool for thematic retrieval, because it provides search precision on narrow subjects. The techniques of works on actualization and inclusion of new terms into the thesaurus, establishing paradigmatic relations between lexical items and forming the hierarchical trees are described. The purpose of the work was to improve and develop the information retrieval thesaurus for precise reflection of the content of documents in the process of indexing, unified representation of data, effective thematic retrieval in automated information retrieval systems and databases. The relevance of the work is that the thesaurus as a linguistic indexing tool and as a terminological guide of professional scientific lexis requires continuously replenishing with new vocabulary in order to reflect the modern level of development of agrarian science. More than 5000 lexical items have been modified (added, changed, deleted) in 2018. New terms on veterinary science, horticulture, agricultural engineering, AIC economy, animal husbandry, agrochemistry and plant protection were introduced. The new version of the information retrieval thesaurus contains 51840 lexical items. Of them 33802 are descriptors and 18038 are ascriptors. More than 19800 lexical items are scientific (Latin) names of organisms (1667 of them are new).

**Keywords:** thesauruses, information retrieval languages, linguistic support, AIC, databases, CSAL.

### References

1. Mdivani R.R. On development of a series of thesauri for social and human sciences. NTI. Ser. 2. 2004. No. 7. Pp. 1-9.
2. Ontology and thesauri: models, instruments, applications: learning guide. B.V. Dobrov, V.V. Ivanov, N.V. Lukashovich, V.D. Soloviev. Moscow: Internet university of information technologies. Binom. Laboratory znany, 2013.
3. GOST 7.25-2001 Unilingual information retrieval thesaurus. Rules of development, structure, composition and form of representation. Minsk: Interstate council for standardization, metrology and certification, 2001.
4. GOST R 7.0.91-2015 (ISO 25964-1:2011) System of standards for information, library science and publishing industry. Thesauri for information retrieval. National standard of the Russian Federation 7.0.91-2015. Moscow: Federal agency for technical regulation and metrology, 2016.
5. GOST 7.74-96 Information retrieval languages. Terms and definitions. Interstate standard 7.74-96. Minsk: Interstate council for standardization, metrology and certification, 1996.
6. Pirumova L.N., Kharchenko L.T. Thesaurus for agriculture and food: indexing of documents and searching of information in the AGROS database (Guidance materials). Moscow: CSAL, 2001. 69 p.
7. Lukashovich N.V. Thesaurus in the information retrieval problems. Moscow, 2011. 512 p.

About the authors:

**Lidia N. Pirumova**, candidate of pedagogical sciences, honored worker of culture of the Russian Federation, deputy director, pln@cnsnb.ru  
**Zhanna V. Sokolova**, senior researcher of the department of analytical and synthetic document processing and linguistic support, sjv@cnsnb.ru

pln@cnsnb.ru

## АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПО ЕГО ОПТИМИЗАЦИИ

А.Х. Куликова<sup>1</sup>, А.В. Дозоров<sup>1</sup>, А.В. Карпов<sup>1</sup>, Н.Г. Захаров<sup>1</sup>,  
Н.А. Хайрtdинова<sup>1</sup>, А.Ю. Наумов<sup>1</sup>, Е.А. Черкасов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск

<sup>2</sup>ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ульяновская», г. Ульяновск, Россия

В работе приведены результаты изучения агрофизических свойств основных типов и подтипов почв Ульяновской области и агротехнические меры по их оптимизации. В ходе исследований установили, что черноземы области характеризуются при воздушно-сухом фракционировании достаточно высоким содержанием агрономически ценных агрегатов, которое колеблется от 62 до 82%. Значительно ниже их количество в серых лесных почвах (53-69%). Последнее обусловлено содержанием гумуса, между ними имеется прямая связь ( $y = 0,779x + 54,475$ ). Однако коэффициент структурности почв в среднем по области ниже оптимальных значений (2,3 и более), в серых лесных почвах он составляет 1,67. Плотность почв колеблется от 0,99 до 1,40 г/см<sup>3</sup>. При этом наиболее сильно уплотнен слой почвы 20-30 см, где плотность может достигать 1,48 г/см<sup>3</sup>. Наиболее сильное улучшающее действие на агрофизическое состояние почв оказывают севообороты (зернотравяные), удобрения (с использованием соломы, сидератов, высококремнистых пород), обработка почвы (комбинированная в севообороте).

**Ключевые слова:** чернозем, серые лесные почвы, структурно-агрегатный состав и плотность почвы, севооборот, обработка почвы, удобрения.

### Введение

При планировании стратегических направлений развития сельскохозяйственного производства, воспроизводства и сохранения плодородия необходима обобщающая оценка фундаментальных свойств почв, экологические и мониторинговые исследования, которые позволят своевременно выявить изменения уровня плодородия и его качественного состояния и принять меры, предупреждающие и устраняющие негативные последствия этих процессов и обеспечивающие устойчивость земледелия [1, 2].

Одними из фундаментальных свойств почвы, определяющих ее благополучие, являются агрофизические свойства (гранулометрический состав, структурное состояние, плотность сложения, общее количество пор и соотношение капиллярной и некапиллярной пористости).

В многочисленных работах, в том числе классиков агрономической науки, установлено, что регулирование агрофизических свойств почв имеет исключительно важное значение в повышении плодородия и создании оптимальных условий для растений [3, 4, 5]. Однако систематические наблюдения за изменением агрофизических свойств почв не ведутся, тогда как еще в 2003 г. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации издало «Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв» [6], где указано, что соответствующие наблюдения должны стать составной частью мониторинга земель.

В связи с вышеизложенным целью научно-исследовательской работы было изучение агрофизических свойств почв в системе агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения на примере Ульяновской области и разработка агротехнических мер по их оптимизации.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись основные типы и подтипы почв Ульяновской области: черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичные; серые и темно-серые лесные; дерново-карбонатные почвы. Для их изучения заложили 15 стационарных участков с целью оценки их агрофизического состояния и дальнейшего мониторинга соответствующих изменений под влиянием антропогенных факторов. Пробы почвы отбирали из слоев 0-10, 10-20, 20-30 см в трехкратной повторности в количестве 1,5-2 кг.

Структурный анализ (сухое и мокрое просеивание) проводили по Н.И. Саввинову [7]. На основе сухого просеивания рассчитывали содержание агрономически ценных агрегатов (10-0,24 мм) и коэффициент структурности, на основе мокрого просеивания — количество водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм. Плотность почвы определяли методом режущих колец [7].

Агротехнические приемы оптимизации физических свойств почв изучали в 5 полевых опытах (2 из них, с 1987 и 1993 гг., внесены в Государственный реестр длительных опытов Российской Федерации).

### Результаты и их обсуждение

Устойчивость физических свойств почв к различным воздействиям определяется, в первую очередь, способностью сохранять структурные показатели плодородия. Исследования показали, что, благодаря своему генезису, основная часть черноземов Ульяновской области характеризуется высоким содержанием агрономически ценных агрегатов (62-82%) (табл. 1). В серых лесных почвах содержание агрегатов 10-0,25 мм значительно ниже (53-69%). Установлена тесная связь между накоплением агрономически ценных агрегатов и

содержанием гумуса, которая описывается следующим уравнением регрессии:

$$Y = 0,779x + 54,475; R^2 = 0,3978.$$

При математическом анализе связи между количеством водопрочных агрегатов и содержанием гумуса отмечается аналогичная закономерность. Однако она выражена в меньшей степени, что связано с изменением содержания обменных оснований ( $Ca^{+2}$  и  $Mg^{+2}$ ), при коагуляции которыми гуминовых кислот и склеиваются почвенные частицы в агрегаты.

Обобщающей оценкой структурного состояния почвы является коэффициент структурности. Проведенные ранее исследования показали, что в целинных почвах по сравнению с пахотными аналогами этот показатель увеличивается в 2-3 раза (табл. 2).

В проводимых нами опытах многолетние травы возделывались на одном поле более 10 лет. Агрофизические параметры под их посевами значительно отличаются от естественных экосистем. Следовательно, несмотря на то, что физические параметры черноземов относительно устойчивы, в то же время они трудно восстанавливаемы.

Что касается пахотных почв Ульяновской области, то здесь коэффициент структурности колеблется от 0,64 (Ульяновский район) до 4,59 (Новомалыклинский район). В ряде районов области коэффициент структурности черноземов ниже 2,0 (Майнский, Ульяновский, Чердаклинский, Радищевский, Вешкаймский районы). Еще ниже показатели коэффициента структурности в серых лесных почвах, и в среднем они составляют 1,67. Последнее определяется, в первую очередь, также содержанием гумуса (рис. 1).

Не менее важным показателем агрофизического состояния почвы является ее плотность. Исследования показали широкое распространение случаев уплотнения пахотных

Структурно-агрегатный состав почв Ульяновской области (слой 0-30 см)

№	Район землепользования	Почва	Содержание агрегатов, % (сухое просеивание)			Kc	Содержание водопрочных агрегатов, %	
			>10 мм	10-0,25 мм	<0,25 мм		3-0,25 мм	<0,25 мм
<b>Черноземы</b>								
1	Чердаклинский	Оподзоленный малогумусный среднесуглинистый	26,9	71,7	1,4	2,54	64,8	35,2
2	Кузоватовский	Выщелоченный малогумусный, среднесуглинистый	16,2	79,3	4,5	3,83	83,8	16,2
3	Старомайский	Выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый	16,6	79,6	3,80	3,91	77,8	22,2
4	Новомалыклинский	Выщелоченный малогумусный мощный среднесуглинистый	17,7	82,1	0,2	4,59	62,1	37,9
5	Майнский	Выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый	28,4	66,1	5,5	1,95	70,5	29,5
6	Ульяновский	Выщелоченный малогумусный, среднесуглинистый	57,8	38,9	3,3	0,64	58,8	41,0
7	Чердаклинский	Типичный слабогумусированный мощный среднесуглинистый	27,3	66,1	6,1	1,98	79,1	21,0
8	Радищевский	Типичный карбонатный	35,6	62,1	2,3	1,64	68,3	31,7
9	Цильнинский	Типичный среднесуглинистый мощный глинистый	24,1	70,9	5	2,44	67,6	32,4
10	Вешкаймский	Типичный карбонатный среднесуглинистый среднесуглинистый	18,3	64,8	16,9	1,84	65,2	34,8
11	Карсунский	Типичный среднесуглинистый среднесуглинистый легкоглинистый	16,1	78,4	5,5	3,63	73,3	26,7
12	Сурский	Типичный слабогумусированный среднесуглинистый	9,2	66,4	3,9	2,03	63,0	37,1
<b>Серые лесные и дерново-карбонатные</b>								
1	Кузоватовский	Темно-серая слабосмытая	40,7	53,0	6,3	1,13	63,2	36,8
2	Николаевский	Темно-серая среднесуглинистая	29,1	69,9	1	2,33	62,8	37,2
3	Сенгилеевский	Серая лесная сильнощепенчатая легкосуглинистая	27,6	60,9	11,5	1,56	61,1	38,9
4	Ульяновский	Дерново-карбонатные слабогумусные среднесуглинистые	27,1	68,4	4,5	2,17	63,1	36,9

и подпахотных горизонтов в результате сельскохозяйственного использования почв [8, 9]. По нашим данным, плотность черноземов колеблется в пределах от 1,06 (Кузоватовский район, чернозем выщелоченный среднесуглинистый) до 1,40 г/см<sup>3</sup> (Чердаклинский район, чернозем оподзоленный среднесуглинистый легкосуглинистый). Как правило, наиболее уплотнен слой почвы 20-30 см, где плотность может достигать 1,48 г/см<sup>3</sup> (чернозем типичный Сурского района).

Что касается серых лесных почв Ульяновской области, то плотность их составляет от 0,99 (Сенгилеевский район, серая лесная сильнощепенчатая легкосуглинистая) до 1,40 г/см<sup>3</sup> (Кузоватовский район, темно-серая лесная среднесуглинистая).

Выше оптимальных значений показатели чернозема оподзоленного Чердаклинского района, чернозема выщелоченного Ульяновского района, темно-серой лесной почвы Кузоватовского района. В последней почве сильно уплотнен пахотный слой с поверхности (0-10 см — 1,48 г/см<sup>3</sup>, 10-20 см — 1,41 г/см<sup>3</sup>).

В среднем по области плотность пахотного слоя черноземов составляет 1,13 г/см<sup>3</sup>, серых лесных почв — 1,15 г/см<sup>3</sup>.

Однако, несмотря на средние благоприятные показатели, в ряде случаев (как указано выше) почвы области обструктурированы и уплотнены.

Таким образом, агрофизические показатели почв Ульяновской области хотя и находятся в пределах, которые позволяют при возделывании сельскохозяйственных культур получать достаточно высокие в отдельные годы урожаи, однако значительно отличаются от целинных аналогов. Это обуславливает необходимость продолжения исследований в плане установления оптимальных агрофизических показателей в почвах области.

Одной из важнейших причин снижения плодородия почвы, в том числе ее фундаментального свойства — агрофизического состояния, является нарушение энергетического баланса вследствие отчуждения элементов

питания с урожаем культур и сдвига биохимических процессов синтеза и разложения органических веществ в сторону большей их минерализации из-за несовершенства и несоответствия природным условиям севооборотов, обработки почвы и несбалансированного внесения органических и минеральных удобрений [10]. Однако увеличение вложения затрат в сельскохозяйственное производство не дает адекватного увеличения продуктивности земледелия. Кроме того, возрастающее антропогенное воздействие часто сопровождается негативными последствиями. Сказанное предполагает обеспечение устойчивости плодородия почвы как важнейшего условия нормального функционирования за счет максимального использования агротехнических факторов. К ним, прежде всего, следует отнести структуру использования пашни и севооборотов, обработку почвы, систему удобрений, основанных на систематическом мониторинге земель сельскохозяйственного назначения.

Свойства почвы, в том числе и агрофизические, в значительной степени определяются растительностью и поступлением органического вещества в почву. В связи с этим необходимо обеспечить максимальное поступление органического вещества в почву севооборотов, прежде всего, за счет биогенных ресурсов, создаваемых в самих агроценозах. Наиболее эффективны в этом отношении зерноотрава севообороты с многолетними бобовыми растениями (масса сухого органического вещества, поступающего при этом в почву, составляет более 8 т/га). Зерноотрава севообороты характеризуются четко выраженным влиянием на агрофизические свойства почвы, где проявляется средообразующее влияние многолетних трав: почва уплотняется в пределах оптимальных значений и улучшается ее структурно-агрегатный состав. При этом показатели плотности находились в пределах 1,14-1,22 г/см<sup>3</sup>, коэффициент структурности повышался от 2,75 (зерноотрава севооборот) до 3,19 (зерноотрава с травосмесью).

Таблица 2  
Коэффициент структурности чернозема выщелоченного на пашне, под посевами многолетних трав и на целинном участке

Объект	Слой почвы			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Пашня	2,80	2,77	2,79	2,79
Многолетние травы	5,21	6,75	3,37	5,11
Целина	9,20	6,25	5,29	6,91

Значительным резервом пополнения запасов органического вещества в почве являются солома зерновых культур и сидераты, используемые в качестве органического удобрения. Внесение соломы (отдельно и совместно с минеральными удобрениями) позволяет создавать более оптимальные условия агрофизического состояния чернозема для всех культур севооборота. При этом плотность почвы, например, перед посевом гороха находилась в пределах 1,16-1,20 г/см<sup>3</sup>, озимых культур — 1,19-1,23, кукурузы — 1,16-1,17, яровых зерновых — 1,16-1,18 г/см<sup>3</sup>. Разуплотнение почвы при использовании соломы в системе удобрения обязано при этом улучшению структурного состояния почвы (рис. 2).

Существенному улучшению агрофизических свойств почвы способствует применение высококремнистых пород (диатомитов, цеолитов) в качестве удобрения сельскохозяйственных культур и известкования. Так, во всех полевых опытах внесение диатомита в почву способствовало разуплотнению пахотного слоя, обусловленного оструктурирующим действием его на почвенные частицы (табл. 3).

Высококремнистые породы могут применяться в разные сроки и разными способами: от предпосевной (предпосадочной) обработки посевного (посадочного) материала с дозой 30-40 кг/т и внесения в небольших дозах в рядки (40-50 кг/га) до применения достаточного больших количеств (3-5 т/га) с учетом длительного их действия (до 4-5 лет).



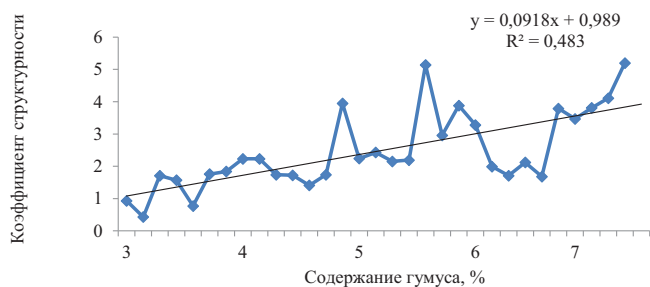


Рис. 1. Зависимость коэффициента структурности от содержания гумуса в почвах

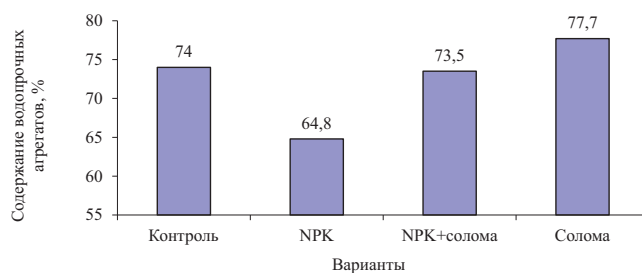


Рис. 2. Агрегатный состав чернозема типичного под посевами ячменя в зависимости от систем удобрения (в конце 2 ротации 5-польного зернопропашного севооборота)

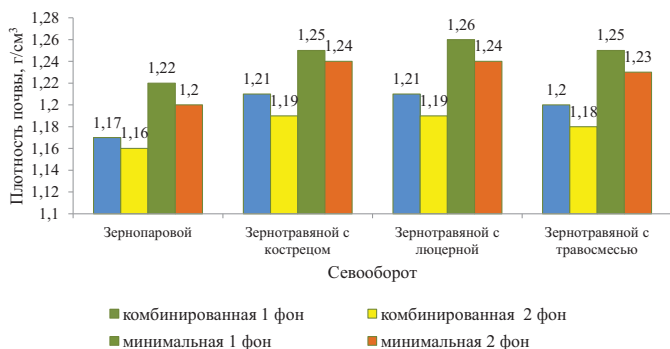


Рис. 3. Динамика плотности почвы в севооборотах в зависимости от систем основной обработки почвы в весенний период (вторая ротация севооборота, 2012-2015 гг.), г/см³

Таблица 3  
Плотность почвы и агрегатный состав пахотного слоя (0-30 см) чернозема выщелоченного под посевами озимой пшеницы в зависимости от доз внесения диатомита

Вариант	Плотность, г/см³		Содержание агрегатов размерами 0,25-10 мм (сухое фракционирование)	Коэффициент структурности
	возобновление вегетации	перед уборкой		
Контроль	1,27	1,23	65,5	1,9
Диатомит 3 т/га	1,22	1,19	69,5	2,3
Диатомит 5 т/га	1,19	1,19	71,6	2,5
Диатомит 8 т/га	1,15	1,16	76,0	3,2
НРК <sub>05</sub>	0,03	0,02	2,0	-

Если севооборот и удобрения определяют объемы и качество биогенных ресурсов, поступающих в почву, обработка в значительной степени — их трансформацию через изменение соотношения процессов их минерализации и гумификации, улучшая или ухудшая ее агрофизическое состояние.

Исходя из результатов наших исследований, на черноземах Среднего Поволжья эффективно сочетание в севообороте систем обработки почвы в соответствии с требованиями культур: отвальной и безотвальной, глубокой, мелкой и поверхностной, с использованием современных почвообрабатывающих орудий. Комбинированная в севообороте система обработки почвы позволяет более полно учитывать биологические особенности культур и регулировать в соответствии с ними большинство почвенных режимов, процессы синтеза и разложения органического вещества в благоприятном направлении. Следует особо отметить, что комбинированная в севообороте обработка почвы создает более благоприятные условия для процессов гумификации и закрепления вновь образованных гумусовых веществ в почве. Последнее способствует увеличению водопрочности агрегатов и общей эрозийной устойчивости, накоплению продуктивной влаги и рациональному использованию ее стартовых запасов в течение вегетационного периода.

На рисунке 3 приведена динамика плотности почвы в севооборотах в зависимости от систем основной обработки почвы и удобрений.

В результате проведенных исследований установлены различия в плотности почвы в зависимости от возделываемых культур и в целом по севообороту, способов основной ее обработки и удобрений. Наиболее рыхлое сложение пахотного слоя в полном и занятом зернобобовыми культурами полях в слое 0-30 см

обеспечивали варианты с комбинированной обработкой почвы: 1,1-1,13 г/см³ на фоне P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> и 1,10-1,11 г/см³ на фоне P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> + солома.

При минимизации обработки плотность пахотного слоя увеличивалась на 0,03-0,09 ед.

Свои особенности имеет строение пахотного слоя почвы по показателю плотности под многолетними травами. Под травами второго года жизни наблюдали заметное уплотнение пахотного слоя. Так, после второго укоса плотность почвы составляла 1,31-1,37 г/см³ по комбинированной обработке и 1,33-1,38 г/см³ по минимальной. К третьему году жизни началось ее снижение, связанное с накоплением большого количества органического вещества в виде пожнивно-корневых остатков (не ниже 10 т/га). Люцерна и эспарцет влияют на агрофизические свойства, в том числе на плотность почвы, в первую очередь корневой системой, ее типом строения, интенсивностью роста и развития, а также количеством пожнивно-корневых остатков [11].

В целом наименьшая плотность почвы перед посевом культур (возобновление вегетации) складывалась в зернопаровом севообороте и составила 1,17 г/см³, тогда как в зернотравяных — 1,22, сидеральном — 1,20, перед уборкой культур — 1,23, 1,27, 1,28 и 1,26 г/см³ соответственно. По комбинированной обработке почвы ее плотность имела более низкие значения в зернопаровом севообороте — на 0,04 г/см³, зернотравяных и сидеральном — на 0,03 г/см³. Наибольшие различия отмечались в слое почвы 20-30 см.

Сравнение систем удобрений показало, что внесение навоза снижало плотность почвы в первые 3 года ротации севооборота в большей степени. Однако за полную ротацию исследуемые варианты имели равное влияние на данный показатель, который составил в почве варианта «навоз + NPK» 1,18 г/см³ и в варианте

«солома + NPK» — 1,19 г/см³. Система удобрения «сидерат + солома + NPK» способствовала более заметному снижению плотности пахотного слоя.

Таким образом, агрофизические показатели плодородия чернозема выщелоченного в значительной степени определяются биологическими особенностями возделываемых культур и поступлением органического вещества в почву. В этом отношении несомненное преимущество имеют севообороты с многолетними травами и сидеральными бобовыми культурами. Во всех севооборотах лучшие агрофизические показатели складывались при комбинировании (сочетании) основной обработки почвы в соответствии с требованиями культур на повышенном фоне удобрений «солома + NPK».

### Выводы

Черноземы Ульяновской области характеризуются достаточно высоким содержанием агрономически ценных агрегатов, которое при сухом фракционировании колеблется в пределах 62-82%. Значительно ниже их количество в серых лесных почвах (53-69%). Коэффициент структурности почв в среднем ниже оптимальных значений (2,3) и колеблется от 0,64 до 4,59. Еще ниже он в серых лесных почвах и в среднем составляет 1,67. Плотность пахотного слоя колеблется от 0,99 (сильнощепенчатая серая лесная почва) до 1,40 г/см³. При этом наиболее уплотнен слой почвы 20-30 см, где плотность может достигать 1,48 г/см³.

Существенному улучшению агрофизических свойств почвы способствуют структура использования пашни и севообороты (зернотравяные), применение в качестве органического удобрения соломы и сидератов, минерального удобрения — высококремнистых пород (диатомиты, цеолиты) и комбинирован-





ная в севообороте обработка почвы, сочетающаяся в соответствии с требованиями культур отвальную (под пропашные и горох), безотвальную и поверхностную (озимые), мелкую и поверхностную (яровые зерновые).

#### Литература

1. Лори Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постарогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.  
2. Kalinina O., Goryachkin S., Lyuri P., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self restoration in different climatic zones of European Russia. *Catena*. 2015. Vol. 129. Pp. 18-29.

3. Teylor H.M. Mananging root systems for efficient use: An ove. Limitations if efficient water use in crop production. *Techas Technicae universitetg*. 1983. Pp. 87-113.

4. Макаров И.П. Эффективность приемов минимализации обработки почвы / Актуальные вопросы земледелия. М.: Колос, 1984. С. 86-89.

5. Казаков И.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье: монография. Самара: Изд-во Самарской ГСХА, 2008.

6. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГНК «Росинформагротех», 2003. 240 с.

7. Вадюнина А.В., Корчагин З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.

8. Немцев С.Н., Карпов А.В., Сайдышева Г.В. Агрофизические свойства почв агроландшафтов в южной зоне Ульяновской области // *Вестник УГСХА*. № 2. 2015. С. 18-24.

9. Хайртдинова Н.А., Захаров Н.Г., Пляшева Л.А. Системы основной обработки почвы в регулировании показателей плодородия чернозема выщелоченного в посевах гороха в условиях лесостепи Поволжья // *Вестник УГСХА*. 2016. № 3. С. 25-29.

10. Куликова А.Х. Воспроизводство биогенных ресурсов в агроэкосистемах и регулирование плодородия чернозема лесостепи Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук. Кинель, 1997. 316 с.

11. Тойгильдин А.Л. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного лесостепи Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук, Кинель. 2018. 424 с.

#### Об авторах:

**Куликова Алевтина Христофоровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7327-3742>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Дозоров Александр Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, [ugsha@yandex.ru](mailto:ugsha@yandex.ru)

**Карпов Александр Викторович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-1395-0609>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Захаров Николай Григорьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9294-4655>, [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)

**Наумов Александр Юрьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2210-3065>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Черкасов Евгений Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3379-3866>, [agrohimp\\_73@mail.ru](mailto:agrohimp_73@mail.ru)

## AGROPHYSICAL STATE OF SOILS OF ULYANOVSK REGION AND AGROTECHNICAL MEASURES ON THEIR IMPROVEMENT

**A.Kh. Kulikova<sup>1</sup>, A.V. Dozorov<sup>1</sup>, A.V. Karpov<sup>1</sup>, N.G. Zakharov<sup>1</sup>,  
N.A. Khairtdinova<sup>1</sup>, A.Yu. Naumov<sup>1</sup>, E.A. Cherkasov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ulyanovsk state agrarian university named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk

<sup>2</sup>Station of agrochemical service "Ulyanovskaya", Ulyanovsk, Russia

The paper presents results of studying the agrophysical properties of the main types and subtypes of soils in Ulyanovsk region and agrotechnical measures for their improvement. During the research, it was established that the black soils of the region are characterized by a rather high content of agronomically valuable crumbs, which varies from 62 to 82%, when determined by airdry sieving. Their content is significantly lower in gray forest soils (53-69%). The latter is preconditioned by humus content, which is justified by a direct connection ( $y = 0.779x + 54.475$ ). However, the coefficient of soil structure is below appropriate values (2.3 or more) on average in the region, in gray forest soils it is 1.67. The density of soils varies from 0.99 to 1.40 g/cm<sup>3</sup>. In addition, the soil layer of 20-30 cms is the thickest, where the density can reach 1.48 g/cm<sup>3</sup>. Crop rotation (grain-grasses), fertilizers (with application of straw, green manure, high-siliceous rocks), soil tillage (combined in crop rotation) have the greatest improving effect on agrophysical state of soils.

**Keywords:** black soil, gray forest soils, structural and crumb composition and soil density, crop rotation, tillage, fertilizers.

#### References

1. Lori D.I., Goryachkin S.V., Karavaeva N.A. Dynamics of agricultural lands in Russia in the 20th century and the post-agrogenic restoration of plants and soils. Moscow: GEOS, 2010. 416 p.

2. Kalinina O., Goryachkin S., Lyuri P., Giani L. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self restoration in different climatic zones of European Russia. *Catena*. 2015. Vol. 129. Pp. 18-29.

3. Teylor H.M. Mananging root systems for efficient use: An ove. Limitations if efficient water use in crop production. *Techas Technicae universitetg*. 1983. Pp. 87-113.

4. Makarov I.P. Efficiency of methods of tillage minimization. Current problems of agriculture. Moscow: Kolos, 1984. Pp. 86-89.

5. Kazakov I.I. Soil cultivation in the Middle Volga region: monograph. Samara: Publishing house of the Samara state agricultural academy, 2008.

6. Methodical instructions for conducting integrated monitoring of soil fertility of agricultural land. Moscow: FSSI "Rosinformagrotekh", 2003. 240 p.

7. Vadyunina A.V., Korchagin Z.A. Methods for studying physical properties of soils. Moscow: Agropromizdat, 1986. 416 p.

8. Nemtsev S.N., Karpov A.V., Sajdyasheva G.V. Agrophysical properties of agrolandscape soils in the south-

ern zone of Ulyanovsk region. *Vestnik UGSKHA = Vestnik of USAA*. 2015. No. 2. Pp. 18-24.

9. Khairtdinova N.A., Zakharov N.G., Plyasheva L.A. Systems of basic soil cultivation in regulating fertility parameters of leached black soil in pea crops in the conditions of forest-steppe of the Volga region. *Vestnik UGSKHA = Vestnik of USAA*. 2016. No. 3. Pp. 25-29.

10. Kulikova A.Kh. Reproduction of biogenic resources in agroecosystems and fertility regulation of black soil of forest-steppe of the Volga region. Doctor's thesis. Kinel, 1997. 316 p.

11. Tojgildin A.L. Scientific and practical substantiation of biologization of farming and fertility restoration of leached black soil of forest-steppe of the Volga region. Doctor's thesis. Kinel, 2018. 424 p.

#### About the authors:

**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)

**Alexander V. Dozorov**, doctor of agricultural sciences, professor, rector, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, [ugsha@yandex.ru](mailto:ugsha@yandex.ru)

**Alexander V. Karpov**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of soil science, agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-1395-0609>, [agroec@yandex.ru](mailto:agroec@yandex.ru)

**Nikolay G. Zakharov**, candidate of agricultural sciences, associate professor, 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)

**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)

**Alexander Yu. Naumov**, candidate of agricultural sciences, associate professor, 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)

**Evgeny A. Cherkasov**, candidate of agricultural sciences, director, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3379-3866>, [agrohimp\\_73@mail.ru](mailto:agrohimp_73@mail.ru)

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



## ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРОПОГЕННУМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

**В.И. Титова, А.А. Ветчинников, Е.И. Семенова**

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия

Исследования проведены на разноудобренных делянках многолетнего опыта, используемых в период 2014-2016 гг. в форме бобово-злакового травостоя. Оценка устойчивости выполнена по комплексу почвенно-климатических (рельеф, почвообразующая порода, увлажненность, теплообеспеченность, сельскохозяйственная освоенность) и агрохимических ( $pH_{\text{кcr}}$ , запас гумуса в гумусоаккумулятивном слое, степень насыщенности почвы основаниями) факторов с учетом количества неотчуждаемой из агроэкосистемы биомассы. Установлено, что использование минеральной (NPK по 50 кг/га) и органо-минеральной систем удобрения (с насыщенностью органическим удобрением 6 т/га) светло-серой лесной легкосуглинистой почвы в течение 50 лет, даже спустя 3 года после последнего внесения удобрений, при дальнейшем содержании почвы в форме залежи оказывает положительное влияние на ее интегральную устойчивость (5,33-5,58 ед.), усиливающуюся на фоне предварительного периодического известкования почвы до начала формирования залежи (6,08 ед.). Минимальной устойчивостью характеризуется почва вариантов, на которых в течение 50 лет удобрения не вносили, или вносили только азотные минеральные удобрения. Известкование почвы абсолютного контроля и варианта с внесением азота исключительно положительно сказывается на способности почвы к самовосстановлению. Устойчивость почвы контрольного варианта к внешним воздействиям при этом повышается на 0,75 ед. (с 4,63 до 5,38 ед.), а устойчивость почвы с систематическим внесением минерального азотного удобрения — на максимальную в опыте величину в 1,00 ед. (с 4,63 до 5,63 ед.).

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, навоз, известкование, светло-серая лесная почва, устойчивость к антропогенезу.

### Введение

В связи с усилением антропогенного воздействия на почвенный покров встает задача определения устойчивости почв к тем или иным формам вмешательства человека в функционирование экосистемы, поскольку способность ее к самоочищению и сохранению нормального функционирования небеспредельна. Применительно к почвам — буферным открытым динамическим системам, связанным с окружающей средой потоками вещества и энергией [1], устойчивость чаще всего понимают как ее способность после возмущения возвращаться в исходное состояние, сохраняя при этом производительную функцию в социально-экономической системе. А.С. Фридом [2] предложено выделять несколько типов устойчивости: геохимическую — способность к самоочищению от продуктов загрязнения; биологическую, учитывающую восстановительные и защитные свойства растительности; физическую, или противозероэрозийную устойчивость. Им же вводится понятие «интегральная устойчивость», которое определяет устойчивость ко всему комплексу антропогенных воздействий.

Среди параметров, обеспечивающих устойчивость почв к антропогенезу, разные исследователи [3, 4] называют климатические условия, почвообразующие породы, топографию местности, специфику растительного покрова, агрохимические свойства и т.д. Так, например, В.И. Фаизова [5] отмечает, что снижение суммы поглощенных оснований,  $pH$  солевой вытяжки и появление гидролитической кислотности в черноземных почвах приводит к снижению устойчивости почвенного покрова к антропогенезу. В работе В.С. Цховребова [6] констатируется, что активное использование сельскохозяйственных земель приводит к снижению содержания гумуса в пахотных почвах в сравнении с целиной, что отрицательно влияет на их устойчивость к воздействиям извне. В отдельных публикациях отмечается, что мерой экологической устойчивости биогеоценоза яв-

ляется продуктивность фитомассы [7] и общее количество послеуборочных остатков [8, 9]. Многие исследователи при этом подчеркивают, что в суждениях об устойчивости почвы к внешним воздействиям очень важны сведения по погодным условиям [10, 11] и активности почвенной микробиоты [12-14]. Более того, даже применение современных агрохимикатов, в том числе биологических препаратов нового поколения с ростстимулирующим действием, инсектицидной и противомикробной активностью, следует отнести к параметрам, позволяющим поддерживать устойчивость почв к неблагоприятным факторам среды [15].

### Цель работы

Цель работы — оценка устойчивости светло-серой лесной легкосуглинистой почвы к антропогенному воздействию в виде длительного (50 лет) предварительного внесения удобрений и агрохимикатов (насыщенность NPK по 50 кг/га, навоз 6 т/га, периодическое известкование по полной гидролитической кислотности 1 раз в 5-6 лет) по комплексу почвенно-климатических и агрохимических показателей.

### Условия и методы

В данной работе за основу принята методика оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию, использованная В.Д. Васильевской [16], с некоторыми уточнениями применительно к задачам исследования. Для оценки был выбран ряд показателей, характеризующих устойчивость объекта исследования к антропогенезу, которые ранжировали на 2 группы. В первую группу включены показатели, требующие экспертной оценки: рельеф, почвообразующая порода, увлажненность, теплообеспеченность и сельскохозяйственная освоенность. Их значения едины для всей обследованной территории, и они могут быть оценены на основании справочной литературы. Во вторую группу вошли расчетные показатели, значения которых разнятся в данном

случае в зависимости от удобренности обследованных участков. К ним отнесены: первичная биологическая продуктивность агроэкосистемы за определенный промежуток времени, запас гумуса в гумусоаккумулятивном слое, обменная кислотность, степень насыщенности почвы основаниями. При оценке показателей второй группы использованы четкие числовые значения, характеризующие данные показатели.

В целом в расчетах использована система оценки в долях от единицы: крайне неустойчивая — 0,00-1,28; неустойчивая — 1,29-2,56; малоустойчивая — 2,57-3,84; относительно устойчивая — 3,85-5,12; устойчивая 5,13-6,40; высокоустойчивая — более 6,40. Заключительная оценка по степени устойчивости почв с разным уровнем удобренности сделана по сумме долей от единицы по обоим группам показателей.

Исследования проведены на трехлетней залежи (2014-2016 гг.), сформировавшейся на бобово-злаковой травосмеси 2012 г. посева под покров ячменя (урожай которого в данном исследовании не учитывался), на делянках многолетнего (с 1964 г.) опыта кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, официально закрытого в 2014 г.

Один раз в год за период наблюдений за травами их скашивали с отчуждением урожая с поля. Отбор почвенных проб для анализа на содержание гумуса и физико-химических показателей ( $pH_{\text{кcr}}$ , сумма поглощенных оснований, гидролитическая кислотность), а также учет урожайности надземной фитомассы делали на пробных площадках площадью 4 м<sup>2</sup>, неотчуждаемую массу принимали равной 50% от урожайности надземной фитомассы. В расчеты брали среднее из 5 пробных площадок, заложенных методом конверта на делянках исходной площадью 250 м<sup>2</sup>, с двух несмежных повторений. Анализы почв выполнены с использованием методов, рекомендованных



Всероссийским научно-исследовательским институтом агрохимии им. Д.Н. Прянишникова [17]. С осени 2016 г. территория опытного поля кафедры была отдана под загородное строительство полностью и наблюдения за посевами были прекращены.

### Результаты исследования

Результаты оценки степени устойчивости почвы под залежью, сформировавшейся на делянках многолетнего опыта, по показателям, требующим экспертной оценки, приведены в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что почвенно-климатические характеристики обследованной территории дают возможность оценить устойчивость почв к антропогенному воздействию достаточно высоко. Свой положительный вклад в оценку устойчивости вносят рельеф и почвообразующая порода, сельскохозяйственная освоенность же снижает интегральную устойчивость почвенного покрова.

Результаты оценки устойчивости разнородных вариантов светло-серой лесной легкосуглинистой почвы по расчетным показателям приведены в таблице 2. Учитывая, что в действующем до 2014 г. многолетнем стационарном длительном опыте исследования проводились как на известкованном, так и на известкованном фоне (периодическое известкование по полной гидролитической кислотности 1 раз в 5-6 лет), учеты по вышеназванным показателям были проведены на одноименных делянках, заложенных на разных фонах.

Расчеты показали, что устойчивость разнородных почв опыта к антропогенному воздействию в значительной степени зависит от характеристик почвенного поглощающего комплекса, а также от содержания гумуса в гумусоаккумулятивном слое. Наибольшее суммарное количество единиц по учитываемым в расчете показателям обеспечивают варианты с внесением полного минерального удобрения

(NPK по 50 кг/га в среднем за год ведения опыта) и сочетания органического удобрения с минеральным (NPK + Навоз; насыщенность NPK по 50 кг/га + органические удобрения с насыщенностью 6 т/га). Минимальным значением величины устойчивости к антропогенному воздействию обладает контрольный вариант многолетнего опыта, где в течение почти 50 лет никакие удобрения и мелиоранты не вносились. Вариант с систематическим внесением в севообороте только лишь азотного минерального удобрения также имеет невысокую оценку устойчивости. При этом последнее наблюдение (об устойчивости почвы на варианте N) особенно тревожно и потому еще более важно: использование азотных минеральных удобрений без поддерживающего одновременного с этим внесения фосфорных и калийных удобрений снижает как продуктивность экосистемы, так и устойчивость почв к антропогенезу.

На известкованном фоне по всем расчетным показателям получены более высокие численные значения. Это свидетельствует о положительном влиянии известкования не только на реакцию среды и степень насыщенности почв основаниями, но и на формирование надземной фитомассы и соответствующего количества неотчуждаемой с поля биомассы, участвующей в обеспечении способности почвы к сохранению своих природных функций.

Итоговая оценка интегральной устойчивости светло-серой лесной легкосуглинистой почвы различно удобренных вариантов многолетнего стационарного опыта, в течение последних трех лет (2014-2016 гг.) используемого в форме залежи, к сумме внешних факторов воздействия, приведена в таблице 3.

Согласно полученным данным, почва со слабой насыщенностью удобрениями (N), а также абсолютный контроль известкованного фона характеризуются минимальной устойчивостью к антропогенезу, оцениваемой как относительная устойчивость, кото-

рая значительно повышается при введении в агроэкосистему периодического известкования. Химическая мелиорация в данном случае оказывает прямое положительное влияние на характеристику почвенного поглощающего комплекса, способствует повышению продуктивности фитоценоза и количества пожнивнокорневых остатков растительной массы для пахотного слоя. При этом на варианте опыта с систематическим внесением только азотных минеральных удобрений по фону известки степень устойчивости оценивается большей величиной (5,63 ед. на варианте N против 5,38 ед. на варианте без использования удобрений), чем на контроле.

Внесение полного минерального удобрения общей дозой 150 кг NPK в расчете на 1 га, равно как и внесение этого же количества минеральных удобрений совместно с навозом (насыщенность 6 т/га), что было прекращено за 3 года до проведения исследований, способствовало созданию состояния в почве, которое можно охарактеризовать как устойчивое к антропогенному воздействию как на известкованном фоне, так и по фону известки. При этом действие известки на устойчивость почв к антропогенезу на варианте с минеральной системой удобрения было более значимым.

### Заключение

Таким образом, использование минеральной (NPK по 50 кг/га) и органо-минеральной систем удобрения (с насыщенностью органическим удобрениями 6 т/га) светло-серой лесной легкосуглинистой почвы в течение 50 лет, даже спустя 3 года после последнего внесения удобрений, при дальнейшем содержании почвы в форме залежи оказывает положительное влияние на ее интегральную устойчивость (5,33-5,58 ед.), усиливающуюся на фоне предварительного периодического известкования почвы до начала формирования залежи (6,08 ед.).

Таблица 1

Оценка устойчивости почвы по экспертным показателям

Показатель устойчивости	Фактическая характеристика	Оценка, ед.
Почвообразующая порода	Светло-серая лесная почва на покровных суглинках	1,00
Выраженность рельефа	Слабоволнистая, выровненная территория с уклоном не более 3°	1,00
Увлажненность	Почва легкосуглинистая песчано-крупнопылевая	0,25
Теплообеспеченность		0,33
Сельскохозяйственная освоенность	Высококультурная, с высоким уровнем насыщенности органическими (6 т/га) и минеральными (150 кг/га) удобрениями на фоне оптимальной агротехники	- 0,25
<b>Суммарная оценка, ед.</b>		<b>2,33</b>

Таблица 3

Влияние системы удобрения светло-серой лесной почвы на ее устойчивость к антропогенному воздействию

Антропогенное воздействие на почву	Характеристика устойчивости почв к антропогенному воздействию при использовании удобрений ...			
	без известкования		по известкованному фону	
	сумма, ед.	оценка устойчивости	сумма, ед.	оценка устойчивости
Слабое: Контроль	4,63	относительно устойчивая	5,38	устойчивая
N	4,63	устойчивая	5,63	устойчивая
Умеренное: NPK	5,33	устойчивая	6,08	устойчивая
Сильное: NPK + Навоз	5,58	устойчивая	6,08	устойчивая

Таблица 2

Оценка устойчивости почвы по расчетным показателям

Показатели	Без удобрений		N		NPK		NPK + Навоз	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>Без известкования</b>								
Кислотность почвы (рН <sub>кд</sub> )	4,45	0,50	4,50	0,50	4,80	0,75	4,95	0,75
Степень насыщенности почв основаниями, %	77	0,75	75	0,75	79	0,75	77	0,75
Запас гумуса в гумусово-аккумулятивном слое, кг/га	51,2	0,80	55,7	0,80	63,9	1,00	67,6	1,00
Неотчуждаемая биомасса, ц сухого вещества/га	23,7	0,25	29,0	0,25	37,1	0,50	44,4	0,75
<b>Сумма, ед.</b>	<b>2,30</b>		<b>2,30</b>		<b>3,00</b>		<b>3,25</b>	
<b>Известкованный фон</b>								
Кислотность почвы (рН <sub>кд</sub> )	5,20	1,00	5,37	1,00	5,60	1,00	5,75	1,00
Степень насыщенности почв основаниями, %	81	1,00	81	1,00	81	1,00	83	1,00
Запас гумуса в гумусово-аккумулятивном слое, кг/га	51,1	0,80	56,3	0,80	64,8	1,00	68,7	1,00
Неотчуждаемая биомасса, ц сухого вещества/га	28,5	0,25	36,7	0,50	42,6	0,75	48,2	0,75
<b>Сумма, ед.</b>	<b>3,05</b>		<b>3,30</b>		<b>3,75</b>		<b>3,75</b>	

Примечание: 1 — фактическое значение показателя в общепринятых единицах измерения; 2 — устойчивость, в долях от единицы.



Минимальной устойчивостью характеризуется почва вариантов, на которых в течение 50 лет удобрения не вносили, или вносили только азотные минеральные удобрения. Известкование почвы абсолютного контроля и варианта с внесением азота исключительно положительно сказывается на способности почвы к самовосстановлению. Устойчивость почвы контрольного варианта к внешним воздействиям при этом повышается на 0,75 ед. (с 4,63 до 5,38 ед.), а устойчивость почвы с систематическим внесением минерального азотного удобрения — на максимальную в опыте величину в 1,00 ед. (с 4,63 до 5,63 ед.).

#### Литература

1. Глазовская М.А. Опыт классификации почв мира по устойчивости к техногенным кислотным воздействиям // Почвоведение. 1990. № 9. С. 82-96.
2. Фрид А.С. Методология оценки устойчивости почв к деградации // Почвоведение. 1999. № 3. С. 399-404.
3. Масыutenko Н.П., Кузнецов А.В., Масыutenko М.Н., Брескина Г.М., Панкова Т.И. К вопросу нормирования антропогенной нагрузки для формирования экологически

сбалансированных агроландшафтов // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28. № 10. С. 14-17.

4. Семенов А.М., Соколов М.С. Концепция здоровья почвы: фундаментально-прикладные аспекты обоснования критериев оценки // Агрохимия. 2016. № 1. С. 3-16.
5. Фаизова В.И., Цховребов В.С., Никифорова А.М., Калугин Д.В. Изменение физико-химических показателей черноземов Центрального Предкавказья при сельскохозяйственном использовании // Агрохимический вестник. 2017. № 4. С. 17-19.
6. Цховребов В.С., Фаизова В.И., Никифорова А.М., Новиков А.А. Трансформация органического вещества в черноземах Ставропольского края целины и пашни // Агрохимический вестник. 2017. № 4. С. 13-16.
7. Сорокина О.А., Данилов А.Н. Оценка плодородия почвы залежи на сопряженных элементах рельефа в Красноярской лесостепи // Плодородие. 2016. № 2. С. 31-33.
8. Delgado J.A. Crop residue is a key for sustaining maximum food production and for conservation of our biosphere. J. Soil. Water Conserv. 2010. V. 65(5) P. 111A-116A.
9. Blanco-Canqui H., Lal R. Crop residue removal impacts on soil productivity and environmental quality. Critical Reviews in Plant Sciences. Special Issue: Carbon Sequestration. 2009. V. 28. I. 3. P. 139-163.
10. Назарюк В.М., Калимуллина Ф.Р. Роль азота микробной массы в азотном питании растений на почвах

лесостепной зоны Западной Сибири // Агрохимия. 2017. № 1. С. 3-11.

11. Хрюкин Н.Н., Дедов А.В., Несмеянова М.А. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном // Агрохимический вестник. 2018. № 1. С. 2-4.
12. Aziz I., Ashraf M., Mahmood T., Islam K.R. Crop rotation impact on soil quality. Pakistan J. Bot. 2011. V. 43. I. 2. P. 949-960.
13. Cerny J., Balik J., Kulhanek M., Nedved V. The changes in microbial biomass C and N in long-term field experiments. Plant Soil Environ. 2008. V. 54(5). P. 212-218.
14. Kautz T., Wirth S., Ellmer F. Microbial activity in a sandy arable soil is governed by the fertilization regime. Europ. J. Soil Biol. 2004. V. 40. P. 87-94.
15. Voets J., Bervoets L., Blust R. Cadmium bioavailability and accumulation in the presence of acid to Zebra mussel. Dreissena polymorpha. Environ. Sci. Technol. 2004. No. 8. P. 1003-1008.
16. Васильевская В.Д. Проблемы и опыт составления карт устойчивости почвенного покрова к антропогенным воздействиям // Биологические науки. 1990. № 9. С. 51-59.
17. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения. М.: ВНИИА, 2003. 195 с.

#### Об авторах:

**Титова Вера Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, titovavi@yandex.ru

**Ветчинников Александр Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5533-2526>, vetchinnikov@rambler.ru

**Семенова Екатерина Игоревна**, аспирант кафедры агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9651-6372>, katya\_semenova@mail.ru

## INFLUENCE OF THE FERTILIZER SYSTEM OF LIGHT-SAD WOOD EARTHQUATELY SOILS ON ITS SUSTAINABILITY TO ANTHROPOGENIC EFFECTS

V.I. Titova, A.A. Vetchinnikov, E.I. Semenova

Nizhny Novgorod state agricultural academy, Nizhny Novgorod, Russia

The studies were carried out on the multi-use plots of long term of experience used in the period 2014-2016 as legume-grass grass. The stability evaluation was performed on a complex of soil-climatic factors (relief, soil-forming rock, moisture content, heat availability, agricultural development) and agrochemical (pH<sub>ксп</sub>, humus reserve in the humus-accumulative layer, degree of saturation of the soil with bases), taking into account the amount of biomass inalienable from the agroecosystem. It has been established that the use of mineral (NPK at 50 kg/ha) and organo-mineral fertilizer system (with organic fertilizer saturation of 6 t/ha) of light gray forest light loamy soil for 50 years, even three years after the last fertilization, with further soil content in the form of a deposit has a positive effect on its integral stability (5.33-5.58 units), which is strengthened against the background of preliminary periodic liming of the soil before the formation of the deposit begins (6.08 units). Minimal stability is characterized by soil varieties on which fertilizer was not applied for 50 years, or only nitrogen fertilizers were introduced. Soil liming of absolute control and a variant with nitrogen introduction has a positive effect on the soil's ability to self-repair. The soil stability of the control variant to external influences is increased by 0.75 units (from 4.63 to 5.38 units), and soil stability with systematic application of mineral nitrogen fertilizer is increased by a maximum in the experiment of 1.00 units (s 4.63 to 5.63 units).

**Keywords:** mineral fertilizers, manure, liming, light gray forest soil, resistance to anthropogenesis.

#### References

1. Glazovskaya M.A. Experience in the classification of the world's soils in terms of resistance to man-made acid impacts. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 1990. No. 9. Pp. 82-96.
2. Frid A.S. Methodology of assessing soil resistance to degradation. *Pochvovedenie* = Eurasian soil science. 1999. No. 3. Pp. 399-404.
3. Masyutenko N.P., Kuznetsov A.V., Masyutenko M.N., Breskina G.M., Pankova T.I. To the issue of normalizing the anthropogenic load for the formation of ecologically balanced agrolandscapes. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of science and technology of the AIC. 2014. Vol. 28. No. 10. Pp. 14-17.
4. Semenov A.M., Sokolov M.S. The concept of soil health: fundamentally applied aspects of justification of evaluation criteria. *Agrokhimiya* = Agrochemistry. 2016. No. 1. Pp. 3-16.
5. Faizova V.I., Tskhovrebov V.S., Nikiforova A.M., Kalugin D.V. Changes in the physicochemical parameters of chernozems in the Central Ciscaucasia under agricultural use. *Agrokhimicheskij vestnik* = Agrochemical herald. 2017. No. 4. Pp. 17-19.

6. Tskhovrebov V.S., Faizova V.I., Nikiforova A.M., Novikov A.A. Transformation of organic matter in the chernozems of the Stavropol territory of virgin land and arable land. *Agrokhimicheskij vestnik* = Agrochemical herald. 2017. No. 4. Pp. 13-16.
7. Sorokina O.A., Danilov A.N. Estimation of the soil fertility of the deposit on the conjugated elements of the relief in the Krasnoyarsk forest-steppe. *Ploдopodie* = Fertility. 2016. No. 2. Pp. 31-33.
8. Delgado J.A. Crop residue is a key for sustaining maximum food production and for conservation of our biosphere. *J. Soil. Water Conserv.* 2010. V. 65(5) P. 111A-116A.
9. Blanco-Canqui H., Lal R. Crop residue removal impacts on soil productivity and environmental quality. *Critical Reviews in Plant Sciences. Special Issue: Carbon Sequestration.* 2009. V. 28. I. 3. P. 139-163.
10. Nazaryuk V.M., Kalimullina F.R. Role of nitrogen in microbial mass in nitrogen nutrition of plants on soils of the forest-steppe zone of Western Siberia. *Agrokhimiya* = Agrochemistry. 2017. No. 1. Pp. 3-11.
11. Khryukin N.N., Dedov A.V., Nesmeyanov M.A. Dynamics of decomposition of plant residues in typical chernozem.

12. Aziz I., Ashraf M., Mahmood T., Islam K.R. Crop rotation impact on soil quality. *Pakistan J. Bot.* 2011. V. 43. I. 2. Pp. 949-960.
13. Cerny J., Balik J., Kulhanek M., Nedved V. The changes in microbial biomass C and N in long-term field experiments. *Plant Soil Environ.* 2008. V. 54(5). P. 212-218.
14. Kautz T., Wirth S., Ellmer F. Microbial activity in a sandy arable soil is governed by the fertilization regime. *Europ. J. Soil Biol.* 2004. V. 40. P. 87-94.
15. Voets J., Bervoets L., Blust R. Cadmium bioavailability and accumulation in the presence of acid to Zebra mussel. *Dreissena polymorpha. Environ. Sci. Technol.* 2004. No. 8. P. 1003-1008.
16. Vasilevskaya V.D. Problems and experience in mapping soil stability to anthropogenic impacts. *Biologicheskije nauki* = Biological sciences. 1990. No. 9. Pp. 51-59.
17. Methodical instructions for conducting integrated monitoring of agricultural land fertility. Moscow: VNIIA, 2003. 195 p.

#### About the authors:

**Vera I. Titova**, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, titovavi@yandex.ru

**Alexander A. Vetchinnikov**, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5533-2526>, vetchinnikov@rambler.ru

**Ekaterina I. Semenova**, graduate student of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9651-6372>, katya\_semenova@mail.ru

[vetchinnikov@rambler.ru](mailto:vetchinnikov@rambler.ru)



# ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ И СРОКОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ РЖАВЧИНЫ НА РАСТЕНИЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

И.И. Плужникова, Н.В. Криушин

ФГБНУ «Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
р.п. Лунино, Пензенская область, Россия

Расширение посевных площадей подсолнечника и насыщение им севооборотов приводит к усилению вредоносности фитофагов. В последнее время на растениях подсолнечника получила развитие ржавчина. Применение фунгицидов не дает высокого защитного эффекта, поэтому возникает необходимость дальнейших поисков эффективных препаратов, оптимальных сроков и кратности их применения от вредных организмов. В статье дается оценка биологической эффективности применения двухкомпонентных фунгицидов системного действия Аканто Плюс, КС (0,6 л/га) и Танос, ВДГ (0,6 кг/га), а также однокомпонентного препарата Оптим, КЭ (0,6 л/га) в разные сроки развития подсолнечника масличного в подавлении ржавчины. Исследования проводились в течение двух лет (2017-2018 гг.) на экспериментальном поле ФГБНУ «Пензенский НИИСХ» Пензенской области. За годы исследований, через 15 дней после применения изучаемых фунгицидов, биологическая эффективность защитных мероприятий, за исключением обработок в фазе 10 листьев однократно и двукратно препаратом Оптим, КЭ, составляла 59,7-100%. Через 30 дней после опрыскивания фунгицидами установлен высокий защитный эффект при применении препарата Аканто Плюс, КС во все изучаемые сроки (72,8-91,4%). При обработках препаратом Оптим, КЭ наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении фунгицида в ранние сроки в фазе 4 листьев (77,6 и 67,0%). Через 45 и 60 дней после обработок установлена эффективность только препарата Аканто Плюс, КС — 40,0-73,9%. Использование фунгицидов Аканто Плюс, КС и Оптим, КЭ в фазе 4 листьев однократно обеспечивает длительность защиты от ржавчины до 30 дней, в фазе 4 листьев и через 10 дней обработка препаратом Танос, ВСК — до 45 дней. Наиболее эффективным было опрыскивание фунгицидом Аканто Плюс, КС в фазах 6, 10 листьев однократно и в фазе 10 листьев двукратно, длительность защиты составляла в среднем 52 дня. При этом применение Аканто Плюс, КС в фазе 10 листьев двукратно позволило продлить защитный эффект до 60 дней.

**Ключевые слова:** подсолнечник масличный, фунгициды, сроки применения препаратов, интенсивность развития болезни, биологическая эффективность.

## Введение

Подсолнечник является одной из главных и высокодоходных маслических культур в России. Однако средний урожай подсолнечника в стране по-прежнему остается низким и находится в пределах 10-13 ц/га [1-3]. Расширение посевных площадей подсолнечника и насыщение им севооборотов приводит к усилению вредоносности фитофагов. В последние годы доминируют импортные гибриды со своей специфической генетикой, что приводит к изменению видового состава и появлению новых рас фитопатогенов. Все это создает нестабильную фитосанитарную обстановку на посевах культуры [3].

При нарушении технологии выращивания подсолнечника в агроценозах могут происходить изменения в видовом составе вредных организмов. В зоне Среднего Поволжья основными болезнями подсолнечника являются серая и белая гнили, фомоз, пероноспороз, альтернариоз. В последнее время на растениях подсолнечника получила развитие ржавчина [4]. Применение фунгицидов не дает высокого защитного эффекта, поэтому возникает необходимость дальнейших поисков эффективных препаратов, оптимальных сроков и кратности их применения от вредных организмов.

## Цель исследования

В связи с этим, цель проводимых нами исследований — оценить эффективность применения фунгицидов в агроценозах подсолнечника в условиях Среднего Поволжья.

## Методы проведения исследования

С целью разработки эффективных элементов системы защиты растений от болезней в технологии возделывания подсолнечника в ФГБНУ «Пензенский НИИСХ» в 2017-2018 гг. изучали результативность применения фунгицидов по следующей схеме опыта (табл. 1).

Исследования выполняли на гибриде подсолнечника Р63LE10 (XF3020) согласно Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов, а математическую обработку результатов опыта — по Б.А. Доспехову [5, 6].

Опрыскивание проводили с помощью ручного ранцевого опрыскивателя «Kwazar» с щелевым распылителем. Расход рабочей жидкости — 300 л/га, площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup> повторность 4-кратная. Расположение делянок последовательное ярусами со смещением на один вариант. Предшественник — чистый пар, норма высевы — 60 тыс. всхожих семян на 1 га.

Агрохимический анализ почвы проводили на глубину пахотного горизонта (0-30 см). Почва опытного участка — тяжелосуглинистый среднесиловый выщелоченный чернозем с рН<sub>сол.</sub> — 4,8, содержание гумуса — 4,9%, легкогидролизуемого азота — 6,4 мг/100 г, подвижного фосфора — 24,2, калия — 13,4 мг/100 г почвы.

Годы проведения эксперимента характеризовались неодинаковыми параметрами гидро-термического режима (ГТК). Вегетационный период 2017 г. характеризовался как нестабильный по метеорологическим условиям, за-

сушливая погода чередовалась с избыточным выпадением осадков по сравнению со средне-многолетними показателями (ГТК=0,8). Вегетационный период 2018 г. можно охарактеризовать как сильно засушливый (ГТК=0,3).

Таблица 1

Варианты опыта по оценке эффективности применения фунгицидов при разных сроках применения (ФГБНУ «Пензенский НИИСХ», 2017-2018 гг.)

Варианты опыта	
Сроки обработок (фактор А)	Обработка фунгицидами (фактор В)
Одна профилактическая обработка в фазе 4 листьев	Аканто Плюс, КС
	Оптим, КЭ
Две обработки: – в фазе 4 листьев; – через 10 дней препаратом Танос, ВДГ (250 г/кг фамоксадона + 250 г/кг цимоксанила) в дозе 0,6 кг/га	Аканто Плюс, КС
	Оптим, КЭ
Обработка в фазе 6 листьев	Аканто Плюс, КС
	Оптим, КЭ
Обработка в фазе 10 листьев	Аканто Плюс, КС
	Оптим, КЭ
Две обработки: – в фазе 10 листьев; – в фазе бутонизации	Аканто Плюс, КС
	Оптим, КЭ



**Результаты и обсуждение**

Сложившиеся за годы эксперимента погодные условия способствовали пораженности подсолнечника ржавчиной. За период после появления всходов и до полного цветения растений ГТК в 2017 г. составлял 1,0, что способствовало интенсивному развитию болезни, в 2018 г. за данный период ГТК составлял 0,37, однако заболевание получило развитие. За годы исследования нарастание ржавчины происходило постепенно. В 2017 г. появление болезни совпало с обработкой растений в фазе 10 листьев (I декада июля). Интенсивность развития ржавчины в I декаде июля составила 1 балл (поражено 5-10% листовой поверхности); во II и III декадах июля — 2 балла (поражено 25% всех листьев); в августе — 3 балла (поражено до 50% всех листьев). В 2018 г. начало развития ржавчины совпало с обработкой подсолнечника в фазе 6 листьев (II декада июня). Интенсивность развития болезни во II и III декадах июня была минимальной — 0,3-0,5%, в I и II декадах июля — составила 1 балл, в III декаде июля — 2 балла, на протяжении августа данный показатель находился в пределах II-III баллов.

Применение фунгицидов Аканто Плюс, КС и Оптим, КЭ в разные сроки развития растений подсолнечника обеспечивало снижение пораженности ржавчиной. За 2 года исследо-

ваний установлено, что через 15 дней после обработки изучаемыми фунгицидами в фазах 4 и 6 листьев интенсивность развития ржавчины была невысокой 0-6,0% (рис. 1). Обработки в фазе 10 листьев однократно и двукратно показали наибольшую эффективность препарата Аканто Плюс, КС (интенсивность развития болезни 1,5 и 1,3%) по сравнению с препаратом Оптим, КЭ (интенсивность развития болезни 16,3 и 29,0%).

Через 30 дней после обработки препаратом Аканто Плюс, КС интенсивность развития ржавчины не превышала 8,2% (рис. 2). Опрыскивание фунгицидом Оптим, КЭ было эффективнее в фазе 4 листьев, при этом интенсивность развития ржавчины составляла 4,4 и 8,7%. Обработки препаратом в более поздние сроки в фазах 6 и 10 листьев при однократном и двукратном использовании становились менее эффективными. Интенсивность развития болезни составляла уже 24,2, 28,8 и 65,3%.

Через 45 дней после обработки при дальнейшем нарастании инфекционного фона в контрольном варианте (от 36,1 до 83,8%) интенсивность развития ржавчины в рассматриваемых вариантах защиты увеличивается при обработке препаратами Аканто Плюс, КС от 19,9% (в фазе 4 листьев) до 40,5% (в фазе 10 листьев, двукратно), при обработке Опти-

мо, КЭ — от 31,7% (в фазе 4 листьев) до 81,9% (в фазе 10 листьев, двукратно) (рис. 3).

Через 60 дней после обработки при достижении интенсивности развития ржавчины на контрольном варианте 58,1-97,0% защитный эффект фунгицидов падает (рис. 4). Интенсивность развития ржавчины при опрыскивании препаратом Аканто Плюс, КС составляет 46,7-70,7%, Оптим, КЭ — 54,3-97,0%.

Биологическая эффективность защитных мероприятий зависела от применения изучаемых препаратов, сроков и кратности их использования.

Через 15 дней после обработок в изучаемые сроки эффективность препарата Аканто Плюс, КС в 2017 г. составляла 67,9-100%, в 2018 г. — 93,5-100% (табл. 2). Обработки препаратом Оптим, КЭ в зависимости от варианта защиты в 2017 г. обеспечивали подавление инфекции на 46,3-100%. В 2018 г. при опрыскивании данным препаратом в ранней фазе 4 листа биологическая эффективность составила 80,0 и 100%. Начиная с фазы 6 листьев, эффективность обработок снижалась до 47,3-8,6%. Варианты опрыскивания в фазе 4 листьев, усредненные по фактору А «Сроки обработок», показали самую высокую биологическую эффективность — 85,0-100%. Среди вариантов, усредненных по фактору В «Обработка фунгицидами» биологическая эффективность

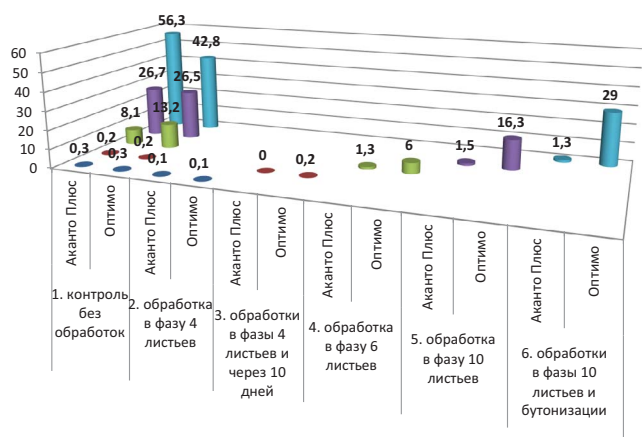


Рис. 1. Интенсивность развития ржавчины на подсолнечнике через 15 дней после обработки изучаемыми препаратами (среднее за 2017-2018 гг.), %

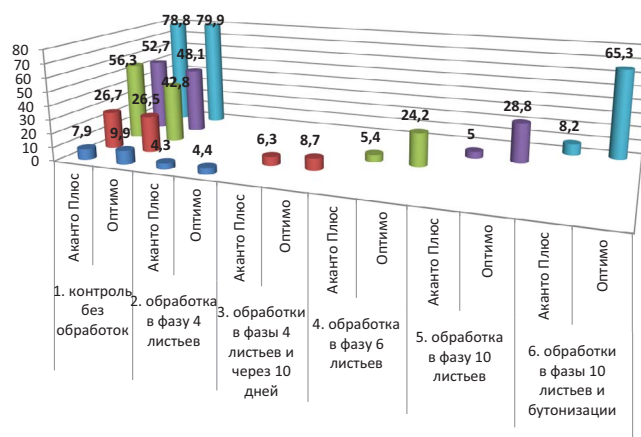


Рис. 2. Интенсивность развития ржавчины на подсолнечнике через 30 дней после обработки изучаемыми препаратами (среднее за 2017-2018 гг.), %

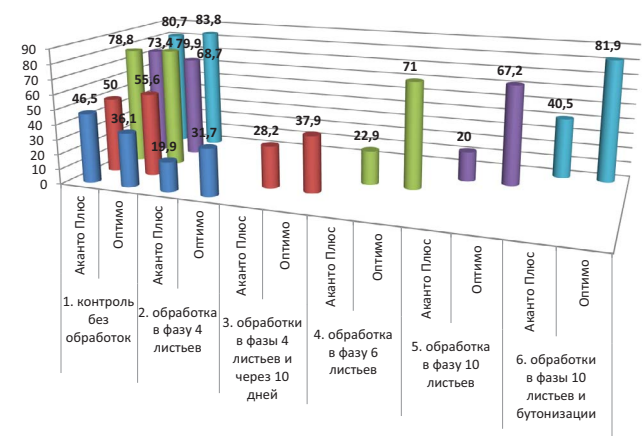


Рис. 3. Интенсивность развития ржавчины на подсолнечнике через 45 дней после обработки изучаемыми препаратами (среднее за 2017-2018 гг.), %

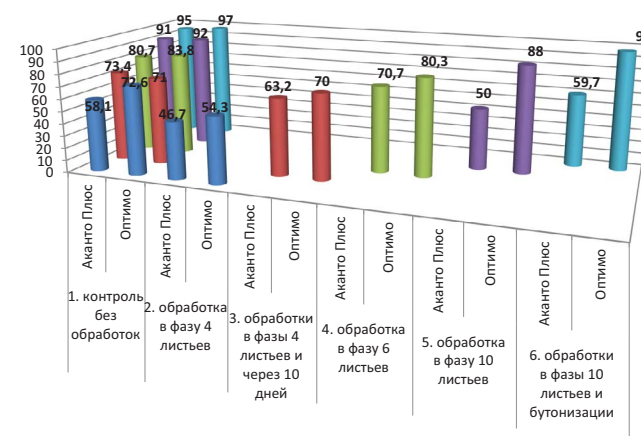


Рис. 4. Интенсивность развития ржавчины на подсолнечнике через 60 дней после обработки изучаемыми препаратами (среднее за 2017-2018 гг.), %





была выше при применении препарата Аканто Плюс, КС по сравнению с Оптимом, КЭ в 2017 г. на 16,7%, в 2018 г. — на 42,5%. За 2 года исследований при применении изучаемых фунгицидов наблюдалась высокая биологическая

эффективность препаратов, за исключением обработок в фазе 10 листьев однократно и двукратно препаратом Оптимом, КЭ.

Через 30 дней после применения препарата Аканто Плюс, КС биологическая эффек-

тивность оставалась по-прежнему высокой при всех сроках обработок: в 2017 г. — 79,3-100%, в 2018 г. — 71,5-100% (за исключением обработки в фазе 4 листьев — 45,5%) (табл. 3). Опрыскивание фунгицидом Оптимом, КЭ было

Таблица 2

Биологическая эффективность применения изучаемых фунгицидов через 15 дней после обработки, %

Варианты опыта		Биологическая эффективность применения фунгицидов по:								
Сроки обработок (фактор А)	Обработка фунгицидами (фактор В)	2017 г.			2018 г.			в среднем за 2017-2018 гг.		
		вариантам	фактору		вариантам	фактору		вариантам	фактору	
			А	В		А	В		А	В
Одна профилактическая обработка в фазе 4 листьев	Аканти Плюс, КС	100	100		90,0	85,0		95,0	92,5	
	Оптимом, КЭ	100			80,0			90,0		
Две обработки: – в фазе 4 листьев; – через 10 дней препаратом Танос	Аканти Плюс, КС	100	100		100	100		100	100	
	Оптимом, КЭ	100			100			100		
Обработка в фазе 6 листьев	Аканти Плюс, КС	67,9	70,0		100	73,7		84,0	71,9	
	Оптимом, КЭ	72,0			47,3			59,7		
Обработка в фазе 10 листьев	Аканти Плюс, КС	95,2	70,8		93,5	63,2		94,4	67,0	
	Оптимом, КЭ	46,3			32,8			39,6		
Две обработки: – в фазе 10 листьев; – в фазе бутонизации	Аканти Плюс, КС	97,8	92,2		97,5	96,2		97,7	94,2	
	Оптимом, КЭ	59,3	78,6		8,6	53,1		34,0	65,9	
НСР <sub>05</sub>		25,6	18,0		11,4	22,7		16,1	10,2	

Таблица 3

Биологическая эффективность применения изучаемых фунгицидов через 30 дней после обработки, %

Варианты опыта		Биологическая эффективность применения фунгицидов по:								
Сроки обработок (фактор А)	Обработка фунгицидами (фактор В)	2017 г.			2018 г.			в среднем за 2017-2018 гг.		
		вариантам	фактору		вариантам	фактору		вариантам	фактору	
			А	В		А	В		А	В
Одна профилактическая обработка в фазе 4 листьев	Аканти Плюс, КС	100	100		45,5	50,3		72,8	75,2	
	Оптимом, КЭ	100			55,1			77,6		
Две обработки: – в фазе 4 листьев; – через 10 дней препаратом Танос	Аканти Плюс, КС	81,5	73,2		71,5	70,3		76,5	71,8	
	Оптимом, КЭ	64,8			69,1			67,0		
Обработка в фазе 6 листьев	Аканти Плюс, КС	87,9	78,4		93,5	57,5		90,7	68,0	
	Оптимом, КЭ	68,8			21,5			45,2		
Обработка в фазе 10 листьев	Аканти Плюс, КС	85,7	71,0		97,1	62,9		91,4	67,0	
	Оптимом, КЭ	56,3			28,7			42,5		
Две обработки: – в фазе 10 листьев; – в фазе бутонизации	Аканти Плюс, КС	79,3	86,9		100	81,5		89,7	84,2	
	Оптимом, КЭ	24,6	52,0		11,7	55,9		18,2	54,0	
НСР <sub>05</sub>		17,3	12,2		7,7	14,1		10,0	6,3	

Таблица 4

Биологическая эффективность применения изучаемых фунгицидов через 45 дней после обработки, %

Варианты опыта		Биологическая эффективность применения фунгицидов по:								
Сроки обработок (фактор А)	Обработка фунгицидами (фактор В)	2017 г.			2018 г.			в среднем за 2017-2018 гг.		
		вариантам	фактору		вариантам	фактору		вариантам	фактору	
			А	В		А	В		А	В
Одна профилактическая обработка в фазе 4 листьев	Аканти Плюс, КС	66,4	40,2		40,3	26,2		53,4	33,3	
	Оптимом, КЭ	14,0			12,1			13,1		
Две обработки: – в фазе 4 листьев; – через 10 дней препаратом Танос	Аканти Плюс, КС	40,9	36,4		47,0	39,4		44,0	37,9	
	Оптимом, КЭ	31,8			31,7			31,8		
Обработка в фазе 6 листьев	Аканти Плюс, КС	55,6	34,0		86,3	47,7		71,0	40,9	
	Оптимом, КЭ	12,3			9,1			10,7		
Обработка в фазе 10 листьев	Аканти Плюс, КС	58,8	31,0		89,0	45,0		73,9	38,0	
	Оптимом, КЭ	3,1			0,9			2,0		
Две обработки: – в фазе 10 листьев; – в фазе бутонизации	Аканти Плюс, КС	11,0	46,5		95,0	71,5		53,0	59,1	
	Оптимом, КЭ	4,4	7,7		0	47,5		2,2	27,6	
НСР <sub>05</sub>		14,6	10,3		6,5	12,3		8,7	5,5	





наиболее эффективным в ранние фазы 4 листьев при однократном и двукратном использовании — 55,1 и 71,5%. Варианты обработок, усредненные по фактору А, за исключением опрыскивания в фазе 10 листьев двукратно, показали высокую биологическую эффективность — 71,0-100%. Среди вариантов, усредненных по фактору В, биологическая эффективность препарата Аканто Плюс, КС была выше показателя при применении Оптим, КЭ: в 2017 г. — на 24,0%, в 2018 г. — на 44,3%.

За 2 года исследований установлен высокий защитный эффект при применении препарата Аканто Плюс, КС во все изучаемые сроки. При обработках препаратом Оптим, КЭ наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении фунгицида в ранние сроки в фазе 4 листьев.

Через 45 дней после применения изучаемых фунгицидов биологическая эффективность препаратов снижалась (табл. 4).

В условиях вегетационного периода 2017 г. при выпадении большого количества осадков в августе (на 33,0% выше среднеоголетних показателей) и увеличении показателей средней температуры воздуха (на 5,9 °С выше среднеоголетних данных) обработки препаратом Аканто Плюс, КС обеспечивали пода-

вление 40,9-66,4% инфекции, за исключением варианта с применением фунгицида в фазах 10 листьев и бутонизации (11,0%). В засушливый вегетационный период 2018 г. наибольшая биологическая эффективность при применении фунгицида отмечена в более поздние сроки обработок в фазах 6 и 10 листьев, а также при двукратном применении в фазах 10 листьев и бутонизации — 86,3, 89,0 и 95,0% соответственно. При применении препарата Оптим, КЭ в фазе 4 листьев и через 10 дней препарата Танос, ВДГ биологическая эффективность составляла в 2017 и 2018 гг. 31,8 и 31,7%. В остальных вариантах защиты данный показатель был ниже. За 2 года исследований установлена эффективность обработок только препаратом Аканто Плюс, КС — 44,0-73,9%.

Через 60 дней после применения препарата Аканто Плюс, КС биологическая эффективность при изучаемых сроках обработок составляла в среднем за 2 года 13,7-40,0%, после применения препарата Оптим, КЭ — 0-9,0%.

### Выводы

Таким образом, применение препаратов Аканто Плюс, КС и Оптим, КЭ в фазе 4 листьев однократно обеспечивает длительность защиты от ржавчины до 30 дней, в фазе 4 листьев и

через 10 дней обработка препаратом Танос, ВСК — до 45 дней. Наиболее эффективным было опрыскивание фунгицидом Аканто Плюс, КС в фазах 6 и 10 листьев однократно и в фазе 10 листьев двукратно, длительность защиты составляла в среднем 52 дня. При этом применение фунгицида Аканто Плюс, КС в фазе 10 листьев двукратно позволило продлить защитный эффект до сентября, длительность защиты от ржавчины доходила до 60 дней.

### Литература

1. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Шуляк И.И. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 78-108.
2. Якуткин В.И., Таволжанский Н.П., Гончаров Н.Р. Защита подсолнечника от болезней // Приложение к журналу Защита и карантин растений. 2011. № 3. 23 с.
3. Артохин К.С., Игнатова П.К. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений. 2015. № 1. С. 54-84.
4. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2016 году и прогноз развития вредных объектов в 2017 году. М.: Чеховский Печатный Двор, 2017. С. 298-299.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 256 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВНИИЗР, 2009. 378 с.

Об авторах:

**Плужникова Ирина Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9161-4803>, [kovtunplugnuk@yandex.ru](mailto:kovtunplugnuk@yandex.ru)

**Криушин Николай Викторович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6597-2543>, [kriushinkola@rambler.ru](mailto:kriushinkola@rambler.ru)

## EFFECT OF FUNGICIDES AND TIMING OF APPLICATION ON THE INTENSITY OF DEVELOPMENT OF RUST ON PLANTS OF SUNFLOWER

I.I. Pluzhnikova, N.V. Kriushin

Penza research institute of agriculture, Lunino, Penza region, Russia

Expansion of sunflower acreage and saturation of crop rotations leads to increased harmfulness of phytophages. Recently, the plants of sunflower rust has developed. The use of fungicides does not give a high protective effect. Therefore, there is a need for further search for effective drugs, optimal timing and multiplicity of their use from harmful organisms. The article assesses the biological effectiveness of the use of two-component fungicides of systemic action of Acanto Plus, KS (0.6 l/ha) and Tanos, VSK (0.6 kg/ha), as well as one-component preparation Optimo, KE (0.6 l/ha) in different periods of development of sunflower oil in the suppression of rust. The study was conducted over two years (2017-2018) at the experimental field of FGBNU "Penza research institute of agriculture" of the Penza region. During the years of research, 15 days after the application of the studied fungicides, the biological effectiveness of protective measures, except for treatments in the phase of 10 leaves once and twice with the drug Optimo, KE, was 59.7-100%. After 30 days after spraying with fungicides, a high protective effect was established with the use of the drug Acanto Plus, KS in all studied periods (72.8-91.4%). When processings by the medicine Optimo, KE the greatest biological efficiency is noted at use of fungicide in early terms in a phase of 4 leaves (77.6 and 67.0%). In 45 and 60 days after processings the efficiency only of medicine of Akanto Plus, KS — 40.0-73.9% is established. Use of fungicides of Akanto Plus, KS and Optimo, KE in a phase of 4 leaves once provides duration of protection against rust up to 30 days, in a phase of 4 leaves and in 10 days processing with the medicine Tanos, VSK — up to 45 days. Spraying by fungicide of Akanto Plus, KS in phases 6, 10 of leaves once and in a phase of 10 leaves was the most effective twice, duration of protection averaged 52 days. At the same time, application of Akanto Plus, KS in a phase of 10 leaves has twice allowed to prolong protective effect up to 60 days.

**Keywords:** sunflower oil, fungicides, terms of application of preparations, intensity of development of disease, biological efficiency.

### References

1. Lukomets V.M., Piven V.T., Tishkov N.M., Shulyak I.I. Protection of sunflower. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and quarantine of plants*. 2008. No. 2. Pp. 78-108.
2. Yakutkin V.I., Tavalzhanskij N.P., Goncharov N.R. Protection of sunflower from diseases. *Prilozhenie k zhurnalul Zashchita i karantin rastenij = Appendix to*

- the journal *Protection and quarantine of plants*. 2011. No. 3. 23 p.
3. Artokhin K.S., Ignatova P.K. Protection of sunflower. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and quarantine of plants*. 2015. No. 1. Pp. 54-84.
4. The review of a phytosanitary condition of crops of agricultural cultures in the Russian Federation in 2016 and

- the forecast of development of harmful objects in 2017. Moscow: Chekhovian printing yard, 2017. Pp. 298-299.
5. Dospikhov B.A. Technique of field experiment. Moscow: Kolos, 1985. 256 p.
6. Methodical instructions on registration tests of fungicides in agriculture. Saint-Petersburg: VNIIZR, 2009. 378 p.

About the authors:

**Irina I. Pluzhnikova**, candidate of agricultural sciences, leading researcher of laboratory of protection of plants, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9161-4803>, [kovtunplugnuk@yandex.ru](mailto:kovtunplugnuk@yandex.ru)

**Nicolai V. Kriushin**, candidate of agricultural sciences, senior researcher of laboratory of protection of plants, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6597-2543>, [kriushinkola@rambler.ru](mailto:kriushinkola@rambler.ru)

[kriushinkola@rambler.ru](mailto:kriushinkola@rambler.ru)





## ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОВСА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ОРОШЕНИИ НА МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВАХ ЯКУТИИ

Х.И. Максимова<sup>1</sup>, А.А. Петров<sup>2</sup>, В.С. Николаева<sup>1</sup>, В.Н. Лукин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», Республика Саха (Якутия), г. Якутск

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Россия

В статье приведены результаты полевых исследований по влагообеспеченности овса при различных технологиях обработки почвы и вегетационных, влагозарядковых поливах. Цель исследований — изучение влияния орошения, ресурсосберегающей технологии обработки почвы на режим влажности, плодородие мерзлотных почв и на биопродуктивность овса. Полевые опыты по влиянию режима орошения на урожайность овса проводили на мерзлотных лугово-черноземных суглинистых почвах Хангаласского улуса, по влиянию ресурсосберегающей технологии обработки почвы на плодородие почвы — на мерзлотных таежно-палевых почвах Мегино-Кангаласского улуса Центральной Якутии. Лабораторные исследования выполнялись на базе лаборатории биохимии и массовых анализов с использованием спектрального анализатора NIR SCANNER mo LCE 4250. В условиях криоаридного экстроконтинентального климата Центральной Якутии урожайность сельскохозяйственных культур зависит от агроклиматических факторов, где среднееголетний гидротермический коэффициент вегетационного периода составляет 0,90. Вся территория республики входит в зону сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Почвенные процессы, обеспечивающие рост и развитие растительного покрова, носят сезонный характер и развиваются в протаивающей за лето толще почвы, представляющей собой деятельный слой мерзлотных ландшафтов. Низкие температуры деятельного слоя препятствуют нормальному развитию микробиологических и биохимических процессов в почве. Исследования включали варианты обработки почвы по традиционной (плужная обработка) и ресурсосберегающей (многофункциональные почвообрабатывающие агрегаты) технологии, орошения проводились по основным фазам развития растений с нормой 900 м<sup>3</sup> на 1 га посевной площади за вегетационный период и позднеосенним влагозарядковым поливом с нормой 700 м<sup>3</sup>/га. Установлена эффективность орошения, обеспечивающая повышение урожайности зеленой массы овса на 20-30%. Ресурсосберегающая технология обработки почвы способствует увеличению запаса продуктивной влаги на 15,6%, уменьшению плотности почвы на 4,2% и повышению урожайности кормовых культур. Для улучшения агрофизических свойств мерзлотных почв и повышения урожайности кормовых культур рекомендуется использование многофункциональных почвообрабатывающих агрегатов и орошение овса на зеленую массу.

**Ключевые слова:** вегетационный полив, влагозарядковый полив, влажность почвы, продуктивная влага, мерзлотная почва, ресурсосберегающая технология, комплексные почвообрабатывающие агрегаты, плодородие, урожайность, обработка почвы.

### Введение

В условиях криоаридного экстроконтинентального климата Центральной Якутии урожайность сельскохозяйственных культур зависит от агроклиматических факторов, где среднееголетний гидротермический коэффициент вегетационного периода составляет 0,90 [1]. За вегетационный период среднееголетний показатель осадков в Центральной Якутии составляет 152 мм. Вся территория Республики Саха (Якутия) входит в зону сплошного распространения многолетнемерзлых пород. На мерзлотных почвах почвенные процессы, обеспечивающие рост и развитие растительного покрова, носят сезонный характер и развиваются в протаивающей за лето толще почвы, представляющей собой деятельный слой мерзлотных ландшафтов. Низкие температуры деятельного слоя препятствуют нормальному развитию микробиологических и биохимических процессов в почве, замедляют трансформацию органических остатков и снижают темп биологического круговорота веществ и энергии [2]. Специфические условия Центральной Якутии — короткий вегетационный период, холодные и бедные почвы определяют низкую биологическую активность и плодородие мерзлотных почв, что требует новых способов повышения плодородия почвы и урожайности кормовых культур.

В условиях наличия многолетней мерзлоты в Центральной Якутии агротехнологический

прием обработки почвы с оборотом пласта и весенне-полевые мероприятия, проводимые в 4-5 приемов, деградируют структуру почвы, снижают плодородие, увеличивают потерю влаги и снижают урожай в виду:

- маломощного гумусового слоя почвы (5-20 см);
- засушливого климата, низкой относительной влажности воздуха в летнее время (30-70%), способствующей интенсивному испарению почвенной влаги и высушиванию верхних слоев почвы;
- наиболее слабой обеспеченностью влагой в июне, когда потребность в ней растений велика (период посев-всходы-кущение);
- особенно сильно почвенная засуха проявляется на урожайности сельскохозяйственных культур после засушливой осени, если в наиболее ответственные периоды роста и развития растений (3 декада мая, июнь, 1 декада июля) осадков выпадает мало или в пределах многолетней мерзлоты.

Ресурсосберегающая технология обработки почвы с применением многофункциональных почвообрабатывающих агрегатов повышает урожайность кормовых культур за счет лучшего влагосбережения, улучшает структуру почвы, предотвращает ее деформации и уплотнения подпочвенных горизонтов, обогащает органическим веществом мерзлотные почвы.

### Методика исследований

Экспериментальные работы по изучению рационального использования мерзлотных земель на основе орошения проводились на участке «Мойдох» Хангаласского улуса, по ресурсосберегающей технологии обработки почвы — на участке «Мундулах» Мегино-Кангаласского улуса, расположенных на второй надпойменной террасе р. Лены в Приленском агроландшафте [3].

Почва опытного участка «Мойдох» относится к типу мерзлотных солончаковатых, которые развиваются в комплексе с мерзлотными лугово-черноземными солонцеватыми почвами [4]. Реакция среды щелочная  $pH_{\text{вод}}$  — 7,6-8,4, содержание гумуса (по Тюрину) в пахотном горизонте — 3,14%, содержание подвижных форм азота (по ионно-селективному методу)  $N_{\text{нитр.}}$  — 0,16,  $P_2O_5$  — 18,2 и  $K_2O$  — 27,2 мг на 100 г почвы (по Эгнеру-Риму).

Почва опытного участка «Мундулах»: реакция среды щелочная  $pH_{\text{вод}}$  — 8,1-8,2, содержание гумуса в верхнем горизонте — 2,92%, содержание подвижных форм азота  $N_{\text{нитр.}}$  — 0,17,  $P_2O_5$  — 16,4 и  $K_2O$  — 29,7 мг/100 г почвы.

Пахотный слой после обработки рыхлый — 1,23 г/см<sup>3</sup>, постепенно уплотняется и достигает плотности 1,25-1,27 г/см<sup>3</sup>.

Исследования проводили согласно методике полевого опыта [5], сопровождая фенологическими, биометрическими наблюдениями и данными анализов почвенных образцов



(ГОСТУ 26205-86), агротехнику возделывания кормовых культур осуществляли согласно рекомендациям ЯНИИСХ [6], лабораторные исследования выполняли на базе лаборатории биохимии и массовых анализов с использованием спектрального анализатора NIR SCANNER model 4250 (США).

Наблюдательные площадки по изучению влияния орошения на урожайность зеленой массы овса размещались в пятипольном кормовом севообороте. Варианты опыта следующие: контроль (без полива) и полив в основные фазы вегетации растений с нормой 300 м<sup>3</sup>/га) и позднесенний влагозарядковый полив с нормой 700 м<sup>3</sup>/га.

Площадь учетной делянки 21 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Весенняя обработка почвы — закрытие влаги проводилась в первой декаде мая дисковой бороной БДН-3 на глубину 8 см, внесение минеральных удобрений в дозе (NPK)<sub>60</sub> с заделкой предпосевной обработкой почвы проводилась в третьей декаде мая дисковой бороной БДН-3 с боронованием БЗСС-1. Посев овса проводился в первой декаде июня сеялкой СНПП-16 на глубину 4-5 см с последующим прикатыванием кольчатым катком. Полив проводили дождевальным агрегатом КИ-5. Норма высева семян овса 200 кг/га.

Варианты опыта по изучению влияния ресурсосберегающей технологии обработки мерзлотных почв следующие: традиционная плужная обработка (контроль) и ресурсосберегающая технология обработки почвы на основе многофункциональных почвообрабатывающих агрегатов. Повторность трехкратная. Площадь делянки 1,0 га.

В варианте ресурсосберегающей технологии осенние обработки почвы проводились комплексным агрегатом АПК-5,7, предпосевная обработка и посев овса с нормой 200 кг/га, внесение минерального удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д.в./га, послепосевное прикатывание проведены многофункциональным почвообрабатывающим агрегатом Обь-4-3Т в один проход в первой декаде июня [7].

**Результаты исследований**

В условиях распространения подземной линзы льда в мерзлотных почвах основная масса корней зерновых культур размещается в пределах верхнего полуметрового слоя почвы [8], из этого слоя и происходит общий расход почвенной влаги (на физическое испарение и транспирацию растений) [9].

Экспериментальные работы по изучению влияния ресурсосберегающей технологии обработки почвы в сохранении влагообеспеченности и на плодородие мерзлотных таежно-палевых почв проводились в 2009-2011 гг. на участке «Мундулаах» Мегино-Кангаласского улуса.

Метеорологические условия 2009 г. были благоприятными для посева зерновых, в мае количество осадков (41 мм) превышало среднюю многолетнюю норму в 2 раза (19 мм). Во второй половине лета осадков выпало меньше средне-многолетней нормы, гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации составил 0,73.

В мае 2010 г. осадков было несколько выше средней многолетней нормы (26,4 мм). В июле наблюдались аномально высокие температуры (35-37°С) воздуха. В августе выпало в 2 раза меньше осадков средней многолетней нормы (24 мм). ГТК за июнь-август составил 0,55.

Метеорологические условия 2011 г. отличались по суточному перепаду температур в первой половине лета. Максимальные температуры воздуха днем достигали от 32° до 38°С. В мае осадков выпало 25,0 мм при норме 20,0 мм, в июне — 22,0 мм (норма 43,3 мм) и в июле — 64,0 мм (норма 39,0 мм). В августе осадков выпало 85,0 мм, что в 2 раза выше среднемноголетней нормы (41,0 мм). ГТК за вегетационный период отмечался 1,05 (данные метеостанции с. Майя).

По данным фенологических и биометрических наблюдений отмечаются оптимальные условия роста и развития растений при ресурсосберегающей технологии обработки почвы. При традиционной обработке почвы наступление фенологических фаз ускорилось. При этом высота растений была несколько ниже — 59,7-77,3 см, чем в варианте ресурсосберегающей обработки почвы — 64,7-92,0 см.

Исследования показали, что в 2009-2010 гг. величина использования суммарного водопотребления при ресурсосберегающей технологии обработки почвы составила 143 и 120 мм, при обработке по зональной технологии — 137 и 144 мм. В 2009 г. вследствие позднего посева суммарное испарение было заметно ниже, общий расход влаги в фазе кущение-выметывание составил на варианте традиционной обработки 80 мм, на варианте ресурсосберегающей технологии — 76 мм, в 2010 г. соответственно

83-94 мм. Урожай зеленой массы овса в варианте обработки почвы многофункциональным почвообрабатывающим агрегатом Обь-4-3Т составил до 6,7-7,7 т/га, при этом отмечается прибавка урожая на 0,8-1,0 т/га по сравнению с вариантом традиционной обработки. В благоприятный по влагообеспеченности 2011 г. (ГТК — 1,05) отмечалась большая величина суммарного водопотребления в обоих вариантах обработки почвы. В варианте традиционной обработки расход влаги составил 135 мм, в варианте ресурсосберегающей обработки — 104 мм, при этом урожайность зеленой массы овса составила 11,9 т/га при традиционной обработке почвы и 13,3 т/га в варианте ресурсосберегающей обработки почвы.

В целом в вариантах ресурсосберегающей обработки почвы под овсом расходуется меньше влаги (120 мм, 104 мм) за вегетационный период по сравнению с традиционной обработкой почвы (144 мм, 135 мм) в связи с большим сохранением влаги в нижних слоях почвы (табл. 1).

При традиционной обработке плотность почвы в конце вегетационного периода (август) составила 1,33 г/см<sup>3</sup>, при ресурсосберегающей обработке — 1,19 г/см<sup>3</sup>. По данным лаборатории агроэкологии ЯНИИСХ, в конце вегетационного периода прослеживается тенденция уменьшения плотности почвы в слое 0-10 см при ресурсосберегающей обработке.

Таблица 1

Динамика запаса почвенной влаги при разных способах обработки почвы, мм

Вид обработки	Слой почвы, см	Запас влаги, мм			Приход (+), расход (-), мм		
		13.05	16.06	25.08	13.05-16.07	16.07-25.08	13.05-25.08
<b>2009 год</b>							
Традиционная обработка	0-20	33	24	26	-9	+3	-7
	20-50	42	40	41	-2	+1	-2
	0-50	75	64	67	-11	+3	-8
Испарение, мм					80	57	137
Ресурсосберегающая обработка	0-20	26	29	25	+3	-4	-1
	20-50	57	47	44	-10	-3	-13
	0-50	83	76	69	-7	-7	-14
Испарение, мм					76	67	143
Осадки, мм					69	60	129
<b>2010 год</b>							
		15.05	15.07	28.08	15.05-15.07	15.07-28.08	15.07-28.08
Традиционная обработка	0-20	47	23	22	-24	-1	-25
	20-50	71	62	44	-9	-18	-27
	0-50	118	85	66	-33	-19	-52
Испарение, мм					83	61	144
Ресурсосберегающая обработка	0-20	39	16	25	-23	+9	-14
	20-50	68	47	54	-21	+7	-14
	0-50	107	63	79	-44	+16	-28
Испарение, мм					94	26	120
Осадки, мм					50	42	92
<b>2011 год</b>							
		30.05	27.07	24.08	30.05-27.07	27.07-24.08	30.05-24.08
Традиционная обработка	0-20	31	11	16	-20	+5	-15
	20-50	61	24	38	-37	+14	-23
	0-50	92	35	54	-57	+19	-38
Испарение, мм					113	22	135
Ресурсосберегающая обработка	0-20	27	23	26	-4	+3	-1
	20-50	48	42	42	-6	0	-6
	0-50	75	65	68	-10	+3	-7
Испарение, мм					66	38	104
Осадки, мм					56	41	97





Таблица 2

Плотность почвы (2009-2011 гг.), г/см<sup>3</sup>

Месяцы	Слой почвы, см	Вариант обработки	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>			
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Май	0-10	Традиционная обработка почвы	1,12	1,01	1,04	1,05
	10-20		1,20	1,18	1,06	1,14
Июль	0-10		1,36	1,36	1,27	1,33
	10-20		1,25	1,25	1,28	1,26
Август	0-10		1,28	1,42	1,30	1,33
	10-20		1,27	1,27	1,27	1,27
В среднем		1,24	1,24	1,20	1,23	
Май	0-10	Ресурсосберегающая технология	1,09	1,01	1,00	1,03
	10-20		1,28	1,08	1,02	1,12
Июль	0-10		1,18	1,21	1,14	1,17
	10-20		1,32	1,34	1,22	1,29
Август	0-10		1,20	1,17	1,22	1,19
	10-20		1,32	1,28	1,30	1,30
В среднем		1,21	1,18	1,15	1,18	

Таблица 3

Динамика запаса почвенной влаги при разных вариантах полива, мм

Варианты полива	Слой почвы, см	Запас влаги, мм			Приход (+), расход (-), мм		
		18.06.	13.07	18.08	18.06-1307	13.07-18.08	18.06-18.08
<b>2015 год</b>							
Без полива (контроль)	0-20	33	21	14	-12	-7	-19
	20-50	50	49	45	-1	-4	-5
	0-50	83	70	59	-13	-11	-24
Испарение, мм				28	20	48	
Вегетационный полив	0-20	28	18	22	-10	+4	-6
	20-50	55	44	44	-11	0	-11
	0-50	83	62	66	-21	+4	-17
Испарение, мм				36	5	41	
Осадки, мм				15	9	24	
<b>2016 год</b>							
		<b>08.06.</b>	<b>23.07</b>	<b>31.08</b>	<b>08.06-23.07</b>	<b>23.07-31.08</b>	<b>08.06-31.08</b>
Без полива (контроль)	0-20	25	25	24	0	-1	-1
	20-50	48	50	48	+2	-2	0
	0-50	73	75	72	+2	+3	-1
Испарение, мм				20	32	58	
Влагозарядковый полив	0-20	31	37	25	+6	-8	-6
	20-50	56	54	53	-2	-1	-3
	0-50	87	91	78	+4	-13	-9
Испарение, мм				18	48	66	
Осадки, мм				22	35	57	
<b>2017 год</b>							
		<b>05.06</b>	<b>14.07</b>	<b>26.08</b>	<b>05.06-14.07</b>	<b>14.07-26.08</b>	<b>05.06-26.08</b>
Без полива (контроль)	0-20	82	49	62	-33	+13	-20
	20-50	76	91	96	+20	+18	+20
	0-50	158	140	158	-18	+18	0
Испарение, мм				38	22	32	
Влагозарядковый полив	0-20	101	59	61	-42	+2	-40
	20-50	106	110	99	+4	-11	-7
	0-50	207	169	160	-38	-9	-47
Испарение, мм				58	49	79	
Осадки, мм				20	40	32	

Таблица 4

Расход влаги за вегетационный период при поливе

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	Зеленая масса, т/га	Расход влаги, мм	Зеленая масса, т/га	Расход влаги, мм	Зеленая масса, т/га	Расход влаги, мм
Без полива (контроль)	8,3	48	11,6	58	8,4	32
Полив	12,2	41	14,3	66	10,2	79
НСП <sub>05</sub>	1,03		1,90		0,76	

В среднем за годы исследований отмечается преимущество ресурсосберегающей обработки почвы: плотность почвы (1,18 г/см<sup>3</sup>) меньше на 4,2% в пределах пахотного слоя, чем в варианте традиционной обработки — 1,23 г/см<sup>3</sup> [10] (табл. 2).

Экспериментальные исследования по влиянию режима орошения на урожайность зеленой массы кормовых культур проводились в 2015-2017 гг. на лугово-черноземных солончатых почвах.

В условиях засушливого климата основным лимитирующим фактором в формировании урожая зеленой массы кормовых культур является почвенная влага в корнеобитаемой толще почвы.

По метеоусловиям 2015 г. был засушливый. В июле выпало 14,2 мм осадков, в августе — 21,8 мм, что на 2-3 раза меньше средней многолетней нормы (53,7 мм). ГТК за вегетационный период составил 0,51. В 2016 г. по выпадению атмосферных осадков первая половина вегетационного периода характеризуется как засушливая (в мае-июне сумма осадков составляла 39,8 мм против 42 мм средней многолетней нормы). В начале вегетационного сезона 2017 г. основные метеорологические показатели погоды были близки к средней многолетней норме, со второй половины июня до второй половины июля сумма атмосферных осадков была в 2-3 раза меньше средней многолетней нормы, что неблагоприятно сказалось на развитии растений.

По данным биометрических исследований 2015 г., высота растений в укосной спелости при поливе отмечалась на 17,4 см выше, чем на богаре. В 2016 г. высота растений отмечалась на 14,9 см выше (99,3 см), чем на площадке без осеннего полива, в 2017 г. на площадке с влагозарядковым поливом высота растений (85,4 см) была на 7,9 см выше, чем на богарной площадке.

В среднем за 3 года высота растений (82,0 см) в варианте с поливом была на 13,4 см выше, чем в варианте без полива.

В 2015-2016 гг., несмотря на проведенный осенний влагозарядковый полив (осень 2015 г.), корнеобитаемая толща почвы была довольно иссушенной на обеих площадках — 21-18 и 25-37 мм, хотя запас влаги в полуметровом слое в варианте с влагозарядковым поливом был заметно выше (56, 54, 53 мм), чем на богарном участке (табл. 3).

В 2017 г. в период выметывания отмечен наибольший расход почвенной влаги в обоих вариантах 38 мм (контроль) и 58 мм (полив), при этом наблюдается наибольший прирост зеленой массы — 0,38 т/га при поливе и 0,30 т/га в варианте без полива. В последующие фазы развития растений разница в нарастании зеленой массы нивелируется в связи с достаточным выпадением осадков.

В укосной спелости растений урожайность овса составила по годам при поливе 12,2, 14,3 и 10,2 т/га, на контроле — 8,3, 11,5 и 8,4 т/га, при этом прибавка зеленой массы при поливе отмечается от 1,8 до 3,9 т/га (табл. 4).

### Заключение

Таким образом, при ресурсосберегающей технологии обработки мерзлотных почв наблюдается сохранение продуктивной влаги на 15,6% больше, чем по рекомендованным зональным технологиям обработки почв.



Также наблюдается улучшение агрофизических свойств в результате уменьшения плотности почвы.

В условиях Центральной Якутии овес является наиболее адаптированной кормовой культурой, урожайность зеленой массы которого даже в засушливые годы на богаре составляет не ниже 8,3 т/га, при орошении по основным фазам вегетации растений обеспечивает до 12,2 т/га зеленой массы. При вегетационных поливах, проводимых в критические фазы развития растений, урожайность овса увеличивается на 30-35%.

Влагозарядковый полив является своеобразной имитацией обильного выпадения осадков позднесеннего периода, так как при проведе-

нии таких поливов обеспечивается создание достаточного запаса влаги в корнеобитаемой толще почвы в ранние фазы развития растений.

**Литература**

1. Шашко Д.И. Климатические условия земледелия Центральной Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 264 с.
2. Десяткин Р.В., Оконешникова М.В., Десяткин А.Р. Почвы Якутии. Якутск, 2009. 62 с.
3. Иванова Л.С. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Лено-Амгинского междуречья. Новосибирск, 2004. 131 с.
4. Саввинов Д.Д. Почвы Якутии. Проблемы рационального использования почвенных ресурсов, их мелиорация и охрана. Якутск, 1989. С. 33.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1978. 416 с.

6. Система ведения сельскохозяйственного производства Республики Саха (Якутия) на период до 2015 г. Якутск, 2009. 315 с.

7. Попов Н.Т., Саввинов Д.Д., Максимова Х.И. и др. Ресурсосберегающая технология обработки мерзлотных почв Центральной Якутии: методическое пособие / ФГБНУ Якутский НИИСХ. Якутск, 2014.

8. Еловская Л.Г., Коноровский А.К. Районирование и мелиорация почв Якутии. Новосибирск: Наука, 1978. С. 17.

9. Саввинов Д.Д. Прикладная экология Севера: избранные труды. Новосибирск: Наука, 2016. 537 с.

10. Maximova H.I., Nikolaeva V.S., Pribylyh E.I., Lykin V.N. Fertility Improvements Methods of Frozen Soil in Central Yakutia of Russian Federation. International Journal of Plant and Soil Science. 2015. Vol. XX-XX. No. 6 (6). Pp. 359-364.

Об авторах:

**Максимова Харитина Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1640-5531>, [tinamaksimova56@mail.ru](mailto:tinamaksimova56@mail.ru)  
**Петров Алексей Анатольевич**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории мерзлотных почв, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8536-4078>, [petrov\\_alexey@mail.ru](mailto:petrov_alexey@mail.ru)  
**Николаева Валентина Семеновна**, младший научный сотрудник лаборатории кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7799-8652>, [nikvalyaykt@gmail.com](mailto:nikvalyaykt@gmail.com)  
**Лукин Владимир Николаевич**, научный сотрудник лаборатории механизации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0229-1107>, [vlukin08@mail.ru](mailto:vlukin08@mail.ru)

**MOISTURE CONTENT OF OATS IN DIFFERENT METHODS OF SOIL PROCESSING AND IRRIGATION TREATMENT ON THE FROZEN SOILS OF YAKUTIA**

**Kh.I. Maksimova<sup>1</sup>, A.A. Petrov<sup>2</sup>, V.S. Nikolaeva<sup>1</sup>, V.N. Lukin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Yakut scientific research institute of agriculture named after M.G. Safronov, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk

<sup>2</sup>Scientific research institute of applied ecology of the North of the North-Eastern federal university named after M.K. Ammosov, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

The article presents the results of field research on the moisture content of oats under various technologies of soil cultivation and vegetative and water recharge irrigation. The aim of the research is to study the effect of irrigation, resource-saving soil cultivation technology on the moisture regime, the fertility of permafrost soils and the biological productivity of oats. Field experiments on the influence of the irrigation regime on the yield of oats were carried out on the cryogenic meadow-chernozem loamy soils of the Khangalasskydistrict, according to the effect of resource-saving soil cultivation technology on soil fertility — in the frozen taiga-pale soils of the Megino-Kangalasskydistrict of the Central Yakutia. Laboratory studies were carried out on the basis of a laboratory of biochemistry and mass analysis using the NIR SCANNER mo LCE 4250 spectral analyzer. In the conditions of the cryaridextracontinental climate of the Central Yakutia, the yield of crops depends on agroclimatic factors, where the average annual hydrothermal coefficient of the growing season is 0.90. The entire territory of the republic is included in the zone of continuous distribution of permafrost. The soil processes ensuring the growth and development of the vegetation cover are seasonal in nature and develop in the thawing soil of the summer, which is an active layer of permafrost landscapes. Low temperatures of the active layer interfere with the normal development of microbiological and biochemical processes in the soil. The studies included soil cultivation according to the traditional (plow processing) and resource-saving (multifunctional tillage aggregates) technologies, irrigation was carried out according to the main phases of plant development with the norm of 900 cubic meters per 1 hectare of the sowing area during the vegetation period and late-spring water-charging irrigation with the norm of 700 cubic meters per hectare. The efficiency of irrigation is established, which ensures an increase in the yield of green mass of oats by 20-30%. Resource-saving soil cultivation technology contributes to an increase in the supply of productive moisture by 15.6%, a decrease in soil density by 4.2% and an increase in the yield of fodder crops. To improve the agrophysical properties of permafrost soils and increase the yield of fodder crops, it is recommended to use multifunctional soil cultivators and to irrigate oats on green mass.

**Keywords:** vegetative irrigation, moisture charging irrigation, soil moisture, productive moisture, permafrost soil, resource-saving technology, integrated tillage aggregates, fertility, productivity, soil cultivation.

**References**

1. Shashko D.I. Climatic conditions of agriculture in Central Yakutia. Moscow: Publishing house of the USSR AS, 1961. 264 p.
2. Desyatkin R.V., Okoneshnikova M.V., Desyatkin A.R. Soils of Yakutia. Yakutsk, 2009. 62 p.
3. Ivanova L.S. Adaptive-landscape systems of agriculture of the Leno-Amginsky interfluv. Novosibirsk, 2004. 131 p.
4. Savvinov D.D. Soils of Yakutia. Problems of rational use of soil resources, their melioration and protection. Yakutsk, 1989. P. 33.
5. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos, 1978. 416 p.
6. The system of agricultural production of the Republic of Sakha (Yakutia) for the period up to 2015. Yakutsk, 2009. 315 p.
7. Popov N.T., Savvinov D.D., Maksimova Kh.I. and others. Resource-saving technology of processing of permafrost soils of Central Yakutia: methodical grant. Yakut scientific research institute of agriculture. Yakutsk, 2014.
8. Elovskaya L.G., Konorovskij A.K. Zoning and amelioration of soils of Yakutia. Novosibirsk: Nauka, 1978. P. 17.
9. Savvinov D.D. Applied ecology of the North: selected works. Novosibirsk: Nauka, 2016. 537 p.
10. Maximova H.I., Nikolaeva V.S., Pribylyh E.I., Lykin V.N. Fertility Improvements Methods of Frozen Soil in Central Yakutia of Russian Federation. International Journal of Plant and Soil Science. 2015. Vol. XX-XX. No. 6 (6). Pp. 359-364.

About the authors:

**Kharitina I. Maksimova**, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of forage production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1640-5531>, [tinamaksimova56@mail.ru](mailto:tinamaksimova56@mail.ru)  
**Aleksey A. Petrov**, candidate of biological sciences, senior researcher of the laboratory of permafrost soils, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8536-4078>, [petrov\\_alexey@mail.ru](mailto:petrov_alexey@mail.ru)  
**Valentina S. Nikolaeva**, junior researcher of the laboratory of fodder production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7799-8652>, [nikvalyaykt@gmail.com](mailto:nikvalyaykt@gmail.com)  
**Vladimir N. Lukin**, researcher of the laboratory of mechanization, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0229-1107>, [vlukin08@mail.ru](mailto:vlukin08@mail.ru)

[tinamaksimova56@mail.ru](mailto:tinamaksimova56@mail.ru)





# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИНГИБИРОВАНИЯ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Н.В. Илюхина, А.Ю. Колоколова, А.В. Прокопенко, В.П. Филиппович

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования»  
(ФГБНУ «ВНИИТек») — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем  
имени В.М. Горбатова» РАН, г. Видное, Московская область, Россия

Использование радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности является общемировой тенденцией. Мировые потери продовольственной продукции на всех этапах производства достигают 30%. Особенно существенные потери плодоовощной продукции. Радиационная обработка пищевой продукции способствует подавлению развития патогенных микроорганизмов и, тем самым, продлению сроков хранения. Несмотря на многочисленные исследования в данной области, существующие методы облучения требуют дополнительной оптимизации для обеспечения возможности эффективного применения облучения для всех видов плодоовощной продукции. Данная работа посвящена изучению эффективности облучения модельных систем, содержащих условно-патогенную микрофлору пучками электронов с энергией 6,5 и 10 МэВ. Проведены исследования по эффективности ингибирования начальной степени инокуляции микроорганизма *E. coli* с использованием ускорителей, находящегося в двух модельных системах. В работе был проведен сравнительный анализ эффективности облучения одного и того же объекта на двух радиационных установках с различной мощностью. Облучение дозами до 10 кГр выполнено в ЦКП ФМИ ИФХЭ РАН и на радиационно-технологической установке в ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна. Выявлены зависимости ингибирования патогенной микрофлоры, при облучении с различной интенсивностью, от структуры (плотности) изучаемых образцов. Получены результаты эффективного ингибирования начальной степени обсеменения для двух установок. Установлено, что эффективность ингибирования *E. coli* может варьироваться в зависимости от установки. Показана необходимость учитывать не только эффективность угнетения микрофлоры на конкретных продуктах, но и эффективность установки для конкретного образца.

**Ключевые слова:** радиационная обработка, модельные системы, ингибирование микроорганизмов, остаточная микрофлора, *E. coli*, рациональная обработка сырья.

## Введение

По данным международной комиссии ФАО (Food and Agriculture Organization) ООН, мировые потери сельскохозяйственного сырья достигают 30%. В последнее время в России возрождается интерес к радиационным технологиям, как к основе для развития инновационной экономики. Радиационная обработка сельскохозяйственной продукции способствует задержке прорастания, дезинсекции (уничтожению насекомых), замедлению процессов созревания, продлению сроков хранения и подавлению развития патогенных микроорганизмов [1-3].

Использование радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности является общемировой тенденцией. В соответствии со статистическими данными МАГАТЭ в мире насчитывается более 1500 ускорителей электронов, используемых, в основном, для обработки продуктов питания, сельскохозяйственного сырья, стерилизации медицинских изделий и радиационной химии. Наибольшее количество ускорителей установлено в США (более 500) и в Японии (более 300). Также ускорители численно преобладают и в странах БРИКС [4, 5].

Преимущества радиационных технологий заключаются в высокой степени эффективности и производительности, точности дозирования излучения, возможности облучения упакованных продуктов, отсутствии высокого нагрева продукта и, как следствие, в возмож-

ности стерилизации термолабильных объектов, а также в низких эксплуатационных расходах и соответствии принятым экологическим нормам [6-8].

Несмотря на многочисленные исследования в данной области, существующие методы облучения требуют оптимизации для обеспечения возможности применения облучения для всех видов плодоовощной продукцией и сельскохозяйственного сырья. Основной проблемой является возможность минимизации воздействия ионизирующего облучения. Решение данной проблемы возможно двумя способами: снижением интенсивности облучения и использованием установок с различными мощностями [9-11].

В данной работе был проведен сравнительный анализ эффективности облучения одного и того же объекта на двух радиационных установках с различной мощностью. Используемые электронные ускорители имеют различия по энергии пучка, мощности пучка, системе формирования рассеянного пучка и транспортировки обрабатываемого объекта. Различные параметры установок необходимо учитывать при облучении пищевой продукции пучками электронов, особенно при малых дозах от 1 до 5 кГр. Исследования проводили с применением модельных систем, которые позволяют стандартизировать условия облучения, для получения воспроизводимых результатов. Была изучена эффективность ингибирования микроорганизма *E. Coli*, находя-

щегося в двух модельных системах с использованием ускорителей с энергией пучка 6,5 и 10 МэВ при прочих равных условиях. Проведены исследования по изучению и выявлению зависимостей ингибирования патогенной микрофлоры, при облучении с различной интенсивностью, от структуры (плотности) изучаемых образцов.

## Объекты и методы исследования

В качестве носителя культуры была выбрана твердая и жидкая питательная среда, приготовленная по ГОСТ 11133 на основе мясного бульона с добавлением бактериологического агара. В исследовании по эффективности угнетения микроорганизмов использовали следующие штаммы: *Escherichia coli* (*E. coli*) ATCC, полученный из штамма ВКМ В 11419<sup>1</sup>.

Инокуляцию модельных систем проводили следующим образом: суспензию, содержащую определенное количество микроорганизмов одной из изучаемых культур, вносили в пробирки, содержащие 5 мл жидкой и твердой незастывшей среды, из расчета 2% инокулята от массы среды.

Исследования выполнены на ускорителях УЭЛВ-10-10-С-70 в ЦКП ФМИ ИФХЭ РАН со средней энергией электронов пучка 6,5 МэВ и на радиационно-технологической установке с ускорителем электронов УЭЛР-10-10-40 в ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна со средней энергией электронов 10 МэВ. Модельные системы облучали дозами в интервале 0-10 кГр.



Процесс облучения контролировался пленочными дозиметрами СО ПД(Э) — 1/10, изготовленными по ТУ 2379-006-1327176-00. Дозиметры располагались вблизи и внутри пробирок с аналогом носителя условно-патогенных микроорганизмов. После облучения на спектрофотометре проводилось определение поглощенной дозиметром дозы ионизирующего излучения от ускоренного электронного пучка.

Эффективность облучения определяли путем исследования остаточной микрофлоры образцов, подвергшихся различной интенсивности облучению, согласно действующей нормативной документации по определению количества мезофильно-аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.15.

### Результаты и обсуждения

На рисунках 1 и 2 приведены полученные результаты исследования радиационного воздействия на образцы с микроорганизмом *E. coli*, находящимся в средах с различным агрегатным состоянием.

Исследования, проведенные на установке УЭЛВ-10-10-С-70 в ЦКП ФМИ ИФХЭ РАН, показали, что характер угнетения *E. coli* имеет ступенчатый вид, который можно объяснить наличием в составе культуры двух субпопуляций, более устойчивых и менее устойчивых к облучению. Исследования зависимости облучения на твердых и жидких модельных средах показали аналогичные повторяющиеся графики, позволяющие сделать выводы, что отличий при облучении жидкой и твердой модельных сред на данной установке нет.

При облучении интенсивностью 3 кГр начальная обсемененность снижается на  $10^6$ - $10^7$  порядков, при облучении 5 кГр — на  $10^{5.5}$  порядков, при 7 кГр происходит полное угнетения начальной степени обсеменения. Изучение зависимостей воздействия облучения от различной структуры и расположения носителя показали незначительную разницу в результатах исследования.

Исследования, проведенные на установке УЭЛР-10-10-40 в ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, показывают, что характер угнетения *E. coli* так же имеет ступенчатый вид. Ингибирование начальной степени инокуляции исследуемых образцов при облучении интенсивностью 3 кГр позволяет снизить начальную обсемененность на  $10^4$  порядков, при облучении 5 кГр — на  $10^6$  порядков, при 7 кГр происходит полное угнетения начальной степени обсеменения. Изучение зависимостей воздействия облучения от различной структуры и расположения носителя показало разницу в результатах исследования на 1,5 порядка при облучении интенсивностью 5 кГр, что необходимо учитывать при расчете дозы облучения.

### Выводы

Результаты исследований показали, что эффективность ингибирования *E. coli* может варьироваться в зависимости от установки. Разница между двумя модельными средами,

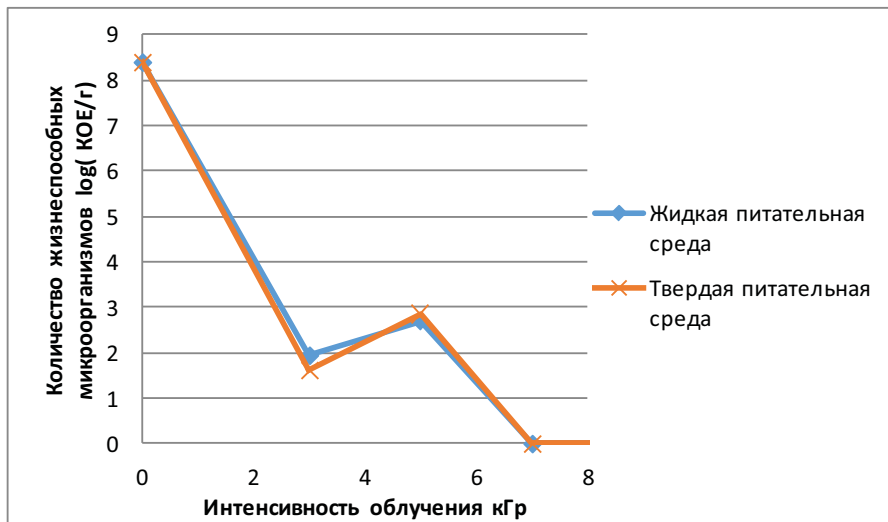


Рис. 1. Динамика ингибирования культуры *E. coli* под воздействием облучения на установке УЭЛВ-10-10-С-70 в ЦКП ФМИ ИФХЭ РАН

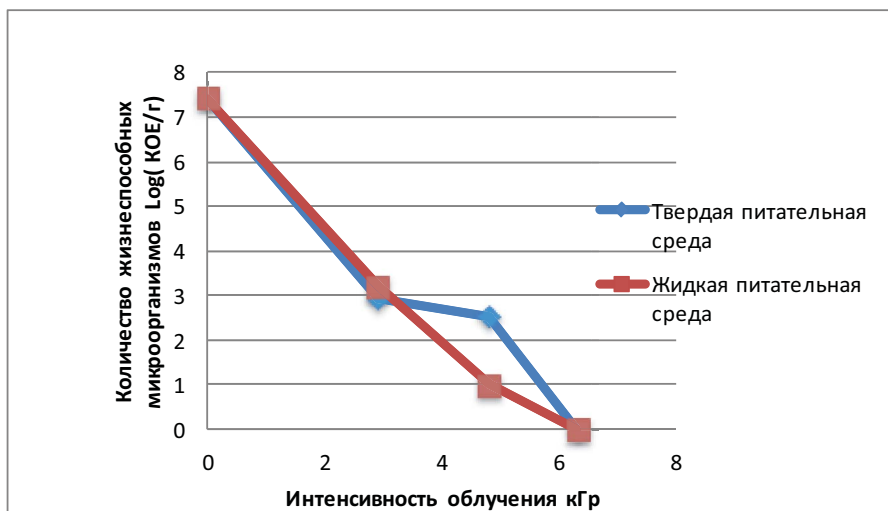


Рис. 2. Динамика ингибирования культуры *E. coli* под воздействием облучения на установке УЭЛР-10-10-40 в ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна

моделирующими твердые и жидкие продукты, для образцов, облучаемых электронами с энергией 6,5 МэВ, незначительна. На установке с энергией электронов 10 МэВ при облучении интенсивностью 5 кГр есть различия по эффективности угнетения, составляющие 1,5 порядка, что необходимо учитывать при расчете доз облучения. Для всех вариантов сред доза 7 кГр является летальной дозой, позволяющей полностью ингибировать начальную степень облучения.

Ввиду открывшихся обстоятельств необходимо не только учитывать эффективность угнетения микрофлоры на конкретных продуктах, но и отрабатывать эффективность установки для данного конкретного образца. Именно от этих характеристик зависит эффективность радиационной обработки.

### Литература

1. Гельфанд С.Ю., Завьялов М.А., Петров А.Н., Прокопенко А.В., Филиппович В.П. Современные аспекты радиационной обработки пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. №2. С. 25-31.

2. Фрумкин М.Л., Ковальская Л.П., Гельфанд С.Ю. Технологические основы радиационной обработки пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. 360 с.

3. Чиж Т.В., Козьмина Г.В., Полякова Л.П., Мельникова Т.В. Радиационная обработка как технологический прием в целях повышения уровня продовольственной безопасности // Вестник Российской академии наук. 2011. № 4. С. 44-49.

4. Павлов Ю.С., Ершов Б.Г., Фоменко Ю.Л., Поляков А.А. Реализованные и разрабатываемые радиационные технологии в ИФХЭ РАН // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Техническая физика и автоматизация. Вып. 67. Ч. 1. М.: ОАО «НИИТФА», 2013. С. 27-41.

5. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Козьмин Г.В., Павлов А.Н., Гераскин С.А. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Вестник Российской академии наук. 2014. № 1. С. 78-85.

6. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / под общ. ред. Козьмина Г.В., Гераскина С.А., Санжаровой Н.И. Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015. 400 с.

7. Потороко И.Ю., Калинина И.В., Руськина А.А. Научные подходы в обеспечении качества и безопасности плодов и овощей в процессе хранения. Мировой опыт. Ч. 1 // Bulletin of the South Ural state university. Ser. Food and biotechnology. 2017. Vol. 5. No. 1. Pp. 14-18.





8. Павлов А.Н. Исследование радиологических показателей эффективности экспериментально-производственного процесса радиационной обработки сельскохозяйственной продукции растительного происхождения: автореферат. Обнинск: ВНИИРАЭ, 2016. 11 с.

9. Грачева А.Ю., Завьялов М.А., Павлов Ю.С., Прокопенко А.В., Филиппович В.П. Радиационное воздействие электронов на суспензии микроорганизмов //

Вопросы атомной науки и техники. Серия: Техническая физика и автоматизация. Научно-технический сборник. 2015. Вып. 71. С. 73-79.

10. Rumyantseva Y.V. Using of food irradiation in our life / Международная научная школа. Томск, 2013. С. 89-91.

11. Ян Ван Козэй. Лучевая обработка пищевых продуктов // Бюллетень МАГАТЭ. 1997. Т. 23. № 3. С. 33-36.

12. ГОСТ 11133-1-2014. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Руководящие указания по приготовлению и производству питательных сред. Ч. 1. Общие руководящие указания по обеспечению качества приготовления питательных сред в лаборатории, п. 3.2.7.

13. ГОСТ 10444.15-95. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

#### Об авторах:

**Илюхина Наталья Викторовна**, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории качества и безопасности пищевой продукции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1190-952X>, [inv63@mail.ru](mailto:inv63@mail.ru)

**Колоколова Анастасия Юрьевна**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории качества и безопасности пищевой продукции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9816-1720>, [aykolokolova@yandex.ru](mailto:aykolokolova@yandex.ru)

**Прокопенко Александр Валерьевич**, кандидат технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории процессов и оборудования консервного производства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8853-4418>, Scopus ID: 55976608200, Researcher ID: J-1540-2017, [pav14@mail.ru](mailto:pav14@mail.ru)

**Филиппович Виталий Павлович**, старший научный сотрудник лаборатории процессов и оборудования консервного производства, [vitfil1@yandex.ru](mailto:vitfil1@yandex.ru)

## MECHANISMS OF INHIBITION OF CONDITIONALLY PATHOGENIC MICROFLORA UNDER THE INFLUENCE OF IONIZATION RADIATION

**N.V. Ilyuhina, A.Yu. Kolokolova, A.V. Prokopenko, V.P. Filippovich**

All-Russia research institute of preservation technology, Vidnoe, Moscow region, Russia

The use of radiation technologies in agriculture and the food industry is a common worldwide trend. Global reduction of food products at all stages of production has reached 30%. Especially significant reduction is in fruits and vegetables production. Radiation treatment of food products helps to suppress the development of pathogenic microorganisms as a result it extends the storage periods. Despite numerous studies in this field, existing methods of irradiation require optimization in order to ensure the possibility of using irradiation for all types of fruit and vegetable products. This research work is focused on the study of the effectiveness of irradiation of model systems containing conditionally pathogenic microflora by electron beams with an energy of 6.5 and 10 MeV. Studies were conducted on the effectiveness of inhibiting the initial degree of inoculation of the microorganism *E. coli*. Solid and liquid nutrient media were used as the culture carrier in the model systems. In this research work, a comparative analysis of the effectiveness of irradiation of the same object at two radiation installations with different power was performed. Irradiation with doses up to 10 кGy was carried out at the FMI Center of the Institute of Electrophysical Research of the Russian Academy of Sciences and at the radiation-technological facility at the A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Centre of Federal Medical Biological Agency. The dependences of inhibition of pathogenic microflora, irradiation with different intensity, on the structure (density) of the samples studied are revealed. The results of effective inhibition of the initial degree of seeding for two plants are obtained. It was detected that the effectiveness of inhibition of *E. coli* can vary depending on the installation. It is important to take into account not only the effectiveness of the oppression of microflora on specific products, but also the efficiency of the installation for a specific sample.

**Keywords:** radiation treatment, model systems, inhibition of microorganisms, residual microflora, *E. coli*, rational processing of raw materials.

#### References

1. Gelfand S.Yu., Zavyalov M.A., Petrov A.N., Prokopenko V.A., Filippovich V.P. Modern aspects of radiation processing of food products. *Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya* = Storage and processing of farm products. 2013. No. 2. Pp. 25-31.

2. Frumkin M.L., Kowalskaya L.P., Gelfand S.Yu. Technological basis of radiation processing of food products. Moscow: Foodindustry, 1973. 360 p.

3. Chizh T.V., Kozmina G.V., Polyakova L.P., Melnickova T.V. Radiation treatment as a technology accepting for food safety. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* = Bulletin of the Russian academy of sciences. 2011. No. 4. Pp. 44-49.

4. Pavlov Yu.S., Ershov B.G., Fomenko Yu.L., Polyakov A.A. Implemented and developed radiation technology in IPCE RAS. Issues of nuclear science and technology. Ser. Technical physics and automation. Vol. 67. Part 1. Moscow: JSC "Scientific-research institute of technical physics and automation", 2013. Pp. 27-41.

5. Aleksakhin R.M., Sanzharova N.I., Kozmin G.V., Pavlov A.N., Geraskin S.A. Prospects for the use of radiation technologies in the agro-industrial complex of the Russian Federation. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* = Bulletin of the Russian academy of sciences. 2014. No. 1. Pp. 78-85.

6. Radiation technologies in agriculture and food industry. Under editorship of Kozmin G.V., Geraskina S.A., Sanzharova N.I. Obninsk: All-Russian research institute of radiology and agroecology, 2015. 400 p.

7. Potoroko I.Yu., Kalinina I.V., Ruskina A.A. Scientific approaches in ensuring the quality and safety of fruits and vegetables during storage. World experience. Part 1. Bulletin of the South Ural state universiti. Ser. Food and biotechnology. 2017. Vol. 5. No. 1. Pp. 14-18.

8. Pavlov A.N. Research of radiological indicators of efficiency of experimental and production process of radio processing of agricultural products of plant origin. Abstract of dissertation. Obninsk: All-Russian research institute of radiology and agroecology, 2016. 11 p.

9. Gracheva A.Yu., Zavyalov M.A., Pavlov Yu.S., Prokopenko A.V., Filippovich V.P. Radiation effect of the electrons on the suspension of microorganisms. Issues of nuclear science and technology. Ser. Technical physics and automation. 2015. Vol. 71. Pp. 73-79.

10. Rumyantseva Y.V. Using of food irradiation in our life. Proceedings of Strategy design of youth science and innovation environment for modern engineer training. Tomsk, 2013. Pp. 89-91.

11. Yan Van Koej. Food preservation by radiation. *Byulleten MAGATE* = Bulletin IAEA. 1997. Vol. 23. No. 3. Pp. 33-36.

12. ГОСТ 11133-1-2014. Microbiology of food and animal feeding stuffs. Guidelines on preparation and production of culture media. Part 1. General guidelines on quality assurance for the preparation of culture media in the laboratory, part 3.2.7.

13. ГОСТ 10444.15-95. Food products. Methods for determination quantity of mesophilic aerobes and facultative anaerobes.

#### About the authors:

**Natalia V. Ilyuhina**, candidate of chemical sciences, leading researcher of the laboratory of quality and safety of food products, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1190-952X>, [inv63@mail.ru](mailto:inv63@mail.ru)

**Anastasiya Yu. Kolokolova**, candidate of technical sciences, leading researcher of the laboratory of quality and safety of food products, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9816-1720>, [aykolokolova@yandex.ru](mailto:aykolokolova@yandex.ru)

**Alexander V. Prokopenko**, candidate of technical sciences, professor, leading researcher of the laboratory of processes and equipment for canning production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8853-4418>, Scopus ID: 55976608200, Researcher ID: J-1540-2017, [pav14@mail.ru](mailto:pav14@mail.ru)

**Vitaly P. Filippovich**, senior researcher of the laboratory of processes and equipment for canning production, [vitfil1@yandex.ru](mailto:vitfil1@yandex.ru)



## ОЦЕНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Н.А. Яковенко, И.С. Иваненко, А.С. Воронов

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

Россия обладает значительным потенциалом для интеграции в мировую агропродовольственную систему. Сущность, особенности формирования и развития экспортного потенциала агропродовольственного комплекса обусловлены многофункциональностью объекта исследования. В условиях кризисных явлений агропродовольственный комплекс России показывает положительную динамику. Объемы производства в сельском хозяйстве в 2016 г. выросли на 63,9% по сравнению с 2000 г., в пищевой промышленности — на 93,1%. За исследуемый период объем экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья вырос в 10,5 раза. Однако доля продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в общем экспорте в 2016 г. составляла всего 6,0%. Рост предложения оказал влияние на снижение физической емкости внутренних рынков. Например, физическая емкость внутреннего рынка мясных продуктов уменьшилась в 2016 г. по сравнению с 2010 г. на 48,6%. Избыточный прирост объемов производства аграрной продукции может привести к перенасыщению внутреннего рынка, снижению доходности отечественных товаропроизводителей, ухудшению финансовой ситуации в отрасли. Это позволяет расширить объем и структуру экспортного потенциала агропродовольственного комплекса страны. Улучшились конкурентные позиции российских товаропроизводителей на мировом продовольственном рынке. Укрепилась конкурентоспособность России на рынке зерновых, растительного масла и животных жиров. С 2012 по 2016 гг. произошло значительное изменение конкурентоспособности по продукции мукомольной промышленности, отдельным продуктам животного происхождения. Развитие экспортного потенциала агропродовольственного комплекса России должно быть направлено на диверсификацию экспорта, рост экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью. Для этого необходимо формирование новых конкурентных преимуществ: внедрение ресурсосберегающих и инновационных технологий, ориентация на интенсивные методы развития. Это потребует трансформации экспортной политики, мер государственной поддержки российского экспорта.

**Ключевые слова:** агропродовольственный комплекс, экспортный потенциал, глобализация, конкурентоспособность, конкурентные преимущества, продовольственный рынок.

### Введение

Усиление международной конкуренции в глобальной экономике стимулировало динамичность изменений факторов функционирования национальных рынков, углубление их взаимосвязей и взаимозависимостей. В этих условиях развитие экспортного потенциала как способности национальной экономики производить продукцию, конкурентоспособную на мировых рынках, и экспортировать ее в достаточных объемах по мировым ценам и его фактическая реализация становится одним из основных индикаторов конкурентоспособности страны.

В работах основоположников классической теории А. Смита [1], Д. Рикардо [2] и других содержание и развитие внешнеэкономических связей и экспортного потенциала страны рассматривались с точки зрения абсолютных и сравнительных преимуществ.

В теории конкурентных преимуществ, разработанной американским экономистом М. Портером [3, 4], центральное место занимает идея о взаимосвязи четырех групп факторов (или детерминантов), которые формируют конкурентную среду для функционирования фирм страны. Конкурентные преимущества должны постоянно поддерживаться, сохраняться, наращиваться и формироваться.

В институциональной экономике экспортные возможности страны и их реализация на мировом рынке исследуются с точки зрения эффективности функционирования сформированных в стране институтов, институциональной среды и институциональной структуры экономики [5]. Государство как важнейший системообразующий институт может, с одной стороны, способствовать созданию эффективных рыночных институтов, а с другой, создавать институциональную структуру, которая не позволяет проявиться преимуществам конкурентного порядка из-за монопольной власти и других факторов, ведущих к росту транзакционных издержек.

В работах А. Гуэрсона, Д. Паркса, М. Торрадо выявлена зависимость роста валового внутреннего продукта от специализации экспорта и его структуры [6]. Это обуславливает необходимость изучения сущности экспортного потенциала, его формирования, влияния на перспективы развития российской экономики и ее отдельных секторов, анализа динамики и структуры экспорта, оценку возможности включения в глобальные продуктовые цепочки. Активизация конкурентных преимуществ российского агропродовольственного комплекса в международном разделении труда, наращивание экспортного потенциала будут

способствовать его стабильному и устойчивому росту.

Проблемы роста конкурентоспособности и формирования конкурентных преимуществ, экспортноориентированного развития агропродовольственного сектора России, динамики и структуры экспорта продовольствия и сельскохозяйственных товаров, его влияния на функционирование экономики страны исследуются в работах А. Алтухова [7], А. Анфиногентовой [8], Э. Крылатых [9], М. Ксенофонтова [10], И. Ушачева [11], В. Узуна [12] и др.

Несмотря на множество публикаций по проблеме, ряд ее сторон относится к малоизученным, неразработанным в полной мере. Процессы глобализации ведут к углублению вовлеченности национальных экономик и их отдельных секторов в систему мирового хозяйства, ориентации на внешние рынки сбыта продукции. Важным фактором укрепления и развития национальных экономик является увеличение доли экспорта. Происходит трансформация внешних условий конъюнктуры мирового продовольственного рынка, что ведет к изменению влияния традиционных конкурентных преимуществ, формированию и развитию новых. В настоящее время наблюдается усиление влияния научных исследований на рост конкурентоспособности национальных

агропродовольственных комплексов, проникновение конвергентных технологий, усиление диверсификации товарного ассортимента.

Выявленные проблемы требуют нового подхода к исследованию экспортного потенциала агропродовольственного комплекса, его сущности, структуры и особенностей, обоснованию перспектив интеграции в мировой продовольственный рынок при одновременной защите российского агропродовольственного комплекса от недобросовестной конкуренции со стороны импорта.

### Цель исследования

Цель исследования состоит в оценке степени экспортной ориентации агропродовольственного комплекса России, его специализации на мировом продовольственном рынке, выявлении основных тенденций и перспектив развития экспорта продовольствия и сельскохозяйственной продукции, наращивания экспортного потенциала комплекса на основе формирования конкурентных преимуществ.

### Методика исследования

Использование системного подхода к исследованию экспортного потенциала агропродовольственного комплекса предполагает рассмотрение агропродовольственного комплекса как сложной социо-эколого-экономической системы, что обуславливает особенности формирования, развития и реализации экспортных возможностей комплекса.

При проведении исследований были использованы монографический, абстрактно-логический и экономико-статистические методы, что позволило выявить тенденции и обосновать перспективы развития внешнеэкономических связей агропродовольственного комплекса России.

На основе диалектического симбиоза классической экономической теории, институциональной теории, теории сравнительных преимуществ международной торговли, теории конкуренции уточнено понятие экспортного потенциала агропродовольственного комплекса, выявлены особенности его формирования с учетом объекта исследования.

### Результаты исследования

Экспортный потенциал агропродовольственного комплекса представляет собой совокупность конкурентных преимуществ,

включающих природно-климатические условия, ресурсную обеспеченность, высокий технологический и технический уровень, структурную сбалансированность и др., которые формируют возможность производить конкурентоспособные на мировых рынках товары и услуги и экспортировать их при определенных условиях (обеспечение продовольственной безопасности страны, товарно-денежная бездефицитность и др.). Экспортный потенциал агропродовольственного комплекса тесно взаимосвязан с конкурентоспособностью страны на мировом продовольственном рынке. С одной стороны, высокий экспортный потенциал страны характеризует ее конкурентоспособность, с другой, наличие конкурентных преимуществ и конкурентоспособность экспорта позволяют наращивать экспортный потенциал страны. Однако влияние агропродовольственного комплекса на экономические, социальные, экологические, политические и другие аспекты жизни общества устанавливаются определенные ограничения как в развитии, так и в реализации его экспортных возможностей.

Несмотря на расширение внешних и внутренних ограничений, нарастание кризисных явлений в экономике России, агропродовольственный комплекс продолжает сохранять положительную динамику. Объемы производства в сельском хозяйстве в 2016 г. выросли на 63,9% по сравнению с 2000 г., в пищевой промышленности — на 93,1%. Это позволило рассматривать агропродовольственный комплекс как одну из точек роста национальной экономики. Однако, как показали исследования, сохраняется значительная дифференциация индексов производства по годам, что, прежде всего, связано с высокой зависимостью аграрного производства от экстенсивных факторов: погодно-климатические условия, расширение посевных площадей и др. Основными факторами роста сельскохозяйственной продукции и продовольствия являются увеличение объемов и расширение государственной поддержки аграрного производства, снижение уровня конкуренции со стороны иностранных производителей в результате введения Россией контрсанкций, рост емкости агропродовольственных рынков для отечественных производителей, относительное сокращение издержек производства за счет девальвации национальной

валюты. Влияние конъюнктурных факторов на развитие агропродовольственного комплекса сокращается, что требует поиска новых источников роста.

Реализация целевых параметров государственной аграрной политики, направленных на рост сельскохозяйственного производства, позволила в относительно короткие сроки решить проблему продовольственной безопасности страны по основным продуктам питания. Продолжающийся рост объемов производства в таких перспективных отраслях, как свиноводство, птицеводство, производство масличных культур и сахара может привести к перенасыщению внутреннего рынка, снижению доходности отечественных товаропроизводителей. Исследование отдельных рынков основных продовольственных товаров в России подтверждает данные выводы. Оценка физической емкости внутреннего рынка России осуществлялась по формуле:

$$E = (RCR - AC) \times P_i,$$

где  $E$  — физическая емкость рынка;  $RCR$  — рациональная норма потребления продукта;  $AC$  — фактическое потребление продукта;  $P$  — численность населения;  $i$  — год.

С 2010 г. наблюдаются излишки продукции на рынках картофеля, растительного масла и яиц (табл. 1). Сокращается емкость рынков мяса и мясopодуков, фруктов, овощей и продовольственных бахчевых. Потенциальная емкость рынка мясных продуктов уменьшилась в 2016 г. по сравнению с 2010 г. на 48,6%. Тенденция снижения физической емкости внутренних рынков обусловлена, в основном, ростом предложения.

Из исследуемых рынков только на рынке молока и молочных продуктов сохраняется высокий физический спрос на производимую продукцию. Несмотря на рост объема производства молока более чем в 2 раза, в 2016 г. по сравнению с 2010 г. потребление составляет 72,6% от рациональной нормы, что сохраняет емкость рынка на высоком уровне.

В настоящее время ситуация с импортозамещением в агропродовольственном комплексе не демонстрирует поступательного развития. Политика импортозамещения не достигла серьезного ожидаемого положительного эффекта в вопросе укрепления конкурентных позиций национальных товаропроизводителей на мировом продовольственном рынке.

Таблица 1

Динамика емкости рынков основных продовольственных товаров Российской Федерации

Основные продовольственные товары	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
<b>Дефицит продуктов</b>							
Молоко и молочная продукция, млн т	11,14	11,29	10,88	11,05	11,83	12,58	13,07
Мясо и мясopодуки, тыс. т	1428,5	1143,68	716	574,04	584,36	878,34	734,02
Овощи и продовольственные бахчевые, тыс. т	5571,2	4860,6	4439,2	4448,8	4236,6	4245,3	4110,5
Фрукты, тыс. т	5999,7	5718,4	5584,8	5166,4	5259,2	5709,2	5578,6
<b>Излишки продуктов</b>							
Картофель, тыс. т	-1999,9	-2859,2	-3007,2	-3013,7	-3067,9	-3220,6	-3376,5
Растительное масло, тыс. т	-199,9	-214,4	-243,4	-243,9	-262,9	-234,2	-249,6
Яйца, тыс. шт.	-1285,7	-1572,6	-2291,2	-1291,6	-1314,8	-1317,5	-1908,5



Происходит смещение приоритета с импортозамещения на развитие экспорта, формирование системы продвижения экспорта и финансирование деятельности по расширению географии доступа российской продукции на зарубежные рынки. Россия активизирует свое участие в международной торговле продукцией агропродовольственного комплекса. С 2000 по 2016 гг. объем экспорта вырос в 2,8 раза, в том числе продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья — в 10,5 раза (рис. 1). Существенно расширилась география экспорта. Вывоз продовольствия и сельскохозяйственной продукции в страны СНГ за исследуемый период увеличился в 5,7 раза, а в страны дальнего зарубежья — в 14,6 раза.

Объемы и структура внешней торговли агропродовольственной продукции свидетельствуют о том, что экспортный потенциал отечественного агропродовольственного комплекса пока еще не раскрыт. Несмотря на высокие темпы роста, доля продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в общем экспорте в 2016 г. составляла всего 6,0%, в том числе в страны СНГ — 1,5%, в страны дальнего зарубежья — 4,5%. Поставки за рубеж продукции агропродовольственного комплекса тормозились отсутствием эффективной государственной политики стимулирования экспорта. Высокие транспортные издержки, нехватка портовых мощностей, неразвитость производственной и торговой инфраструктуры препятствуют активному развитию экспорта агропродовольственной продукции. При сохранении сложившихся условий на внешних и внутренних рынках возможен продолжающийся рост объема экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья.

За исследуемый период изменилась структура экспорта. Традиционно высоким остается экспорт зерна, подсолнечника, свежей рыбы, то есть товаров с низкой добавленной стоимостью (табл. 2). С 2000 по 2016 гг. произошел существенный рост экспорта мяса — в 23,3 раза, в том числе мяса птицы — в 30,3 раза. В 16,3 раза вырос экспорт макаронных изделий. По несырьевому экспорту



Рис. 1. Динамика и структура экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья России, млн долл. США

рост был незначителен, а по некоторым продуктам отмечается снижение вывоза — масло сливочное, сахар белый, готовая и консервированная рыба.

Расширение экспортного потенциала агропродовольственного комплекса возможно при росте его конкурентоспособности на мировом продовольственном рынке. Конкурентоспособность агропродовольственного комплекса формируется не только посредством управленческих импульсов, исходящих от государственных институтов, задающих определенные «правила игры» на внутреннем рынке, но и процессами регионализации и глобализации. Используя данные о структуре экспорта и импорта стран, возможно провести оценку их конкурентоспособности по отдельным торговым позициям на определенный период. Оценка конкурентоспособности осуществляется на основе индекса «выявленного сравнительного преимущества», который рассчитывается по формуле:

$$RCA = \frac{(X_{ij} - M_{ij})}{(X_{ij} + M_{ij})}$$

где  $X$  — экспорт;  $M$  — импорт;  $i$  — исследуемая страна;  $j$  — товар (или отрасль промышленности).

Предлагаемый индекс позволяет оценить сравнительные преимущества с учетом внутриотраслевой торговли. Значение данного индекса находится в диапазоне от минус единицы до плюс единицы (или от минус ста до плюс ста в процентах) [13]. Анализ индекса «выявленного сравнительного преимущества» для России показывает наличие весьма ограниченного набора конкурентных позиций на сегментах мирового продовольственного рынка (рис. 2).

Однако наблюдается положительная динамика роста конкурентоспособности российского агропродовольственного комплекса на мировом продовольственном рынке. В 2012 г. Россия была конкурентоспособна только на рынке зерновых, растительного масла и животных жиров. С 2012 по 2016 гг. произошло значительное изменение конкурентоспособности по продукции мукомольной промышленности и пшеничному глютену с -5,4 до 28,7%, что связано с введением ряда современных крупнотоннажных производств глютена в ряде основных зернопроизводящих регионов России. Объемы экспорта в долларовом выражении составили менее 2% от мирового рынка, что говорит о значительном потенциале для дальнейшего наращивания экспорта

Таблица 2

Динамика и структура экспорта основных продуктов питания России, % к 2000 г.

Основные продукты	2000 г.	% к 2000 г.			
		2010 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного)	1623	539,0	117,0	999,0	10,5 раза
Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы), тыс. т	0,9	33,0	222,0	733,0	23,3 раза
Мясо птицы свежее и мороженое, тыс. т	3,8	487,0	16,2 раза	19,3 раза	30,3 раза
Рыба свежая и мороженая, тыс. т	1030	152,0	155,0	165,0	174,0
Молоко и сливки, сгущенные, тыс. т	80,6	23,0	39,0	31,0	33,0
Масло сливочное, тыс. т	4,7	34,0	94,0	7,0	81,0
Макаронные изделия, тыс. т	6,4	16,3 раза	15,2 раза	16,1 раза	16,3 раза
Сахар белый, тыс. т	178	15,0	3,0	4,0	55,0
Масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции, тыс. т	226	263,0	738,0	639,0	792,0
Готовые или консервированные продукты из мяса, тыс. т	7,4	104,0	128,0	142,0	189,0
Готовая или консервированная рыба, тыс. т	15,8	163,0	130,0	86,0	99,0



продукта глубокой переработки пшеницы, имеющего высокую добавленную стоимость. Произошло заметное укрепление преимуществ по отдельным продуктам животного происхождения — с -41,9 до 19,8%, кормам для животных и отходам пищевой промышленности — с -18,8 до 10,2%. Россия традиционно показывает максимальную конкурентоспособность на рынке зерновых, где индекс составлял 85,3% в 2012 г. и 88,4% в 2016 г. В рамках выполнения поручения Президента РФ, увеличение валового сбора «сильной» по качеству пшеницы к 2024 г. не ниже 32 млн т за счет выделения субсидий в соответствии с ценностью выращенного зерна позволит российским товаропроизводителям укрепить конкурентные позиции на данном сегменте мирового рынка [15]. Индекс «выявленного сравнительного преимущества» по остальным товарным позициям для России имеет значительные отрицательные значения.

В рамках экспортоориентированной стратегии необходимо учитывать региональных игроков с близкими конкурентными товарными позициями (рис. 3). В рамках Каспийского и Азово-Черноморского зернового экспорта

Россия, Казахстан и Украина обладают практически одинаковыми преимуществами. Экспорт крупными производителями большого объема пшеницы низкого класса на мировой рынок отрицательно влияет на уровень цен и снижает доходность. Ощутимо проявляется конкурентоспособность украинского подсолнечного масла (индекс равен 81,6%) по сравнению с российским (34,0%). Республика Беларусь имеет конкурентные преимущества на сегментах молочной и мясной продукции, продукции мукомольной и сахарной промышленности.

В условиях глобализации и углубления международного разделения труда эффективность реализации экспортоориентированной стратегии развития агропродовольственного комплекса России зависит от поиска и формирования новых конкурентных преимуществ — внедрение ресурсосберегающих и инновационных технологий, ориентация на интенсивные методы развития, выравнивание диспропорций в развитии отраслей, диверсификация экспорта и формирование рынков новых видов продукции с высокой добавленной стоимостью.

### Выводы

Следствием усиления конкуренции на мировых продовольственных рынках стала их высокая волатильность, нестабильность и непредсказуемость. В этих условиях в системе государственного регулирования имеется необходимость смещения приоритетов на поддержку экспорта продовольствия и сельскохозяйственной продукции посредством разработки методов продвижения экспорта, финансирования деятельности по расширению географии доступа российской продукции на зарубежные рынки. Необходимо пересмотреть меры ограничительного характера в отношении российского экспорта. Например, в настоящее время действуют 18 внутренних ограничений экспорта, в том числе 10 из них относятся к продуктам животного происхождения, 4 — к пшенице и меслину, 4 — к ячменю и кукурузе [16].

Возникает необходимость диверсификации экспорта, что предполагает расширение номенклатуры товаров, обладающих конкурентными преимуществами, повышение конкурентоспособности уже экспортируемых товаров. Это потребует инвестиций в модернизацию производственных мощностей, внедрения современных технологий. Государственная поддержка расширения возможностей для экспорта является важным условием растущего коммерческого присутствия национального бизнеса на мировом рынке. Для реализации экспортного потенциала необходима государственная поддержка системы мер, включающей снижение барьеров, решение вопросов сертификации продукции и ветеринарного контроля, маркетинговое сопровождение экспортеров и финансовую поддержку экспортных операций.

Качественно новый этап развития экспортного потенциала российского агропродовольственного комплекса должен характеризоваться не просто ростом экспортных операций, а выходом на более высокий уровень производственной кооперации с формированием национальных межотраслевых сегментов глобальных воспроизводственных систем.

### Литература

1. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Соцэкгиз, 1962. 684 с.
2. Рикардо Д. Сочинения. М.: Государственное издание политической литературы, 1955. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=122512> (дата обращения: 15.08.2018).
3. Портер М. Международная конкуренция / пер. с англ.; под ред. В.Д. Щетинина. М.: Международные отношения, 1993. 896 с. С. 94.
4. Портер М. Конкурентные преимущества стран. URL: [http://www.seinstitute.ru/Files/Veh6-35\\_Porter.pdf](http://www.seinstitute.ru/Files/Veh6-35_Porter.pdf)
5. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / пер. с англ. А.Н. Нестеренко. М.: Фонд экономической книги «Начало», 1997.
6. Guerson A., Parks J., Torrado M. Export Structure and Growth: A Detailed Analysis for Argentina. Word Bank Policy Research Working Paper Series. 2007. No. 4237.
7. Алтухов А.И. Важный фактор активного расширения экспорта российского зерна // Экономика сельского хозяйства России. 2013. № 9. С. 24-35.

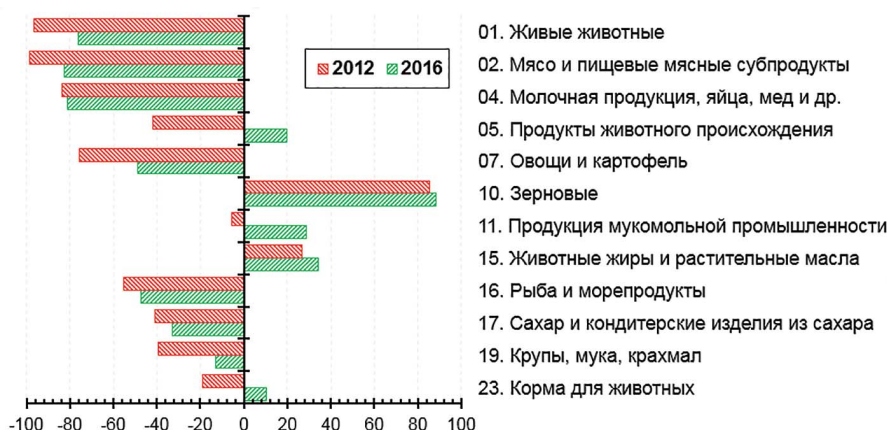


Рис. 2. Индекс «выявленного сравнительного преимущества» по основным сельскохозяйственным товарам и продуктам питания за 2012-2016 гг., % [14]

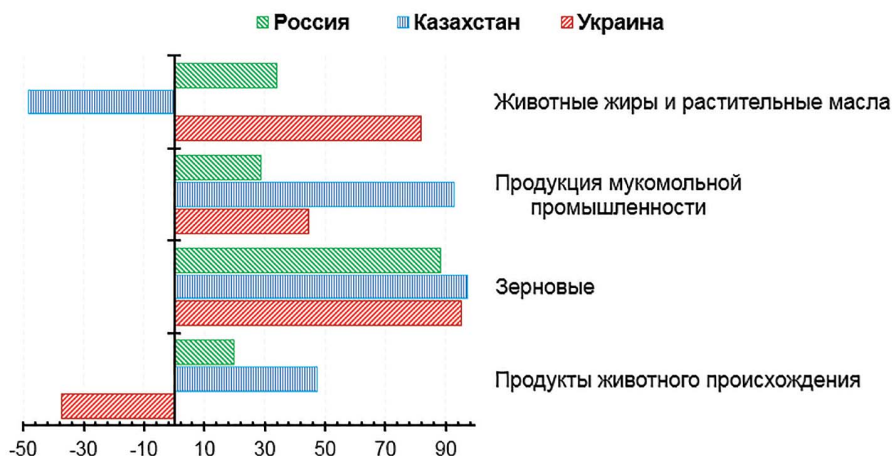


Рис. 3. Индекс «выявленного сравнительного преимущества» по отдельным сельскохозяйственным товарам для России, Казахстана и Украины за 2016 г., % [14]



8. Анфиногентов А.А. Использование всемирной базы данных «затраты-выпуск» для обоснования стратегии развития агропромышленного комплекса России // Экономика и управление. 2015. № 3 (113). С. 4-10.

9. Национальная экономика: обеспечение продовольственной безопасности в условиях интеграции и глобализации: монография / под ред. акад. Э.Н. Крылатых, проф. В.З. Мазлоева. М.: ИНФРА-М, 2015. 239 с.

10. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков А.Д., Вербицкий Ю.С., Мельникова Я.С. К оценке потенциала наращивания аграрного производства и возможных сдвигов в его структуре // Проблемы прогнозирования. 2017. № 6. С. 69-86.

11. Ушачев И.Г. Перспективы развития АПК России в условиях глобальной и региональной интеграции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 1. С. 9-15.

12. Узун В.Я., Шагайда Н.И. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. 110 с.

13. Greenaway D., Milner C. Trade and Industrial Policy in Developing Countries: A Manual of Policy Analysis. The Macmillan Press, 1993. Part IV. Evaluating Comparative Advantage. P. 181-208.

14. International trade centre. URL: [https://tradecompetitivenessmap.intracen.org/TP\\_TP\\_Cl.aspx?RP=643&YR=2016](https://tradecompetitivenessmap.intracen.org/TP_TP_Cl.aspx?RP=643&YR=2016) (дата обращения: 15.08.2018).

15. Официальный сетевой ресурс Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/57950>, Пр-1136, п. 16 (дата обращения: 23.08.2018).

16. Global Trade Alert. URL: [https://www.globaltradealert.org/country/173/period-from\\_20000101/period-to\\_20180828/flow\\_export/area\\_goods](https://www.globaltradealert.org/country/173/period-from_20000101/period-to_20180828/flow_export/area_goods) (дата обращения: 15.08.2018).

#### Об авторах:

**Яковенко Наталья Анатольевна**, доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории макроэкономического анализа и стратегии развития агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7589-6302>, yana0206@yandex.ru

**Иваненко Ирина Серафимовна**, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории макроэкономического анализа и стратегии развития агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7877-6568>, ivanenko.ol@yandex.ru

**Воронов Антон Сергеевич**, младший научный сотрудник лаборатории макроэкономического анализа и стратегии развития агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3749-1451>, incendere@mail.ru

## EVALUATION AND PROSPECTS OF THE RUSSIAN AGRO-FOOD COMPLEX EXPORT POTENTIAL DEVELOPMENT

**N.A. Yakovenko, I.S. Ivanenko, A.S. Voronov**

Science institution of agrarian problems of the Russian academy of sciences, Saratov, Russia

Russia has a significant potential for integration into the world agro-food system. The essence, the formation features and export potential development of the agro-food complex are due to the multifunctionality of the research object. In the conditions of crisis phenomena, the agro-food complex of Russia shows positive dynamics. The volume of production in agriculture in 2016 increased by 63.9% compared with 2000, in the food industry — by 93.1%. During the period under study, the volume of food products and agricultural raw materials exports increased by 10.5 times. However, the share of food and agricultural raw materials in total exports in 2016 was only 6.0. Growth in supply has had an impact on reducing the physical capacity of domestic markets. For example, the physical capacity of the domestic market for meat products decreased by 48.6% in 2016 compared to 2010. Excessive growth in the volume of agricultural products production can lead to oversaturation of the domestic market, decrease in the profitability of domestic producers, worsening the financial situation in the industry. This allows to expand the volume and structure of country's agro-food complex export potential. Competitive positions of Russian commodity producers in the world food market have improved. Russia's competitiveness in the market of cereals, vegetable oil and animal fats has been strengthened. From 2012 to 2016 there was a significant change in the competitiveness of products in the milling industry and individual products of animal origin. The development of the export potential of Russia's agro-food complex should be aimed at diversifying exports, increasing the export of products with high added value. For this, the formation of new competitive advantages is necessary: introduction of resource-saving and innovative technologies, orientation to intensive development methods. This will require the transformation of the export policy and measures of state support for Russian exports.

**Keywords:** *agro-food complex, export potential, globalization, competitiveness, competitive advantages, food market.*

#### References

1. Smith A. An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. Moscow: Sotsekgiz, 1962. 684 p.

2. Ricardo D. Compositions. Moscow: State edition of political literature. 1955. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=122512> (date of the address: 15.08.2018).

3. Porter M. International competition. Edited by V.D. Shhetinin. Moscow: International relations, 1993. 896 p. P. 94.

4. Porter M. Competitive advantages of countries. URL: [http://www.seinstitute.ru/Files/Veh6-35\\_Porter.pdf](http://www.seinstitute.ru/Files/Veh6-35_Porter.pdf)

5. Nort D. Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. Translated by A.N. Nesterenko. Moscow: Economic book fund «Nachalo», 1997.

6. Guerson A., Parks J., Torrado M. Export Structure and Growth: A Detailed Analysis for Argentina. World Bank Policy Research Working Paper Series. 2007. No. 4237.

7. Altukhov A.I. An important factor in the active expansion of Russian grain exports. *Ekonomika selskogo*

*khozyajstva Rossii* = Economy of agriculture in Russia. 2013. No. 9. Pp. 24-35.

8. Anfinogentova A.A. Use of a world-wide input-output database to support the development strategy for the Russian agro-industrial complex. *Ekonomika i upravlenie* = Economics and management. 2015. No. 3 (113). Pp. 4-10.

9. National economy: ensuring food security in conditions of integration and globalization: monograph. Edited by E.N. Krylatykh, V.Z. Mazloev. Moscow: INFRA-M, 2015. 239 p.

10. Ksenofontov M.Yu., Polzikov A.D., Verbitskij Yu.S., Melnikova Ya.S. To an assessment of the potential for agrarian production growth and possible shifts in its structure. *Problemy prognozirovaniya* = Forecasting problems. 2017. No. 6. Pp. 69-86.

11. Ushachev I.G. Prospects for the development of agribusiness of Russia in the context of global and regional integration. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economy of agricultural and processing enterprises. 2014. No. 1. Pp. 9-15.

12. Uzun V.Ya., Shagajda N.I. Food security in Russia: monitoring, trends and threats. Moscow: Publishing house «Delo» RANXIGS, 2015. 110 p.

13. Greenaway D., Milner C. Trade and Industrial Policy in Developing Countries: A Manual of Policy Analysis. The Macmillan Press, 1993. Part IV. Evaluating Comparative Advantage. P. 181-208.

14. International trade centre. URL: [https://tradecompetitivenessmap.intracen.org/TP\\_TP\\_Cl.aspx?RP=643&YR=2016](https://tradecompetitivenessmap.intracen.org/TP_TP_Cl.aspx?RP=643&YR=2016) (date of the address: 15.08.2018).

15. Official web resource of the President of Russia. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/57950>, Pr-1136, p. 1b (date of the address: 23.08.2018).

16. Global Trade Alert. URL: [https://www.globaltradealert.org/country/173/period-from\\_20000101/period-to\\_20180828/flow\\_export/area\\_goods](https://www.globaltradealert.org/country/173/period-from_20000101/period-to_20180828/flow_export/area_goods) (date of the address: 15.08.2018).

#### About the authors:

**Nataliya A. Yakovenko**, doctor of economic sciences, associate professor, chief researcher of the laboratory of macroeconomic analysis and development strategy of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7589-6302>, yana0206@yandex.ru

**Irina S. Ivanenko**, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher of the laboratory of macroeconomic analysis and development strategy of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7877-6568>, ivanenko.ol@yandex.ru

**Anton S. Voronov**, junior researcher of the laboratory of macroeconomic analysis and development strategy of agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3749-1451>, incendere@mail.ru

incendere@mail.ru





**ЕВРОХИМ**

ИННОВАЦИИ. УРОЖАЙ  
**ЦЕННОСТЬ**

# САМАЯ ШИРОКАЯ ЛИНЕЙКА ПРОДУКТОВ

АЗОТНЫЕ, ФОСФОРНЫЕ, КАЛИЙНЫЕ,  
СЛОЖНЫЕ, ЖИДКИЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ  
**УДОБРЕНИЯ**



ЛИДЕР ПРОДАЖ  
АЗОТНЫХ И ЖИДКИХ  
УДОБРЕНИЙ



4 ДОБЫВАЮЩИЕ ПЛОЩАДКИ  
В РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ



7 ЗАВОДОВ  
В 4 СТРАНАХ



АГРОХИМИЧЕСКИЙ  
СЕРВИС



80 ТОЧЕК  
ОТГРУЗКИ  
ПРОДУКЦИИ

Выгодные цены  
и условия поставки

Бесплатные  
консультации  
специалистов

ООО «ЕвроХим Трейдинг Рус»  
Москва ул.Дубининская 53 стр.6  
+7 (495) 795-25-27



[www.eurochemgroup.com](http://www.eurochemgroup.com)  
[eurochem.agronetwork](http://eurochem.agronetwork)  
ЕвроХим Агросеть