

АГРОХИМИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПРОБООТБОР

- ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДИ И КАРТИРОВАНИЕ ПОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ
- ОТБОР ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ



АГРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

- АНАЛИЗ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, pH, ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И Т.Д.
- ЭКСПРЕСС АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В РАСТЕНИЯХ



АГРОХИМИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

- РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПИТАНИЯ И ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АГРОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
- РАСТИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА И ФИТОСАНИТАРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕЙ
- ПРИГОТОВЛЕНИЕ БАКОВЫХ- И ТУКОСМЕСЕЙ



АО «МХК «ЕВРОХИМ», г. МОСКВА, ТЕЛ.: +7 (495) 795-25-27
ДИСТРИБУТОРСКАЯ СЕТЬ - 27 АГРОЦЕНТРОВ В СЗО, ЦФО, ЮФО, СКФО, БЕЛОРУСИ И УКРАИНЕ

• Eurochem Agronetwerk
• Eurochem Agronetwerk

• eurochem.agronetwerk
• www.eurochemgroup.com

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ВАШИХ КУЛЬТУР: ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ, КАЧЕСТВА И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ



МОНОПРОДУКТЫ

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ
МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ
УДОБРЕНИЯ

КОМПЛЕКСНЫЕ
НРК

ИЗИСТАРТ

БИОПРЕПАРАТЫ

НУТРИСИД



Капельное орошение



Внекорневые подкормки



Революционная технология стартового питания



Повышение эффективности питания



Предпосевная обработка семян

АО «МХК «ЕВРОХИМ», г. МОСКВА, ТЕЛ.: +7 (495) 795-25-27
ДИСТРИБУТОРСКАЯ СЕТЬ - 27 АГРОЦЕНТРОВ В СЗО, ЦФО, ЮФО, СКФО, БЕЛОРУСИ И УКРАИНЕ

• Eurochem Agronetwerk
• Eurochem Agronetwerk

• eurochem.agronetwerk
• www.eurochemgroup.com

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS


ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА
THE MAIN THEME OF THE MAGAZINE

- Кашин В.И., Фомин А.А.** Законодательное обеспечение воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения
Kashin V.I., Fomin A.A. Legislative ensuring of reproduction of fertility agricultural land 4
- Волков С.Н., Липски С.А.** О мерах по обеспечению рационального использования земель в сельскохозяйственном производстве и воспроизводства их плодородия
Volkov S.N., Lipski S.A. About measures on ensuring rational use of lands in agricultural production and reproduction of their fertility 10


ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО
LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

- Вершинин В.В., Липски С.А.** О состоянии плодородия земель сельскохозяйственного назначения и мерах по его воспроизводству
Vershinin V.V., Lipski S.A. About the state of fertility of agricultural land and measures for its reproduction 14
- Мурашева А.А., Столяров В.М., Якомаскин А.Ф.** Исследование перспективных направлений программ рекультивации нарушенных земель на федеральном уровне
Murashева A.A., Stolyarov V.M., Yakomaskin A.F. Research of perspective directions programs recovery of disturbed land at federal level 18
- Шаповалов Д.А., Гальченко С.А., Антропов Д.В., Жданова Р.В.** Оценка влияния водоохраных зон на кадастровую стоимость земельных участков
Shapovalov D.A., Galchenko S.A., Antropov D.V., Zhdanova R.V. Assessment of the impact of water protection zones on the cadastral value of land parcel 22
- Ломакин Г.В., Камов Л.П., Глухова М.В.** Развитие земельных отношений в фермерском секторе АПК Центрального федерального округа
Lomakin G.V., Kamov L.P., Glukhova M.V. Development of land relations in the farmer sector of the Central federal district 26
- Непоклонов В.Б., Хабарова И.А., Хабаров Д.А., Аверьянова Е.А., Гилюк А.В., Абдугапирова И.Ф., Киойбаш В.А.** Использование экономико-математических методов и моделей для землеустроительных целей
Nepoklonov V.B., Khabarova I.A., Khabarov D.A., Averyanova E.A., Giluk A.V., Abdugapirova I.F., Kiobash V.A. Economic-mathematical methods and models for land-building objectives 30
- Стифеев А.И., Никитина О.В., Бессонова Е.А., Кемов К.Н.** Рекультивация нарушенных земель и технологии их реабилитации на территории Центрального Черноземья
Stifeev A.I., Nikitina O.V., Bessonova E.A., Kemov K.N. The re-cultivation of disturbed lands and the technology of their improvement on the territory of the Central Black soil zone 34


АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ
AGRARIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

- Гатаулина Е.А.** К вопросу о совершенствовании методики Всероссийской сельскохозяйственной переписи
Gataulina E.A. Improving the methodology of the All-Russian agricultural census 39

EDITOR
A.A. Fomin

Editorial board:

V.V. Vershinin — chairman editorial board,
S.N. Volkov, V.P. Korovkin, G.A. Romanenko,
A.V. Gordeev, A.V. Petrikov, N.K. Dolgushkin,
I.G. Ushachev, M.A. Korobeynikov,
N.I. Shagaida, I.N. Buzdalov, V.M. Bautin,
M.S. Bunin, S.O. Siptis, P.T. Sabluk,
V.G. Gusakov, V.Y. Uzun, D.M. Parmacli,
E.V. Serova, V.V. Sidorenko, V.N. Hlystun,
Csaki Csaba, Andrea Segre, Holger Magel

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

Deputy editor T. Kazennova
Scientific editor I. Rubanov
Editor G. Yakushkina
Executive secretary M. Fomina
Design and layout I. Kotova
Advertising I. Salakhov
Website A. Jakomaskin
Projects E. Udalova
Subscription E. Mikhaylina

Founder: ANO «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

Publisher: ANO «MSHJ»
Signed in print 01.12.2017. Edition 19500
The price is negotiable

© International agricultural journal



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

Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С., Лошкомойников И.А. Продуктивность и жирно-кислотный состав масла рапса и сурепицы в условиях Западной Сибири

Kuznetsova G.N., Polyakova R.S., Loshkomoynikov I.A. Productivity and fatty-acid composition of oil-rape seed and field mustard of Western Siberia

42

Бურიев Я., Абдуллаев Ж.У. Влияние агротехнологии получения двух-трех урожаев за один сезон в условиях такыровидных почв Кашкадарьинской области

Buriyev Ya., Abdullayev J.U. The influence of two and three yielding agrotechnology in a season to the cotton crops at the condition of Kashkadarya regional bare shaped soils

45

Аканова Н.И., Шеуджен А.Х., Андреев А.А., Визирская М.М., Лиманский А.Н. Научное обоснование использования отходов промышленности в качестве вторичных ресурсов в сельскохозяйственном производстве

Akanova N.I., Sheudzhen A.Kh., Andreyev A.A., Vizirskaja M.M., Limansky A.N. The scientific approval for industrial waste materials application as byproducts in agriculture

48

Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И., Тойгильдина И.А., Дозоров А.В. Сравнительная продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей при их биологизации в условиях лесостепи Поволжья

Toigildin A.L., Podsevalov M.I., Toigildina I.A., Dozorov A.V. Comparative productivity of crop rotation links with winter wheat in their biologization under conditions of the Volga region forest-steppe

53



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

Сиптиц С.О. Методы проектирования эффективных и устойчивых вариантов размещения сельскохозяйственного производства

Siptis S.O. Methods of designing effective and sustainable variants of placing agricultural production

56

Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России

Romanenko I.A., Evdokimova N.E. The zenological approach in the analysis of the sustainability of agriculture placement by regions of Russia

60



ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ PROBLEMS OF FOOD SECURITY

Рухович Д.И., Шаповалов Д.А., Куляница А.Л., Королева П.В. Продовольственная безопасность России и государственная статистика — к чему ведут выдуманные цифры

Rukhovich D.I., Shapovalov D.A., Kulyanitsa A.L., Koroleva P.V. Russian food security and state statistics — what the imaginary figures lead to

64



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ INTERNATIONAL EXPERIENCE IN AGRICULTURE

Пармакли Д.М., Зеленский В.А. Сравнительный анализ использования продуктивности земли в сельском хозяйстве Республики Молдова и Хмельницкой области Украины

Parmacli D.M., Zelensky V.A. Comparative analysis of productivity of agricultural land use in the Republic of Moldova and the Khmelnytskyi region of Ukraine

70

Котомина М.А. Зарубежный опыт развития сельскохозяйственной кооперации на примере Финляндии и Индии

Kotomina M.A. Role and evolution of agricultural cooperation: example of Finland and India

75

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
А.А. Фомин

Редакционный совет:

В.В. Вершинин — председатель редакционного совета,

С.Н. Волков, В.П. Коровкин, Г.А. Романенко, А.В. Гордеев, А.В. Петриков, Н.К. Долгушкин, И.Г. Ушачёв, М.А. Коробейников, Н.И. Шагайда, И.Н. Буздalов, В.М. Баутин, М.С. Бунин, С.О. Сиптиц, П.Т. Саблук, В.Г. Гусаков, В.Я. Узун, Д.М. Пармакли, Е.В. Серова, В.В. Сидоренко, В.Н. Хлыстун, Чаба Чаки, Андреа Сегре, Хольгер Магель

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

Заместитель главного редактора
Т. Казёнова
Научный редактор И. Рубанов
Редактор выпуска Г. Якушкина
Ответственный секретарь М. Фомина
Дизайн и верстка И. Котова
Реклама И. Салахов
Сайт А. Якомаскин
Проекты Е. Удалова
Подписка Е. Михайлина

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

Издатель: АНО «МСХЖ»

Подписано в печать 01.12.2017 г. Тираж 19500

Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал



Рубрика «Главная тема номера» посвящена Всемирному дню почв и подготовлена на основе материалов и рекомендаций парламентских слушаний на тему: «Законодательное обеспечение воспроизводства плодородия земель, используемых для ведения сельского хозяйства», состоявшихся 23 октября 2017 г. в Государственной Думе Российской Федерации

УДК 332.364:34

DOI: 10.24411/2587-6740-2017-16001

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В.И. Кашин, А.А. Фомин

Россия располагает 9% всех продуктивных земель планеты, в то же время на ее территории производится лишь около 2% мирового объема сельскохозяйственной продукции. Агропромышленный комплекс страны имеет огромный потенциал развития сельскохозяйственного производства при условии обеспечения рационального, научно обоснованного землепользования, направленного на сохранение, поддержание и приумножение главного земельного богатства — почвенного плодородия. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 383,7 млн га (22,4% земельного фонда Российской Федерации). Площадь пашни за 25 лет сократилась с 132,3 до 115,1 млн га. Устойчивое социально-экономическое развитие России без рационального и эффективного использования земель, используемых для ведения сельского хозяйства, невозможно. Они выступают ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности как одной из главных составляющих национальной безопасности страны, поступательного роста и развития экономики, а также являются сферой существования и средством повышения качества жизни значительной части населения страны. Отсюда следуют главные цели и задачи эффективного использования таких земель: необходимость сохранения и рационального, эффективного использования сельскохозяйственных угодий и агроландшафтов, создание условий для увеличения объемов производства высококачественной и экологичной сельскохозяйственной продукции при условии сохранения плодородия почв, соблюдения требований в области охраны окружающей среды.

Ключевые слова: земли сельхозназначения, законодательство, охрана земель, землеустройство, сельскохозяйственные угодья, плодородие почв.

В Российской Федерации среди категорий земель особое место занимают земли сельскохозяйственного назначения. В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации, землями сельскохозяйственного назначения признаются земли за границами населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв.

По данным Доклада о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2015 году (официальное издание Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 2017), на 1 января 2016 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения составила

383,7 млн га (22,4% земельного фонда Российской Федерации). В сравнении с предшествующим годом площадь данной категории земель в составе земельного фонда Российской Федерации уменьшилась на 1,8 млн га (за счет перевода в земли других категорий, в основном в земли лесного фонда и в земли населенных пунктов).

К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям). В нее входят также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокосения и выпаса сельскохозяйственных животных. Кроме этого, к категории земель сельскохозяйственного назначения отнесены земли, выделенные казачьим обществам и

родовым общинам. В общую площадь данной категории земель также входят площади, занятые земельными долями (в том числе невостребованными).

В структуре земель сельскохозяйственного назначения выделяются сельскохозяйственные угодья, площадь которых в составе данной категории земель на 1 января 2016 г. составила 197,7 млн га.

Площадь несельскохозяйственных угодий в структуре земель сельскохозяйственного назначения составляет 186,0 млн га. Такими несельскохозяйственными угодьями являются земли под зданиями, сооружениями, внутрихозяйственными дорогами, лесными насаждениями, поверхностными водными объектами, а также земельными участками, предназначенными для обслуживания сельскохозяйственного производства. В состав угодий «под лесом» и «под водой» данной категории включены земли, занятые участками леса, находящиеся в постоянном (бессрочном) пользовании сельскохозяйственных



организаций, а также земли под поверхностными водными объектами, которые в установленном порядке не переведены в соответствующие категории земель.

Более 101 млн га несельскохозяйственных угодий категории составляют земли, предоставленные и предназначенные для северного оленеводства. Значительная их часть (28% от общей площади под оленьими пастбищами) — это лесные земли, которые со временем могут быть выведены из состава земель сельскохозяйственного назначения.

В целом доля земельных участков, покрытых лесом, составляет 6,5% (24,8 млн га) от общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

На практике осуществление сельскохозяйственного производства в Российской Федерации осуществляется не только на землях сельскохозяйственного назначения, но и на землях других категорий (в том числе на землях населенных пунктов, землях лесного фонда, землях обороны и безопасности и др.).

С учетом этого, приоритет охраны земли в составе земель любых категорий как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества является одним из базовых принципов земельного законодательства.

Следует отметить, что правовой режим земель, используемых для ведения сельского хозяйства, сформирован обширной нормативно-правовой базой — более десятка федеральных законов (Гражданский, Земельный, Лесной, Водный, Градостроительный кодексы Российской Федерации, Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, федеральные законы «О развитии сельского хозяйства», «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», «О мелиорации земель», «О безопасности гидротехнических сооружений», «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», «О личном подсобном хозяйстве», «О землеустройстве» и др.) и еще более значительным количеством подзаконных актов.

Основные направления государственного регулирования в сфере рационального использования земель, используемых для сельскохозяйственного производства, сформулированы, в частности, в Основах государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012 — 2020 годы (далее — Основы государственной земельной политики), Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года, Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйствен-

ного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года и иных документах стратегического планирования.

Тем не менее, совершенно очевидно, что, несмотря на внушительное правовое поле, острота проблем в сфере сохранения и воспроизводства плодородия земель, используемых для ведения сельского хозяйства, сохраняется.

На значительной площади указанных земель действуют различные негативные процессы — интенсивное развитие эрозии, заболачивание, засоление, закисление, опустынивание, подтопление, зарастание сельскохозяйственных угодий малоценными лесными насаждениями, а также сорными и карантинными растениями, что приводит к деградации земель, потере плодородия сельскохозяйственных угодий и выводу их из хозяйственного оборота.

По данным осуществляемого Минсельхозом России (посредством проведения федеральными государственными бюджетными учреждениями центрами и станциями агрохимической службы, станции химизации и сельскохозяйственной радиологии агрохимического и экологотоксикологического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения) государственного учета показателей состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, по состоянию на 1 января 2016 г. в Российской Федерации из обследованных 100,5 млн га пашни кислые почвы, требующие первоочередного известкования, занимают 33,7% или 33,8 млн га, из которых 2,3% — сильно и очень сильнокислые почвы. С учетом динамики показателей последних лет следует отметить, что процесс подкисления почвенной среды нарастает, а площади почв пашни, требующих известкования, увеличиваются.

Показатели фосфатного режима почв по результатам агрохимического обследования показывают, что из 100,7 млн га обследованной пашни 22,0 млн га или 21,9% занимают почвы с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора. Почвы пашни со средним содержанием фосфора распространены на площади 37,8 млн га или 37,5% площади пашни, с повышенным — 21,1 млн га или 21,0%, с высоким — 12,4 млн га или 12,3% и с очень высоким — 7,4 млн га или 7,4%.

Анализ результатов мониторинга калийного режима пахотных почв земель сельскохозяйственных угодий показал, что из 100,9 млн га обследованной пашни наибольшую площадь занимают почвы с повышенным содержанием обменного калия — 28,6 млн га, что составляет 28,4%.

Органическое вещество (гумус) — важная составная часть почвы. Восстановление его содержания в почве происходит за счет

внесения органических удобрений, заправки сидератов, корневых и пожнивных остатков растений.

При систематическом использовании органических удобрений в почве увеличивается содержание усвояемых для растений питательных веществ. Гумус является одним из главных факторов создания структуры почвы, оказывает положительное влияние на ее водно-воздушный и тепловой режимы. Содержание органического вещества в почве — основной показатель, определяющий плодородие почв, урожайность сельскохозяйственных культур.

Результаты мониторинга показывают, что в Российской Федерации из обследованных 99,5 млн га, преобладают слабогумусированные почвы — 37,8 млн га, что составляет 38,0% от обследованной площади. Почвы, содержание гумуса в которых меньше минимального, составляют значительную часть — 24 млн га или 24,2%. Так же значительная часть приходится на среднегумусированные почвы — 26,1% или 25,9 млн га обследованных почв. Доля сильногумусированных почв не превышает 11,8% или 11,7 млн га.

Следует отметить, что для получения актуальной и достоверной информации о состоянии плодородия земель, используемых для ведения сельского хозяйства, требуется дальнейшее развитие государственного учета показателей состояния плодородия почв земель (мониторинга), в том числе посредством совершенствования законодательного регулирования указанной государственной функции.

В указанных целях Минсельхозом России разрабатывается проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», дополняющий указанный федеральный закон новой главой «Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель».

Сведения о землях сельскохозяйственного назначения, полученные по результатам государственного мониторинга земель, предлагается отражать в государственном реестре сельскохозяйственных земель.

Законопроектом предусмотрено, что ведение указанного реестра будет осуществляться с использованием Единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС). Создание указанной информационной системы планируется осуществить посредством модернизации Федеральной государственной информационной системы «Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения», оператором которой является Минсельхоз России.

Также законопроектом, в соответствии с поручением Президента Российской Федерации В.В. Путина, от 29 июня 2016 г. № Пр-1240



предусматривается введение паспортов земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения.

Что касается ресурсного обеспечения поддержания и воспроизводства земель, используемых для ведения сельского хозяйства, Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (далее — Госпрограмма) предусмотрен ряд мер государственной поддержки, в частности, оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (далее — несвязанная поддержка).

Субсидии предоставляются на возмещение части понесенных сельхозтоваропроизводителями затрат на 1 га посевной площади и связанных, в том числе, с повышением плодородия и качества почв. Полученные финансовые средства сельхозтоваропроизводители могут направлять на приобретение и внесение удобрений, известкование, фосфоритование и гипсование почв земель сельскохозяйственного назначения.

В 2016 г. на указанный вид господдержки за счет средств федерального бюджета было выделено 23,2 млрд руб.

Начиная с 2017 г., для стимулирования проведения связанных с химической мелиорацией почв работ при расчете размера субсидий регионам, входящим в Нечерноземную зону, где сосредоточены наибольшие площади пашни, нуждающиеся в известковании, Правилами оказания несвязанной поддержки предусмотрен повышающий коэффициент 1,7, увеличивающий их долю финансовых средств в сравнении с остальными субъектами Российской Федерации. Кроме того, Правилами предусмотрено, что при предоставлении господдержки на проведение агротехнологических работ на площадях, занятых зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами, может устанавливаться повышающий коэффициент 1,2, для сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих проведение работ по известкованию, фосфоритованию и гипсованию посевных площадей почв земель сельскохозяйственного назначения в пределах размера субсидии, предусмотренной субъекту Российской Федерации.

К сожалению, при этом на погектарную поддержку в 2017 г. было выделено лишь 11,3 млрд руб.

Необходимо отметить, что Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации неоднократно обращала внимание Правительства Российской Федерации на то, что субсидии на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства являются наиболее доступной, прозрачной и востребованной формой государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям различных форм хозяйствования. Учитывая высокий уровень

закредитованности сельскохозяйственных товаропроизводителей, их неудовлетворительное финансовое состояние, существенный износ материально-технической базы хозяйств, средства по несвязанной поддержке направляются на приобретение горюче-смазочных материалов и минеральных удобрений, химических средств защиты растений и семена, что позволяет обеспечить своевременное проведение сезонных полевых работ с применением необходимых материально-технических ресурсов, они также являются важным инструментом содействия поддержанию плодородия земель.

Однако во внесенном в Государственную Думу 29 сентября 2017 г. проекте федерального закона № 274618-7 «О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019-2020 годов» (далее — проект федерального бюджета) средства на погектарную поддержку не предусмотрены.

В Постановлении Государственной Думы от 18 октября 2017 г. № 285223-7 «Об информации Министра сельского хозяйства Российской Федерации А.Н. Ткачева о ходе проведения уборочных сельскохозяйственных работ в Российской Федерации, национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, национальном докладе о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации» отмечена необходимость достижения соответствия между поставленными целями государственной поддержки развития сельского хозяйства, ожидаемыми результатами реализации соответствующих мер и механизмами их реализации, включая обеспечение необходимого уровня финансирования, а также рекомендовано Правительству Российской Федерации при определении приоритетов Государственной программы развития сельского хозяйства особое внимание уделить оказанию несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства.

Таким образом, при подготовке федерального бюджета Государственной Думой представляется критически важным предусмотреть средства на оказание данного вида государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Далее, одной из главных возможностей активного влияния на качественное улучшение состояния плодородия земель, является проведение комплекса мелиоративных мероприятий.

Следует отметить, что большая часть территории России характеризуется сложными природно-климатическими условиями и относится к так называемой «зоне рискованного земледелия». Поэтому высокий и стабильный уровень производства сельскохозяйственной продукции может быть обеспечен в зна-

чительной степени на основе развития мелиорации земель.

В мировой практике сельскохозяйственного производства комплексная мелиорация земель, включающая наряду с гидромелиорацией агролесомелиорацию, культуртехническую, биологическую мелиорацию и другие мелиоративные мероприятия, в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, сортов и гибридов, расчетных доз удобрений и средств защиты растений является решающим условием стабильно высокого производства сельскохозяйственной продукции. В Китае доля мелиорированных земель достигает почти 45%, в Индии — более 35%, в США — около 15%.

В России даже в период подъема мелиорации ее доля в площади сельскохозяйственных угодий не превышала 10%, в настоящее время площадь мелиорированных земель составляет 7,9% от площади пашни.

По данным статистических наблюдений, в Российской Федерации во всех категориях земель на 1 января 2016 г. имелось 11,3 млн га мелиорируемых угодий, из них 9,3 млн га составили сельскохозяйственные угодья.

Орошаемые сельскохозяйственные угодья занимали площадь 4,6 млн га, осушаемые — 4,7 млн га. Хорошее мелиоративное состояние земель наблюдалось на площади 2,9 млн га сельскохозяйственных угодий, удовлетворительное — на 3,5 млн га и неудовлетворительное — на 2,9 млн га. Общая площадь, на которой требуется улучшение земель и технического уровня мелиоративных систем, составила 5,3 млн га.

В засушливые и в избыточно влажные годы не реализуется потенциал высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, интенсивных аграрных технологий и адаптивно-ландшафтных систем земледелия. В условиях глобальных изменений климата, связанных с часто повторяющимися засушливыми или переувлажненными годами, наиболее действенным средством обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства является водная мелиорация — орошение и осушение земель. Однако имеющаяся сегодня в стране площадь мелиорированных земель при невысокой их продуктивности (из-за почти полной амортизации гидромелиоративных систем, достигающей 70% и выше, и снижения культуры земледелия) не может оказать решающего влияния на нейтрализацию риска неблагоприятных погодных условий и обеспечение населения страны продовольствием.

В этой связи весьма актуальной остается проблема повышения эффективности использования мелиорированных земель и эксплуатации мелиоративных систем.

В последние годы в мелиорации все большее распространение находят экономически выгодные эффективные системы орошения, нашедшие широкое применение в сельхозпредприятиях и особенно в крестьян-



ских (фермерских) хозяйствах. Из применения в практике разнообразных способов полива сельскохозяйственных культур (дождевание, полив по бороздам и другие) особенно эффективно капельное орошение.

Отдельного внимания заслуживают вопросы развития агролесомелиорации. За всю историю защитного лесоразведения в России было посажено 5,2 млн га защитных лесных насаждений.

В настоящее время наибольшие площади защитных лесных полос имеются в Волгоградской, Воронежской, Саратовской, Ростовской, Самарской областях, Республике Калмыкия, Ставропольском крае, Алтайском крае, Новосибирской области.

В степной и лесостепной зоне защитные лесные насаждения являются самым надежным и экономичным средством защиты от снежных и песчаных заносов, создают благоприятный климат на сельскохозяйственных землях. Более 70% защитных лесных полос располагается на земельных участках, государственная собственность на которые не разграничена и их состояние определено как неудовлетворительное.

Несмотря на продолжающееся снижение плодородия земель, объемы лесозащитных работ в настоящее время сведены к минимуму. С 2005 г. в среднем ежегодно создается около 5 тыс. га защитных лесных насаждений. Во многих субъектах Российской Федерации эти работы прекращены практически полностью, в том числе в регионах, нуждающихся в защите почв.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922 (далее — ФЦП), осуществляются капитальные вложения в объекты государственной собственности Российской Федерации, отвечающие за межрегиональное распределение водных ресурсов, противопоаводковые мероприятия, включающие расчистку мелиоративных каналов, техническое оснащение подведомственных Минсельхозу России учреждений в области мелиорации, прикладные научные исследования и экспериментальные разработки, выполняемые по договорам на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, а также государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей по гидромелиоративным, агролесомелиоративным, фитомелиоративными культуртехническими мероприятиями.

В 2017 г. ресурсное обеспечение Программы за счет средств федерального бюджета увеличено в 1,5 раза по сравнению с 2016 г. и составило 11,4 млрд руб. (в 2016 г. — 7,6 млрд руб.), в том числе на государственную поддержку сельскохозяйственных товаропроизводителей — 4,4 млрд руб. (в 2016 г. — 2,1 млрд руб.).

Данные меры государственной поддержки позволят обеспечить возмещение затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет средств консолидированных бюджетов на уровне 36,3% и проведение комплекса мелиоративных мероприятий на площади 278,9 тыс. га, в том числе на 93,2 тыс. га за счет реализации гидромелиоративных мероприятий, на 123,8 тыс. га за счет проведения агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий и на 62 тыс. га за счет проведения культуртехнических работ сельскохозяйственными товаропроизводителями.

При разработке Стратегии развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России до 2025 года и на период до 2030 года в целях увеличения прироста производства продукции растениеводства на мелиорированных землях представляется целесообразным увеличение субсидий из федерального бюджета на реализацию мелиоративных мероприятий, что повысит инвестиционную активность сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также увеличит площадь мелиорированных земель в 2-2,5 раза.

В рамках Госпрограммы предусмотрено также проведение на мелиорируемых землях мероприятий по защите и сохранению сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания, культуртехнических мероприятий, проводимых сельхозтоваропроизводителями, в том числе с внесением мелиорантов, понижающих кислотность почв (для субъектов Российской Федерации, входящих в Центральную нечерноземную зону — Брянская, Владимирская, Ивановская, Калужская, Костромская, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Тульская, Ярославская области).

Введение в Госпрограмму дополнительных мер государственной поддержки, направленных на проведение работ по восстановлению, сохранению и повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, потребует увеличения объемов бюджетных ассигнований на их реализацию.

Основным документом, регламентирующим правоотношения в сфере мелиорации земель на федеральном уровне, является Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» (далее — ФЗ «О мелиорации»), также применяются «Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений».

Начиная с 2004 г., в Федеральный закон «О мелиорации» были внесены многочисленные изменения, которые были направлены на приведение действующего закона в соответствие с принимаемыми нормативными актами в смежных отраслях права (земельном законодательстве, законодательстве о безопасности гидротехнических сооружений и пр.), но не решали комплексно задачи, стоящие в настоящее время перед отраслью. Отдельные нор-

мы ФЗ «О мелиорации» противоречат Гражданскому кодексу Российской Федерации и Земельному кодексу Российской Федерации.

Кроме того, в настоящее время на практике имеются существенные проблемы с постановкой на государственный кадастровый учет и с государственной регистрацией прав на мелиоративные сооружения как единый имущественный комплекс.

Исходя из комплексного применения статей 15 и 40 Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (далее — Закон № 218-ФЗ), а также Порядка ведения Единого государственного реестра недвижимости, утвержденного приказом Минэкономразвития России от 16 декабря 2015 г. № 943, государственная регистрация прав на сооружение без правоустанавливающего документа на земельный участок не может быть осуществлена. Данный подход соответствует общим принципам гражданского и земельного законодательства, законодательства о градостроительной деятельности.

Понятие мелиоративных систем определено статьей 2 Федерального закона от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель», согласно которой такими системами признаются комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины, дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях.

При этом необходимо отметить, что земельный участок, на котором расположены подобные мелиоративные системы, может быть разделен и оформлен в пользование различными собственниками (что чаще всего и встречается на практике).

В соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», Федеральным законом от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» в отдельных регионах России осуществляется кадастровый учет мелиоративных систем — рисовых оросительных чеков единым комплексом вместе с земельным участком, на котором расположены указанные мелиоративные системы и который состоит из самостоятельных земельных участков, поставленных на кадастровый учет.

Структурные подразделения Росреестра, руководствуясь статьей 36 Земельного кодекса Российской Федерации, включают указанные мелиоративные системы и земельный участок, на котором они расположены и который состоит из отдельных земельных участков, в том числе ранее переданных частным лицам в собственность или пользование, в перечень имущества, составляющего казну Российской Федерации.

Вместе с тем, в соответствии с позициями Пленума Верховного Суда Российской Федерации (определение от 07.04.2016 № 308-ЭС15-15218), Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (от 17.01.2012 № А56-31923/2006), Пленума Верховного Суда Российской Федерации и Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (постановление № 10/22 от 29.04.2010), мелиоративные системы — оросительные рисовые чеки не признаются самостоятельным объектом недвижимого имущества, а являются частью земельного участка (земельных участков) в соответствии со статьей 135 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Также в постановлении Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 17 января 2012 г. № 4777/08 отмечено, что подобные сооружения (открытые проводящие каналы (канавы, выложенные железобетонными лотками) и закрытая осушительная сеть созданы в целях осушения земель сельскохозяйственного назначения, прочно связаны с землей, их перемещение без несоизмеримого ущерба назначению невозможно) не имеют самостоятельного функционального назначения, созданы исключительно в целях улучшения качества земель и обслуживают только земельный участок, на котором они расположены, поэтому являются его неотъемлемой частью и применительно к статье 135 Гражданского кодекса должны следовать судьбе этого земельного участка.

Для решения, в том числе указанных правовых коллизий, Министерством сельского хозяйства Российской Федерации совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти разрабатываются проекты федеральных законов «О мелиорации земель», «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О мелиорации земель», «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в связи с принятием Федерального закона «О мелиорации земель».

Указанные законопроектные направлены на решение следующих задач:

- четкое разграничение полномочий между органами государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления в связи с созданием, эксплуатацией, владением мелиоративными системами и гидротехническими сооружениями, используемыми в целях мелиорации земель, проведением мелиоративных мероприятий;
- определение объема прав (включая право собственности, иные вещные права) и обязанностей владельцев мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, используемых в целях мелиорации земель, порядка перехода прав;

- формирование правил проведения мелиоративных мероприятий;
- создание правового механизма взаимодействия водопотребителей и владельцев мелиоративных систем и гидротехнических сооружений в связи с водоснабжением и водоотведением с использованием мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- развитие государственно-частного партнерства, увеличение доли негосударственного финансирования в общем объеме финансирования мелиоративных мероприятий.

Минсельхоз России, с целью обеспечения рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и сохранения плодородия почв, рекомендовал органам управления агропромышленным комплексом субъектов Российской Федерации совместно с региональными научными организациями и учреждениями, подведомственными Минсельхозу России, разработать и утвердить нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации научно обоснованные региональные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, предусматривающие установление агротехнических требований к использованию земельных участков, для производства сельскохозяйственной продукции.

В соответствии с данными рекомендациями, например, в Ставропольском крае, Белгородской и Ростовской областях разработаны и утверждены нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации Правила рационального использования земель сельскохозяйственного назначения. В Краснодарском крае наиболее важные агротехнические требования к использованию земельных участков для производства сельскохозяйственной продукции установлены Законом Краснодарского края «Об обеспечении плодородия земель сельскохозяйственного назначения на территории Краснодарского края».

Далее, при рассмотрении совершенствования законодательных инструментов обеспечения воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения, необходимо отдельно остановиться на вопросах совершенствования института землеустройства. В связи с упразднением государственной землеустроительной службы, созданием саморегулируемых организаций в области землеустройства и кадастровой деятельности, возникновением стихийного рынка землеустроительных услуг, практически полным отсутствием в последние десятилетия государственного финансирования землеустроительных мероприятий, роль землеустройства как инструмента планирования необоснованно уменьшилась в решении вопросов рационального, эффективного использования и охраны как земель сельско-

хозяйственного назначения, так и земель других категорий.

Законодательство о землеустройстве слабо учитывается в правоприменительной практике. При этом изменения, вносимые в Федеральный закон «О землеустройстве», носят точечный и хаотичный характер и направлены, в основном, не на совершенствование землеустроительного процесса, а на приведение указанного закона в соответствие с новеллами земельного законодательства, решающими задачу упорядочения имущественных отношений в сфере оборота недвижимости.

В этой связи целесообразно видится подготовка новой редакции Федерального закона «О землеустройстве», в котором должны быть решены следующие вопросы:

- классификация землеустройства по целям и объектам в зависимости от наличия публичных и частных интересов в проведении землеустроительных процедур;
- установление порядка проведения землеустройства, в том числе совершенствование процедур государственного надзора в области землеустройства и экспертизы землеустроительной документации;
- разработка механизмов межведомственного взаимодействия на федеральном, региональном и местном уровнях при проведении землеустройства;
- определение правил и случаев проведения землеустройства в обязательном порядке на землях, находящихся в федеральной собственности;
- гармонизация земельного законодательства и иных нормативных правовых актов, регламентирующих землеустроительную и кадастровую деятельность, с международным правом в сфере землеустройства, а также с лесным, водным, градостроительным, и другими отраслями законодательства.

Далее, наряду с развитием традиционных институтов поддержания и воспроизводства земель, на первый план выходит поиск инновационных, научно обоснованных методик и технологий в сельском хозяйстве, включая управление качеством почв.

В последнее время в мировой практике на первый план выходят такие понятия, как «умное сельское хозяйство», «органическое» и «точное» земледелие.

В основе концепции «точного» земледелия лежат технологии переменного или дифференцированного внесения удобрений на тех участках поля, которые идентифицированы с помощью GPS-приемников и где потребность в определенной норме удобрений выявлена агротехнологом при помощи карт агрохимобследования и урожайности. Поэтому в некоторых участках поля норма внесения или опрыскивания становится меньше средней, происходит перераспределение удобрений в пользу участков, где норма должна быть выше, и, тем самым, оптимизируется



внесение удобрений. При этом достигается сразу несколько положительных эффектов: агрономический — с учетом реальных потребностей культуры в удобрениях совершенствуется агропроизводство; технический — совершенствуется планирование сельскохозяйственных операций, снижаются трудозатраты; экологический — более точная оценка потребностей культуры в азотных удобрениях приводит к ограничению применения азотных удобрений или нитратов; экономический — рост производительности и/или сокращение затрат.

Также одним из мейнстримовых направлений современных технологий в сельском хозяйстве является так называемое органическое земледелие, основанное на повышении эффективности производства за счет агроландшафтной организации угодий, использовании научно обоснованного севооборота, исключении применения агро-

химикатов и использовании органических удобрений, а также биопрепаратов и естественных врагов для борьбы с вредителями растений. На сегодняшний день в мире это направление практикуется более чем на 30 млн га сельхозугодий и, согласно исследованиям ФАО ООН, может стать реальным выходом для человечества в решении проблемы продовольственной безопасности и борьбы с изменением климата.

Литература

1. Кашин В.И. Приоритеты развития сельского хозяйства России // Кормопроизводство. 2016. № 6. С. 3-8.
2. Волков С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н. Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России? // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3. С. 3-7.
3. Шагайда Н.И., Фомин А.А. Совершенствование земельной политики в Российской Федерации // Московский экономический журнал. 2017. № 3. С. 71.
4. Волков С., Фомин А., Черкашина Е., Черкашин К. Землеустроительное обеспечение перехода от ка-

тегории земель к территориальному зонированию в Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 5. С. 3-8.

5. Хлыстун В.Н. Четверть века земельных преобразований: намерения и результаты // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 10. С. 13-17.

6. Волков С.Н., Липски С.А. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 2. С. 5-10.

7. Вершинин В.В. Землеустроительная экология: новое научное направление // Аграрная наука. 2005. № 5. С. 4-7.

8. Иванов А.Л. Почвенный покров России: состояние, информационный ресурс, исследовательские задачи и прикладные проблемы (к 100-летию академика Г.В. Добровольского): Доклад на пленарном заседании международной научной конференции «Роль почвы в биосфере и жизни человека». Москва, 5-7 октября 2015 г.

9. Magel X., Thiel F., Espinoza X. Land policy and land management: international perspectives // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 4. С. 6-12.

Об авторах:

Кашин Владимир Иванович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

председатель комитета Государственной Думы по аграрным вопросам (103265 Россия, г. Москва, ул. Охотный ряд, д. 1)

Фомин Александр Анатольевич, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономической теории и менеджмента,

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15),

ORKID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

LEGISLATIVE ENSURING OF REPRODUCTION OF FERTILITY AGRICULTURAL LAND

V.I. Kashin, A.A. Fomin

Russia has 9% of all productive land on the planet, at the same time on its territory is only about 2% of global agricultural output. Agro-industrial complex of the country has a huge potential for agricultural development while ensuring rational, scientifically based land management aimed at the preservation, maintenance and enhancement of the main land resources — soil fertility. Area of agricultural land is 383.7 million hectares (22.4% of land Fund of the Russian Federation). The area of arable land for 25 years has declined from 132.3 million hectares of 115.1 million hectares to Sustainable socio-economic development of Russia without the rational and efficient use of land used for agriculture, it is impossible. They are a key factor in ensuring food security as one of the main components of national security, sustained growth and economic development, as well as represent a sphere of existence and means of improving the quality of life of a significant part of the population. From here follow the main objectives and tasks of effective use of such lands: the need for conservation and efficient use of agricultural land and agricultural land, creation of conditions for increasing the production of high quality and eco-friendly agricultural products while maintaining soil fertility, compliance in the area of environmental protection.

Keywords: *agricultural land, legislation, land protection, land management, agricultural land, soil fertility.*

References

1. Kashin V.I. Priorities of development of agriculture of Russia. *Kormoproizvodstvo* = Forage production. 2016. No. 6. Pp. 3-8.
2. Volkov S.N., Komov N.V., Khlystun V.N. How to achieve effective management of land resources in Russia? *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 3. Pp. 3-7.
3. Shagajda N.I., Fomin A.A. Improvement of land policy in the Russian Federation. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal* = Moscow economic journal. 2017. No. 3. P. 71.
4. Volkov S., Fomin A., Cherkashina E., Cherkashin K. Spatial transition from land category to land zoning in

the Russian Federation. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 5. Pp. 3-8.

5. Khlystun V.N. A quarter of a century of land reforms: intentions and results. *Ekonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economics of agricultural and processing enterprises. 2015. No. 10. Pp. 13-17.

6. Volkov S.N., Lipski S.A. Legal and land management measures for involvement of unused agricultural land into economic circulation and to ensure their effective use. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2017. No. 2. Pp. 5-10.

7. Vershinin V.V. Spatial ecology: new scientific field. *Agrarnaya nauka* = Agricultural science. 2005. No. 5. Pp. 4-7.

8. Ivanov A.L. Soil cover of Russia: state, information resource, research tasks and applied problems (the 100th anniversary of academician G.V. Dobrovolsky): Report at the plenary meeting of the international scientific conference "The role of soils in the biosphere and human life". Moscow, October 5-7, 2015.

9. Magel H., Thiel F., Espinoza X. Land policy and land management: international perspectives. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 4. Pp. 6-12.

About the authors:

Vladimir I. Kashin, member of RAS, doctor of agricultural sciences, professor,

Chairman of the State Duma Committee on agrarian issues (1 Okhotnyy Ryad str., Moscow, 103265 Russia)

Alexander A. Fomin, candidate of economic sciences, professor of economic theory and management,

State university of and use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia), ORKID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru



О МЕРАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ИХ ПЛОДОРОДИЯ

С.Н. Волков, С.А. Липски

Сопоставление современного почвоохранного законодательства с действовавшим в советский период показало, что тогда охрана сельскохозяйственных угодий была обеспечена лучше. В качестве способов исправить это предложен ряд мер организационного и законодательного характера. Нужно завершить процесс размежевания на местности земель, находящихся в публичной собственности, на федеральные, субъектов Российской Федерации и муниципальные (34% земельного фонда страны еще не разграничено). За последние 5 лет усредненные темпы разграничения оказались ниже, чем в предыдущие годы (сейчас 47,3 млн га в год, в 2001-2011 гг. было 70-80 млн га в год). Ключевое условие обеспечения рационального использования земель и их охраны в сельскохозяйственном производстве — проведение землеустройства. Опыт ООО «Агрохолдинг Ивановский» (Белгородская область) показывает, что осуществление проектных мероприятий по землеустройству ведет к устойчивому положительному балансу гумуса (+2,4 т на 1 га). Но сейчас роль и значение землеустройства принижены; отсутствует и его комплексное правовое регулирование. Предлагается принять новую редакцию Федерального закона «О землеустройстве», отразив в ней: различие публичного и инициативного землеустройства; функции и полномочия федеральных и региональных органов исполнительной власти; формы и методы участия саморегулируемых организаций и граждан в проведении землеустройства; специфику землеустроительных работ в отношении земельных участков под линейными объектами производственной инфраструктуры, при осуществлении зонирования земель сельскохозяйственного назначения и урбанизированных территорий, мест интенсивной добычи полезных ископаемых и мест традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, законодательство, землеустройство, плодородие почв, охрана земель.

Охрана почв и меры по воспроизводству их плодородия тесно переплетены с охраной земель вообще. Поэтому соответствующие вопросы регулируются не только специальным законодательством¹, но и нормами Земельного кодекса РФ. Кроме того, еще в начале реформ 1990-х годов земельные участки были признаны недвижимостью — имущественной ценностью, поэтому к сделкам с ними, можно применять и нормы гражданского права, а соответственно и механизмы гражданско-правовой защиты (в том числе прав на землю).

Что же касается непосредственно почвоохранного законодательства, то оно, с одной стороны, выступает в качестве отдельной ветви земельного права, а с другой — входит в качестве подраздела в систему экологического права. Кроме того, нормы об охране почв должны присутствовать также в законодательстве о строительстве и о недрах (о разработке полезных ископаемых), как правило, связанных с нарушением земель.

Следует отметить, что в советский период охрана сельскохозяйственных угодий с правовой стороны была обеспечена лучше, чем

в настоящее время. Тогда передача их под застройку была обусловлена рядом дополнительных (по сравнению с действующими нормами) административных и экономических препятствий. Так, перевод сельскохозяйственных земель в другую легальную категорию требовал в ряде случаев согласия Совета Министров РСФСР. При этом претендент на застройку земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, вносил в бюджет плату, которой (по идее) должно было хватить, чтобы освоить под сельскохозяйственные иные угодья (взамен выбывших). Регулировался этот процесс постановлением Совета Министров СССР от 2 июня 1976 г. № 407 «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ». В Российской Федерации этому акту соответствует постановление Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. № 140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы», в котором названный выше

документ — постановление Совета министров СССР 1976 г. № 407 получил некоторое развитие. Однако за более чем 20 лет этот документ не изменялся (несмотря на кардинальные изменения в системе земельных отношений).

Отдельно следует обратить внимание на неоптимальность формулировок и подходов, предусмотренных критериями существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения (утв. постановлением Правительством Российской Федерации от 22 июля 2011 г. № 612), которые признают существенным снижением плодородия лишь такую ситуацию, когда в сторону ухудшения изменяются числовые значения не менее трех критериев (снижение содержания органического вещества на 15%; подвижного фосфора или обменного калия — на 25%, а также ухудшение показателей кислотности на 10%), причем произошедшие по причине нарушения установленных земельным законодательством Российской Федерации требований рационального использования земли [8, 9].

Произошедшие за последние десятилетия серьезные перемены в земельном строе

¹ Федеральный закон от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель»; Постановление Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. № 140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы», Постановление Правительства РФ от 2 октября 2002 г. № 830 «Об утверждении Положения о порядке консервации земель с изъятием их из оборота», Постановление Правительства РФ от 22 июля 2011 года № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», приказ Минсельхоза России от 4 мая 2010 г. № 150 «Об утверждении Порядка государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения» и др.



страны изменили всю ранее сложившуюся концепцию управления как публичными землями, так и вновь появившимися частными земельными владениями. Из статьи 9 Земельного кодекса РФ следует, что земельный фонд страны представляет собой два обширных класса: земли, не принадлежащие Российской Федерации как собственнику, и земли, принадлежащие Российской Федерации. В отношении первых государство реализует лишь суверенные полномочия по регулированию земельных отношений. В отношении же вторых, Российская Федерация, как собственник, помимо своих суверенных полномочий, осуществляет также функции собственника наравне с другими земельными собственниками. При этом суверенные полномочия государства должны быть отделены от его имущественных прав на те земли, которые являются объектами его права собственности.

Для решения этой задачи необходимо наконец завершить затянувшийся процесс формального разделения (размежевания) в натуре (на местности) земель, находящихся в публичной собственности, на федеральные, субъектов Российской Федерации и муниципальные землевладения. Такое разделение имеет не только финансовое (доход от земли), но и хозяйственное значение. В настоящее время процесс разграничения государственной собственности на федеральную и региональную, а также формирования муниципальной земельной собственности все еще продолжается. За последние 5 лет площадь земель, в отношении которых требуется провести разграничение, сократилась на 236,4 млн га (29,8%). Усредненные темпы разграничения составили 47,3 млн га в год, что несколько ниже темпов периода 2001-2011 гг. (тогда было 70-80 млн га в год). Площадь земель, в отношении которых предстоит выполнить разграничение, составляет 582,2 млн га (34% земель в составе земельного фонда страны). В последние годы ускорилось формирование региональной и муниципальной земельной собственности, однако площадь земель, находящихся в федеральной собственности (966,1 млн га), существенно превышает площади других форм публичной собственности. Это объясняется тем, что исключительно в федеральной собственности могут находиться, например, лесные участки в составе земель лесного фонда (которые составляют 2/3 земельного фонда страны).

Ключевым условием обеспечения рационального использования земель и их охраны в сельскохозяйственном производстве, а также воспроизводства плодородия почв является проведение землеустройства.

Землеустройство являлось ключевым элементом в советской системе управления сельскохозяйственным землепользованием. Наиболее сильной составляющей землеустройства того периода была внутрихозяйственная организация террито-

рии — к 1990-м годам соответствующие проекты были разработаны практически для всех колхозов и совхозов. Так, только в 1981-1990 гг. в СССР проекты внутрихозяйственного землеустройства были разработаны для 37831 хозяйств, что довело землеустроенность сельскохозяйственных предприятий того времени до 85% [2]. Земельная реформа 1990-х годов несколько изменила роль землеустройства: в постсоветской России землеустроители обеспечивали передачу земель в ведение сельских Советов народных депутатов (этими работами было охвачено 26,6 млн га), формирование специального земельного фонда (общей площадью 15 млн га) и другие мероприятия, связанные с осуществлением аграрно-земельного реформирования.

Землеустройство последних десятилетий весьма разноаспектно: изучение состояния земель, мероприятия по организации их рационального использования и охраны, установление на местности границ объектов землеустройства, организация рационального использования земли при осуществлении сельскохозяйственного производства (внутрихозяйственное землеустройство). То есть оно актуально для всех земель (их охрана, установление границ), но именно в сельскохозяйственном производстве востребованы в полном объеме все составляющие разноаспектной землеустроительной деятельности.

Вместе с тем в последние 5-6 лет произошли (и продолжают) процессы, умягчающие или снижающие роль и значение землеустройства. Так, из Федерального закона от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве» исчез его ключевой вид — территориальное (межхозяйственное) землеустройство; землеустроители перестали заниматься межеванием земельных участков; рассматривается вопрос об отказе от проведения внутрихозяйственного землеустройства. Самое же главное — исключена обязательность проведения землеустройства. Полагаем, что те, кто предлагает еще больше принизить роль землеустройства, исходят из того, что «свою задачу по размещению аграрного производства землеустройство уже выполнило», и достаточно лишь сохранять ранее запроектированные и созданные границы полей и рабочих участков, лесополосы, внутрихозяйственные дороги и т.п. То есть, землеустройство XX-го столетия уже сыграло свою роль (коллективизация, освоение целины, развитие Нечерноземной зоны), и впредь уже не будет необходимости в масштабной организации территории. Но эта позиция не верна — общественное производство развивается, Россия вступила в ВТО (приняв его правила конкуренции и разного рода ограничения), серьезным глобальным вызовом стала задача по импортозамещению, продолжают развиваться природно-антропогенные негативные процессы глобального и локального характера (например, опустынивание,

эрозия). Урезать землеустройство при наличии этих глобальных вызовов и рисков в сфере аграрного землепользования (в том числе и качественно новых) абсолютно неверно. Об эффективности внутрихозяйственного землеустройства свидетельствует опыт Белгородской области, где этот вид землеустроительных работ проводился с 2004 по 2014 гг., а после 2014 г. в продолжение внутрихозяйственного землеустройства стали разрабатываться и реализовываться проекты адаптивно-ландшафтного земледелия [6].

Полностью разрушено проектно-сметное дело в землеустройстве, ранее включавшее в себя научно обоснованную и апробированную на практике последовательность: проекты внутрихозяйственного землеустройства — рабочие проекты (по отношению к отдельным объектам, например, рекультивация нарушенных земель). Именно на основе такой землеустроительной документации должны осуществляться мероприятия по повышению плодородия почв, проектирование противоэрозионных мер, лесополос, прудов. Ведь мировой и отечественный опыт доказывает, что основой повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения и повышения плодородия почв является землеустройство, проводимое в соответствии с проектами [3].

Это подтверждают и современные разработки, например, реализованные в ООО «Агрохолдинг Ивановский» (Белгородская область). Там именно в результате осуществления проектных мероприятий по землеустройству и внедрению элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия было обеспечено восстановление плодородия почв (баланс гумуса по агрохолдингу составил +2,4 т на 1 га пашни) [3].

Землеустроительные проекты являются ключевым элементом консервации земель, позволяющей предотвратить деградацию земель, восстановить плодородие почв и загрязненные территории. Согласно Положению о порядке консервации земель с изъятием их из оборота (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 2 октября 2002 г. № 830) после принятия решения о консервации земель должен разрабатываться проект землеустройства, в котором определяются сроки консервации земель, мероприятия по предотвращению деградации земель, восстановлению плодородия почв и загрязненных территорий, очередность их проведения и стоимость, а также предложения по использованию земель после завершения указанных мероприятий (п. 7).

Первоочередной мерой законодательно-го характера, позволяющей законодательно создать условия для охраны и рационального использования земель, а также воспроизводства их плодородия, является улучшение землеустроительного обеспечения, а соответственно — совершенствование законодательства о землеустройстве.



В настоящее время отношения при проведении землеустройства регулируются в основном Земельным кодексом РФ и Федеральным законом «О землеустройстве». Однако комплексного правового регулирования этого важного процесса нет. Землеустроительные аспекты затрагиваются большим числом нормативных правовых актов Российской Федерации, в том числе, это:

- федеральные законы — 81;
- указы Президента Российской Федерации — 8;
- постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации — 87;
- нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти — 93;
- методические и технические документы, содержащие технические условия и требования землеустройства сельских территорий — 205 [5].

Анализ данных законодательных и методических документов показывает, что в связи с упразднением государственной землеустроительной службы, началом создания саморегулируемых организаций в области землеустройства и кадастровой деятельности, возникшим неурегулированным рынком землеустроительных услуг, практически полным отсутствием государственного финансирования землеустроительных мероприятий законодательство в землеустроительной сфере не выполняется, слабо соответствует правоприменительной и землеустроительной практике и подвергается многократным изменениям и дополнениям. Неотложными мерами в этой связи являются:

- установление порядка проведения землеустройства, в том числе совершенствование процедур государственного надзора в области землеустройства и экспертизы землеустроительной документации;
- координация деятельности федеральных, региональных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления при проведении землеустройства;
- проведение землеустройства на землях, находящихся в федеральной собственности;
- разработка, согласование и реализация Генеральной схемы землеустройства территории Российской Федерации (стратегии использования земель Российской Федерации);
- возврат к институту лицензирования землеустроительной деятельности или введение иной аттестации (аккредитации)

частных организаций и предпринимателей-землеустроителей, а также кадастровых инженеров, выполняющих землеустроительные работы;

- проведение общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области землеустройства и кадастров, реализуемых образовательными учреждениями высшего профессионального образования.

Особое внимание следует уделить совершенствованию нормативного правового регулирования отношений в сфере землеустройства, что должно позволить:

- разделить землеустройство на публичное (государственное и муниципальное) и инициативное (по заказу граждан и юридических лиц);
- разграничить функции, полномочия федеральных и региональных органов исполнительной власти в сфере управления земельными ресурсами и землеустройства и улучшить организацию их взаимодействия между собой;
- гармонизировать земельное законодательство и иные нормативные правовые акты, регламентирующие землеустроительную и кадастровую деятельность, с международным правом в сфере землеустройства, а также с градостроительным, лесным, водным и другими отраслями законодательства;
- законодательно закрепить формы и методы участия саморегулируемых организаций и граждан в проведении землеустройства;
- определить и законодательно закрепить специфику землеустроительных работ в отношении земельных участков под линейными объектами производственной инфраструктуры (линии электропередач и связи, трубопроводный и иной транспорт и др.), при осуществлении сельскохозяйственного (землеустроительного) зонирования и определении правового режима использования земель на урбанизированных территориях, в местах интенсивной добычи полезных ископаемых, в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и др.

Учитывая объем изменений, которые при этом потребуются внести в Федеральный закон «О землеустройстве», следовало бы принять его в новой редакции.

Литература

1. Вершинин В.В., Петров В.А. Совершенствование механизмов вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 5. С. 9-11.
2. Волков С.Н. История землеустройства в России: опыт тысячелетия. М.: ГУЗ, 2011. 427 с.
3. Волков С.Н. Проектирование и экономическая оценка мероприятий по повышению плодородия почв при внутрихозяйственном землеустройстве сельскохозяйственных организаций: учебное и научно-практическое пособие. М.: ГУЗ, 2017. 216 с.
4. Волков С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н. Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России? // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3. С. 3-7.
5. Волков С.Н., Липски С.А. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 2. С. 5-10.
6. Волков С.Н., Хусаинов А.Ш. Внутрихозяйственное землеустройство как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций в Российской Федерации. В Сб. «Землеустроительная наука и образование в России и за рубежом»: материалы международного сельскохозяйственного форума / Под ред. С.Н. Волкова, В.В. Вершинина. М.: ГУЗ, 2015. С. 3-12.
7. Жариков Ю.Г. Нормы гражданского права в сфере земельных отношений // Журнал российского права. 2011. № 11. С. 33-39.
8. Липски С.А. Государственная политика в области обеспечения плодородия земель в постсоветской России // Аграрная Россия. 2013. № 11. С. 25-29.
9. Липски С.А. Правовые аспекты ненадлежащего использования земельных участков сельскохозяйственного назначения и принудительного прекращения прав на них // Право и инвестиции. 2012. № 3-4 (50). С. 36-40.
10. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. М.: Росинформгортех, 2017. 208 с.
11. Хлыстун В.Н. Четверть века земельных преобразований: намерения и результаты // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 10. С. 13-17.
12. Чмыхало Е.Ю. Правовая охрана почв: комплексный подход. В сб. «Правовое регулирование использования природных ресурсов: комплексный подход». М.: ИНФРА-М, 2014. 304 с. (С. 102-106).
13. Шагайда Н.И., Фомин А.А. Совершенствование земельной политики в Российской Федерации // Московский экономический журнал. 2017. № 3. С. 71.

Об авторах:

Волков Сергей Николаевич, академик РАН, доктор экономических наук, профессор, ректор,

ORKID: <http://orcid.org/0000-0002-0931-065X>, guz-rektokat@mail.ru

Липски Станислав Анджеевич, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой земельного права,

ORKID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, lipski-sa@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15)



ABOUT MEASURES ON ENSURING RATIONAL USE OF LANDS IN AGRICULTURAL PRODUCTION AND REPRODUCTION OF THEIR FERTILITY

S.N. Volkov, S.A. Lipski

The comparison modern soil-protection legislation with the Soviet period showed that now protection of agricultural lands have been secured is worse. As a way to correct this, the authors propose a number of measures of organizational and legislative nature. The process of separation of lands in public ownership, on Federal, of constituent entities of the Russian Federation and municipal must to be completed (now 34% of the land Fund of the country has not yet delimited). Over the past 5 years the temps of this process is lower than in previous years (now 47.3 million hectares per year, between 2001 and 2011, there was 70-80 million hectares per year). A key condition for sustainable use and protection of land in agriculture — a land use planning. Experience of agroholding "Ivanovski" (Belgorod region) shows that the implementation the project of land use planning leads to sustainable positive humus balance (+2.4 tons per hectare). But now the role and importance of land use planning is low; and integrated legal regulation for it is missing. The authors propose to adopt a new version of the Federal law "About land use planning" to reflect the following: the distinction between public and initiative land use planning; functions and powers of federal and regional executive authorities; forms and methods of participation self-regulatory organizations and citizens in carrying out land use planning; specifics of land surveying in respect of land under linear production infrastructure, the implementation of zoning of agricultural lands and urbanized areas, places of intensive mining and the places of traditional residence of indigenous minorities of the North, Siberia and the Far East.

Keywords: agricultural land, legislation, land use planning, soil fertility, protection of land.

References

1. *Vershinin V.V., Petrov V.A.* The improvement of mechanisms to engage in agricultural production of unused land for agricultural purposes. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 5. Pp. 9-11.
2. *Volkov S.N.* The history of land management in Russia: experience goals. Moscow: GUZ, 2011. 427 p.
3. *Volkov S.N.* Design and economic evaluation of measures to improve soil fertility with on-farm land management of agricultural organizations: training and practical guide. Moscow: GUZ, 2017. 216 p.
4. *Volkov S.N., Komov N.V., Khlystun V.N.* How to achieve effective management of land resources in Russia? *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 3. Pp. 3-7.
5. *Volkov S.N., Lipski S.A.* Legal and land management measures for involvement of unused agricultural land into economic circulation and to ensure their effective use. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2017. No. 2. Pp. 5-10.
6. *Volkov S.N., Khusainov A.S.* On-farm land management as factor of increase of competitiveness of the agricultural organizations in the Russian Federation. The collection of articles "Land science and education in Russia and abroad": materials of the international agricultural forum, ed. by S.N. Volkov, V.V. Vershinin. Moscow: GUZ, 2015. Pp. 3-12.
7. *Zharikov Yu.G.* The rules of civil law in the sphere of land relations. *Zhurnal Rossijskogo prava* = Journal of Russian law. 2011. No. 11. Pp. 33-39.
8. *Lipski S.A.* The state policy in the sphere of ensuring fertility of lands in post-soviet Russia. *Agrarnaya Rossiya* = Agrarian Russia. 2013. No. 11. Pp. 25-29.
9. *Lipski S.A.* Legal aspects of the misuse of land for agricultural purposes and for compulsory termination of rights. *Pravo i investitsii* = Law and investment. 2012. No. 3-4 (50). Pp. 36-40.
10. National report "On the progress and results of the implementation in 2016 of the State program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020". Ministry of agriculture of the Russian Federation. Moscow: Rosinformagrotech, 2017. 208 p.
11. *Khlystun V.N.* A quarter of a century of land reforms: intentions and results. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economics of agricultural and processing enterprises. 2015. No. 10. Pp. 13-17.
12. *Chmykhalo E.Yu.* The legal protection of soils: an integrated approach. The collection of articles "Legal regulation of use of natural resources: an integrated approach". Moscow: INFRA-M, 2014. 304 p. (Pp. 102-106).
13. *Shagajda N.I., Fomin A.A.* Improvement of land policy in the Russian Federation. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal* = Moscow economic journal. 2017. No. 3. P. 71.

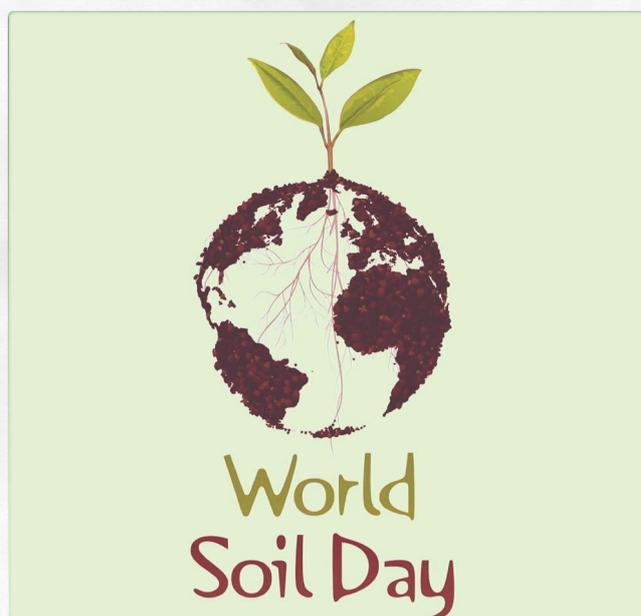
About the authors:

Sergey N. Volkov, academician of the Russian academy of sciences, doctor of economics sciences, professor, rector, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0931-065X>, guz-rektokat@mail.ru

Stanislav A. Lipski, doctor of economics sciences, docent, head of the chair of land law, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, lipski-sa@yandex.ru
State university of and use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

lipski-sa@yandex.ru

ООН утвердил
5 ДЕКАБРЯ
ежегодный
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ДЕНЬ ПОЧВ.



World
Soil Day



О СОСТОЯНИИ ПЛОДРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И МЕРАХ ПО ЕГО ВОСПРОИЗВОДСТВУ

В.В. Вершинин, С.А. Липски

Процесс использования значительного земельного потенциала России (более 1,7 млрд га) осложнен низким уровнем плодородия земель, возникшими в последние годы проблемой земельных долей и пороками землепользования (парцелляризация, дальнотельность, чересполосица, вкрапления, вклинивания), а также отсутствием в стране единой земельной службы. Одной из причин этого является нынешнее состояние землеустройства, в первую очередь — фактическая ликвидация института внутрихозяйственного землеустройства. Исправить все это должна государственная политика в области использования земель и обеспечения их плодородия. Эта политика включает: законодательные меры; 2) ответственность землепользователей; программно-целевые мероприятия, реализуемые органами государственной власти. На законодательном уровне такая политика была и остается вполне последовательной, даже несмотря на известную пробельность земельного законодательства в 1990-е годы. Действуют также специальные законы о сохранении и восстановлении плодородия. Вопрос об ответственности землепользователей в части охраны почв и сохранения их плодородия также урегулирован федеральными законами. За постсоветский период были реализованы три общегосударственные программы обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Первые две программы не дали ожидаемого результата. Только программа, реализованная в 2006-2013 гг., дала позитивный эффект. В настоящее время успешно реализуется федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы».

Ключевые слова: плодородие, земли сельскохозяйственного назначения, закон, программа, мониторинг, кадастр, прекращение прав.

При огромной площади земельного фонда России (более 1,7 млрд га) доля сельскохозяйственных угодий составляет менее 13%. Обширность территории, наличие огромного природно-ресурсного потенциала обнадеживающий фактор экономического развития, стратегический ресурс — залог безопасности и выживаемости государства, «запас прочности» в экстремальных глобальных ситуациях. Занимая восьмую часть Земли, Россия имеет более трети запасов природных ресурсов, обеспеченность которыми несопоставима ни с одной страной, но жизненное потребление их в 6 раз меньше, чем в США, вдвое ниже стран Западной Европы, Канады и Японии. Еще не обеспечен среднемировой уровень урожайности зерна (3 т), несмотря на то, что страна располагает половиной мировых запасов черноземов, мощным мировым производством минеральных удобрений (16-18 млн т д.в.). Эти ресурсы в обозримой перспективе способны устойчиво обеспечить валовой сбор зерна порядка 120-150 млн т [1].

Основные проблемы, связанные с низким плодородием земель сельскохозяйственного назначения, связаны с отсутствием в стране единой земельной службы. В результате массово проявляются все пороки землепользования, такие как парцелляризация земель, дальнотельность, чересполосица, вкрапления, вклинивания.

Эти недостатки в землепользовании препятствуют внедрению современных систем

земледелия (то есть возможности применения оптимальной обработки почв, внесения научно обоснованных доз удобрений, орошения земель, проведения мелиоративных и культуртехнических мероприятий, обеспечивающих высокое плодородие почв), создают неблагоприятную фитосанитарную ситуацию. Наличие этих недостатков сводит на нет положительное влияние на развитие почвенного покрова и урожайность сельскохозяйственных культур — ползащитных, водорегулирующих, приовражных, прибалочных и иных видов лесных полос, гидротехнических сооружений, иных почвозащитных инженерных сооружений.

Важнейшей причиной их появления является ликвидация института внутрихозяйственного землеустройства. Современные сельхозпредприятия осуществляют свое аграрное производство (использование земли) без проектов внутрихозяйственного землеустройства, где — по законам «социалистического землеустройства» на основе учета почвенных и иных свойств земли — для каждого участка определялось его хозяйственное использование, разрабатывалась система земледелия и защиты от возможных негативных воздействий природы и человека, устанавливался контроль не только за содержанием гумуса в почве, величиной кислотности, наличием подвижных форм питательных веществ, обеспеченности тепловой энергией, состоянием водной и воздушной среды, но и содержанию

целой группы веществ, которые могут оказать негативное воздействие на плодородие почв и возможность их использования для производства различных культур. Эти данные заносились в специальный паспорт поля, и ежегодно осуществлялся контроль над их изменениями. Можно ли говорить о том, что, отказавшись от разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства, мы сделали шаг вперед — очевидно, что нет.

Значительные площади сельскохозяйственных угодий находятся в ведении организаций, не занимающихся сельскохозяйственным производством и, соответственно, не обеспечивающих повышение их продуктивности и охрану.

Не решена «проблема земельных долей». Бесхозные земли, бывшие когда-то сельскохозяйственными угодьями, превращаются в леса. Затраты на возвращение их в сельскохозяйственный оборот с годами возрастают.

Много проблем в аграрном законодательстве, регулирующем охрану почвенных ресурсов страны.

Отсутствие единой земельной службы в стране не позволяет на государственном уровне прогнозировать и формировать баланс использования земельных ресурсов страны на перспективу.

В результате ежегодно, с одной стороны, растет необоснованное и невосполнимое изъятие сельскохозяйственных земель (главного средства производства в сельском хо-



зайстве) для несельскохозяйственных нужд, а с другой — значительные площади сельскохозяйственных земель выходят из хозяйственного оборота.

Эффективная защита земель от негативных природных и антропогенных воздействий определяется рациональным сочетанием различных мероприятий, выполнение которых возложено на различные ведомства. В результате их совокупные затраты велики, эффективность не значительна, а негативные процессы продолжают.

В целом современное состояние почв и их использование нельзя рассматривать как удовлетворительное. В условиях экономического кризиса современное сельскохозяйственное землепользование можно характеризовать как истощительное, в результате чего его следует рассматривать как ведущий фактор деградации почвенного покрова России и, по своим потенциальным последствиям, представляющим реальную угрозу национальной безопасности России.

Продолжает ухудшаться состояние значительной части используемых земель, происходит деградация почвенного покрова. У 43% пашен отмечается понижение содержания гумуса, а в Нечерноземной зоне доля таких почв достигла 45%.

Общая площадь пашни в России, на которой необходимо проводить мероприятия по защите почв от эрозии, составляет 152 млн га, сенокосов и пастбищ — 175 млн га. Число оврагов достигло 13 млн, их протяженность — более 1 млн км, а ежегодный прирост в длину — 20 тыс. км. Оврагообразование ежегодно сокращает площадь пашен на 100-150 тыс. га, а площадь смытых земель увеличивается почти на 1 млн га. За последние 10 лет из-за эрозии пахотные угодья сократились на 20 млн га, что соответствует ежегодным потерям 30-40 т/га плодородной почвы. Ежегодно с полей и пастбищ смывается 2-3 млрд т мелкозема, содержащего до 100 млн т гумуса. В результате смыва унос питательных веществ в 1,5 раза превысил их количество, вносимое в почву с удобрениями. В местах опустынивания площади подвижных песков возрастают на 40-45 тыс. га в год.

В России насчитывается около 6 млн га орошаемых земель и более 5 млн га осушенных земель. Большая их часть находится в неудовлетворительном состоянии (вторичное засоление, заболачивание, пересушивание). Значительные площади теряются в ходе инженерно-строительных, горных разработок и геолого-разведочных работ.

Для 55% регионов России самой острой признана проблема нарушения земель в процессе хозяйственной деятельности и невыполнения обязательных работ по их рекультивации, причем для 30% эта проблема имеет приоритетный характер для большей части территории. В их число вошли регионы с развитой добывающей промышленностью и северные территории с низким потенциалом

самовосстановления экосистем на нарушенных землях

Одна из значимых проблем России — загрязнение и захламление земель, которая отмечается в 54% регионов страны. В основном это регионы с развитой перерабатывающей промышленностью (химическая и нефтехимическая, цветная металлургия), высокой плотностью населения, а для регионов, пострадавших в результате Чернобыльской аварии, острота проблемы загрязнения земель получила экспертную оценку «экологического кризиса на значительной части территории».

Основная масса загрязнений в почву поступает вместе с атмосферными осадками, распространяется с мест складирования отходов производства и потребления (полигоны отходов, несанкционированных свалок), с вносимыми в почву удобрениями, пестицидами. По результатам обследований, проведенных Росгидрометом на площади 34,4 млн га сельскохозяйственных угодий из 221,1 млн га, имеющихся в России, установлено, что 1,1 млн га существенно загрязнены соединениями тяжелых металлов, представляющими особую экологическую опасность. Более 2% почвы загрязнены веществами первой группы опасности, более 3,8% — веществами второй группы опасности. Превышение ПДК по тяжелым металлам установлено в Бурятии, Дагестане, Краснодарском, Красноярском и Приморском краях, на Среднем и Южном Урале, в Кемеровской, Костромской, Сахалинской и Читинской областях, на Кольском полуострове. Таким образом, загрязнения имеют место не только в зонах крупных промышленных агломераций. Путем трансграничного переноса им подвержены и сельскохозяйственные районы многих регионов России.

Особенно тяжелая ситуация с загрязнением почв тяжелыми металлами сложилась в ряде городов России. В почвах 210 городов страны тяжелые металлы (Ni, Zn, Pb, Си, Cd, Со, Sn, Cr, Мо) содержатся в концентрациях, заметно превышающих ПДК, то есть 0,5% почв загрязнены чрезвычайно опасно, от 3 до 5% — опасно, более 8,5% — умеренно опасно [2].

Среди положительных тенденций в области охраны и повышения продуктивности почв последних лет следует отметить отдельные результаты реализации Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на 2014-2020 годы». Так, несмотря на сложную финансовую и экономическую ситуацию в агропромышленном комплексе, благодаря мерам государственной поддержки мелиоративного комплекса были успешно достигнуты ряд планируемых индикаторов отмеченной ФЦП. Осуществлен ввод в эксплуатацию мелиорируемых земель на площади 89,69 тыс. га в 2015 г. и на площади 90,08 тыс. га в 2016 г.; проведены работы по защите земель от водной эрозии, затопления и подтопления на площади 149,16 тыс. га в 2015 г. и на площа-

ди 139,0 тыс. га в 2016 г.; 88 гидротехнических сооружений приведено в безопасное состояние в 2015 г. и 39 в 2016 г.; реализованы мероприятия по защите сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания на площади 157,29 тыс. га в 2015 г. и на площади 103,1 тыс. га в 2016 г.; вовлечено в оборот выбывших сельскохозяйственных угодий в 2015 г. на площади 185,88 тыс. га и на 142,65 тыс. га в 2016 г. [3].

Далее рассмотрим, какие меры по повышению почвенного плодородия принимались в период земельной реформы и принимаются сейчас. При этом государственную политику в области обеспечения плодородия мы понимаем как совокупность: А) законодательных мер; Б) программно-целевых мероприятий (включающих соответствующие финансирование); В) ответственности землепользователей.

Законодательные меры. Закон РСФСР «О земельной реформе» (1990) определил, что одной из ключевых задач земельной реформы было создание условий для рационального использования и охраны земель. При этом землепользователи поощрялись за улучшение качества земель и повышение плодородия почв, а за загрязнение и порчу земель, снижение их плодородия налагалась административная и уголовная ответственность (ст. 1, 13).

Более развернуто это зафиксировал Земельный кодекс РСФСР 1991 г., который определил, что:

- воспроизводство плодородия почв является одной из основных задач земельного законодательства (преамбула Кодекса);
- землепользователи обязаны восстанавливать и повышать плодородие земли (ст. 53, 101);
- использование земельного участка способами, приводящими к снижению плодородия почв, влечет за собой прекращение права на землю, причем без возмещения стоимости земли и произведенных на ее улучшение затрат (ст. 39), также были предусмотрены иные виды ответственности (ст. 125).

Следует отметить, что в 1993 г. ст. 39 указанного Кодекса была признана недействующей. Ее должна была заменить норма Гражданского кодекса Российской Федерации 1994 г. (далее — ГК РФ) — ст. 285, согласно которой использование сельскохозяйственных земель, приводящее к существенному снижению их плодородия, является основанием для изъятия земельного участка. Однако данная статья на протяжении 7 лет не вступала в силу (как и другие нормы главы 17 ГК РФ).

В середине 1990-х были приняты специальные федеральные законы в области плодородия земель: «О мелиорации земель» (1996) и «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (1998, далее — закон о плодородии).

Согласно этим законам, недостаточное плодородие земель подлежит улучшению путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противозерозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий. А в качестве основных направлений обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения определены:

- разработка и реализация федеральных целевых программ обеспечения воспроизводства плодородия земель, а также соответствующих региональных целевых программ;
- проведение учета показателей плодородия земель и мониторинга плодородия земель;
- разработка стандартов, норм, нормативов, правил, регламентов в области обеспечения плодородия земель;
- разработка планов проведения агротехнических, агрохимических, мелиоративных, фитосанитарных и противозерозионных мероприятий в области обеспечения плодородия земель;
- разработка планов мероприятий по реабилитации земель, загрязненных радионуклидами, тяжелыми металлами и другими вредными веществами;
- финансирование мероприятий по обеспечению плодородия земель;
- контроль за качеством используемых в целях обеспечения плодородия земель агрохимикатов и пестицидов и контроль за безопасным обращением с ними;
- создание банков данных в области обеспечения плодородия земель (ст. 11 закона о плодородии).

Принятый в 2001 г. Земельный кодекс Российской Федерации (далее — ЗК РФ):

- обязал землепользователей проводить мероприятия по сохранению почв и их плодородия (ст. 13) и не допускать его ухудшения (ст. 42);
- определил, что использование земельного участка способами, которые приводят к существенному снижению плодородия, являются основанием для прекращения права на землю (ст. 45, 46);
- предусмотрел возможность консервации земель с изъятием их из оборота в целях восстановления плодородия почв (ст. 13).

Что касается мер ответственности землепользователей в вопросах охраны почв и сохранения их плодородия, то она установлена Уголовным кодексом Российской Федерации (ст. 254) и Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (ст. 8.6, 8.7) — за порчу земель, а также за невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по улучшению, защите земель и охране почв. Кроме того, ответственность за снижение плодородия предусмотрена Федеральным законом «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (далее — закон об обороте сельхозземель).

Таким образом, на законодательном уровне политика в рассматриваемый период была вполне последовательной, причем, несмотря на известную пробельность земельного законодательства в 1990-е годы (см. подробнее [4]), по целому ряду ключевых положений вопросы обеспечения плодородия были (и остаются) сравнительно урегулированными.

Что касается **программно-целевого подхода** к обеспечению плодородия земель, то за постсоветский период были реализованы три программы. Первая из них («Государственная комплексная программа повышения плодородия почв России», утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 1992 г. № 879) должна была обеспечить увеличение сельскохозяйственной продукции на 30-50 млн т в пересчете на зерно. Полноценное выполнение ее мероприятий позволило бы существенно улучшить ситуацию с уровнем почвенного плодородия. Но цели, определенные данной программой, не были достигнуты — в 1990-е годы в АПК сохранялась тенденция снижения плодородия почв и ухудшения общей экологической обстановки. Главной причиной неудовлетворительного выполнения намеченных мероприятий стало недостаточное и несвоевременное финансирование.

Выполнение мероприятий, намеченных следующей программой («Повышение плодородия почв России на 2002-2005 годы», утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 8 ноября 2001 г. № 780) должно было обеспечить повышение плодородия почв (на 2-2,5 балла, а на пашне — на 4,5-5 балла), прирост сельскохозяйственной продукции (свыше 65 млн т зерновых единиц), сокращение выбытия сельхозугодий (предотвращение выбытия из сельхозоборота около 4 млн га) и создание порядка 250 тыс. новых рабочих мест. Важным звеном этой программы стали схемы и проекты землеустройства, позволяющие учитывать конкретные условия землепользования, его почвенно-климатические ресурсы, ландшафт используемых земель и на этой основе дифференцированно определять по каждому хозяйству комплекс взаимосвязанных мероприятий по использованию и охране земель, повышению плодородия почв, формированию экологически безопасных агроландшафтов (см. подробнее о землеустроительной экологии [5]). Однако достигнуть намеченных результатов не удалось — негативные тенденции только усиливались.

В 2006 г. (когда истек срок реализации программы 2001 г.) была принята очередная программа («Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы», утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2006 г. № 99). В ней вновь было отмечено, что выбывание из оборота сельскохозяйственных угодий

продолжилось (за 1990-е годы и первую половину «нулевых» годов оно составило более 15 млн га). Вносимые же дозы минеральных и органических удобрений не компенсировали потерю (при сборе урожая) питательных веществ почв (среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое составил 0,52 т/га). Изначально данная программа была рассчитана на период до 2010 г., но срок ее реализации был продлен до 2013 г.

Характеризуя программу 2006 г. (а по сути, все три программы последних 20 лет), следует отметить, что в целом они дали определенный позитивный эффект. Так, удалось вовлечь в сельскохозяйственный оборот 4,77 млн га неиспользуемых до этого сельскохозяйственных угодий и предотвратить выбытие 6,79 млн га; осуществлена реабилитация и вовлечение в интенсивный сельскохозяйственный оборот 232,15 тыс. га земель, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС; удалось защитить от водной эрозии, затопления и подтопления 548,91 тыс. га и 1201,32 тыс. га от ветровой эрозии и опустынивания [6].

В настоящее время реализуется федеральная целевая программа «**Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы**», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922. Необходимость ее разработки обусловлена тем, что за годы реформ в агропромышленном комплексе внимание к мелиорации было ослаблено. Так, если на начало 1991 г. в Российской Федерации использовалось 11,5 млн га мелиорированных сельскохозяйственных угодий, из них 6,1 млн га орошаемых земель и 5,4 млн га осушенных земель, то к настоящему времени в пользовании сельскохозяйственных товаропроизводителей находятся 9,1 млн га мелиорированных земель, в том числе 4,3 млн га орошаемых и 4,8 млн га осушенных. При этом более чем на 60% изношены основные фонды мелиоративных систем.

Данная программа входит в состав Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717.

Реализация Программы направлена на создание условий по обеспечению высокой продуктивности мелиорированных земель, устойчивости сельскохозяйственного производства, снижения рисков и негативных последствий в части изменений климата и проявления экстремальных климатических аномалий (засуха, наводнение, опустынивание территорий и др.), импортозамещению по рису, овощам, картофелю, кормам, техническим и плодовым культурам. При этом большая часть целевых индикаторов Программы за 2014-2016 гг. выполнена на 100% и более.



Таким образом, реализуемые в рамках государственной политики по обеспечению плодородия меры законодательного характера вполне последовательны и адекватны значению земли как главного средства производства для аграрного сектора [7, 8]. Федеральные целевые программы в данной области дают позитивные эффект, хотя при этом сказываются трудности с их финансированием (тяжелое положение в 1990-х годах, мировой финансово-экономический кризис 2008 г. и последующих годов).

Литература

1. Иванов А.Л. Почвенный покров России: состояние, информационный ресурс, исследовательские задачи и прикладные проблемы (к 100-летию академика Г.В. Добровольского): Доклад на пленарном

заседании международной научной конференции «Роль почвы в биосфере и жизни человека». Москва, 5-7 октября 2015 г.

2. <https://uchebniki-besplatno.com/osnovi-ekologii-uchebnik/sostoyanie-landshaftov-pochvennogo-43732.html>; https://studopedia.ru/7_21143_lesa-rastitelnij-i-zhivotny-mir.html/

3. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. М.: Росинформагротех, 2017. 208 с.

4. Липски С.А. Земельное право: учебник. М.: КноРус, 2017. 340 с.

5. Вершинин В.В. Землеустроительная экология: новое научное направление // Аграрная наука. 2005. № 5. С. 4-7.

6. Липски С.А. Государственная политика в области обеспечения плодородия земель в постсоветской России // Аграрная Россия. 2013. № 11. С. 25-29.

7. Муха В.Д., Муха Д.В. Почвенное плодородие и социально-экологическая система // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 2. С. 74-75.

8. Соловьева Н.В. Обоснование факторов, влияющих на экономическое плодородие почвы // Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. 2009. № 8-1. С. 69-71.

9. Волков С., Фомин А., Черкашина Е., Черкашин К. Землеустроительное обеспечение перехода от категории земель к территориальному зонированию в Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 5. С. 3-8.

Об авторах:

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, экологии и природопользования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, v.vershinin.v@mail.ru

Липски Станислав Анджеевич, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой земельного права, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, lipski-sa@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15)

ABOUT THE STATE OF FERTILITY OF AGRICULTURAL LAND AND MEASURES FOR ITS REPRODUCTION

V.V. Vershinin, S.A. Lipski

The process of using a significant land potential of Russia (1.7 billion ha) is complicated by the low level of soil fertility, problems of land shares and vices of land use (small land plots, overlapping, etc.) which had emerged in recent years and the lack of a unified land service. One reason for this is the current state of land use planning, in the first place — the actual elimination of the Institute of on-farm land use planning. The state policy in the field of land use and ensure their fertility needs to fix of that. This policy includes: legislative measures; the responsibility of the land users; program activities implemented by public authorities. This policy at the legislative level was and remains quite consistent, even despite the obvious failure of land legislation in 90-ies of the last century. Special laws on the preservation and restoration of fertility are also. The question of responsibility of land users in terms of soil conservation and preservation of their fertility is also regulated by federal laws. Three national program of ensuring fertility of lands of agricultural purpose were implemented during the post-Soviet period. The first two programs were not giving the expected result. Only the program, implemented in 2006-2013, led to a positive effect. Currently the Federal target program "Development of reclamation of agricultural lands of Russia for 2014-2020" is successfully implementing.

Keywords: soil fertility, agricultural land, law, program, monitoring, cadaster, termination of rights.

References

1. *Ivanov A.L.* Soil cover of Russia: state, information resource, research tasks and applied problems (the 100th anniversary of academician G.V. Dobrovolsky): Report at the plenary meeting of the international scientific conference "The role of soils in the biosphere and human life". Moscow, October 5-7, 2015.

2. <https://uchebniki-besplatno.com/osnovi-ekologii-uchebnik/sostoyanie-landshaftov-pochvennogo-43732.html>; https://studopedia.ru/7_21143_lesa-rastitelnij-i-zhivotny-mir.html/

3. National report "On the progress and results of the implementation in 2016 of the State program of development of agriculture and regulation of mar-

kets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020". Ministry of agriculture of the Russian Federation. Moscow: Rosinformagrotech, 2017. 208 p.

4. *Lipski S.A.* Land law: textbook. Moscow: Knorus, 2017. 340 p.

5. *Vershinin V.V.* Spatial ecology: new scientific field. *Agrarnaya nauka = Agricultural science*. 2005. No. 5. Pp. 4-7.

6. *Lipski S.A.* The state policy in the sphere of ensuring fertility of lands in post-soviet Russia. *Agrarnaya Rossiya = Agrarian Russia*. 2013. No. 11. Pp. 25-29.

7. *Mukha V.D., Mukha D.V.* Soil fertility and socio-ecological system. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel-*

skokhozyajstvennoj akademii = Vestnik of Kursk state agricultural academy. 2012. No. 2. Pp. 74-75.

8. *Soloveva N.V.* Factors affecting the economic soil fertility. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agrozhenenogo universiteta im. V.P. Goryachkina = Vestnik of Moscow state agroengineering university V.P. Goryachkin*. 2009. No. 8-1. Pp. 69-71.

9. *Volkov S., Fomin A., Cherkashina E., Cherkashin K.* Spatial transition from land category to land zoning in the Russian Federation. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal*. 2015. No. 5. Pp. 3-8.

About the authors:

Valentin V. Vershinin, doctor of economic sciences, professor, head of the chair of soil science, ecology and environmental, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, v.vershinin.v@mail.ru

Stanislav A. Lipski, doctor of economics sciences, docent, head of the chair of land law, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, lipski-sa@yandex.ru
State university of and use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

v.vershinin.v@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОГРАММ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ

А.А. Мурашева, В.М. Столяров, А.Ф. Якомаскин

В статье рассматриваются актуальные проблемы программ рекультивации нарушенных земель. Целью исследования является разработка эффективных методов для решения выявленных проблем. Согласно последним данным, за последние годы почвенный покров России претерпел существенные изменения: значительно сократилось плодородие отдельных территорий, уменьшились площади особенно ценных почв. Говоря о наиболее важной для продовольственной безопасности категории сельскохозяйственных земель, важно отметить такие цифры: водная эрозия распространена на площади в 3,22 млн га, ветровая эрозия — на 6,01 млн га, осолонцевание — на 1,6 млн га и т.д. На сегодняшний день не существует единых положений для формирования программы рекультивации нарушенных земель на федеральном уровне. Эта проблема обусловлена, с одной стороны, многообразием особенностей, которые присущи отдельным регионам нашей страны, а с другой — недостаточной степенью мониторинга за состоянием окружающей среды, который мог бы помочь создать эффективную систему превентивных мер. В нашей работе предлагается рассмотреть в качестве трех ключевых направлений разработки будущей программы следующие меры: использование фосфогипса в качестве инструмента химической мелиорации солончаковых земель, совершенствование экологической экспертизы как инструмента предупредительной политики в области природопользования, биологическая рекультивация техногенных ландшафтов с использованием посадочных лесополос.

Ключевые слова: мелиорация, рекультивация, восстановление земель, техногенные месторождения.

Рекультивация представляет собой комплекс мер по восстановлению природного слоя земли, а также повышению ее плодородия. Программы рекультивации имеют различную специфику в зависимости от факторов конкретных регионов, а также причин, которые привели к деградации почвенного покрова. Особенностью процесса рекультивации, с одной стороны, является его многогранность. Для каждой отдельно взятой проблемы необходимо подбирать свой метод решения. В условиях многообразия климатических и ландшафтных условий России, а также богатства ее недр можно говорить о том, что исследование методов рекультивации земель в России играет особенно важную роль. Второй особенностью является процесс рекультивации, этапность которого не просто строго определена, но и взаимозависима. Это означает, что последующий этап невозможно начать, пока предыдущий полностью не завершен в соответствии с требованиями.

К видам рекультивации относятся:

- техническая — заключается в осуществлении совокупности процедур, направленных на обновление земного ландшафта. На этом шаге проводится захоронение всех отходов;
- биологическая — состоит из нескольких взаимосвязанных агротехнических работ, основной задачей которых является повышение показателя плодородности, а также всех доброкачественных и структурных показателей земного покрова.

На рисунке 1 представлена укрупненная схема видов рекультивации нарушенных земель, а также основные этапы рекультивации для целей последующего восстановления ландшафтов.

В данной работе мы рассмотрим три перспективных направления совершенствования программ рекультивации нарушенных земель на федеральном уровне, к которым относятся:

- Использование экологической экспертизы как инструмента предупредительной политики в области природопользования.
- Использование фосфогипса в качестве инструмента химической мелиорации солончаковых земель. Данное направление является актуальным решением многих проблем технической мелиорации.
- Биологическая рекультивация техногенных ландшафтов с использованием посадочных лесополос.

Использование экологической экспертизы как инструмента предупредительной политики в области природопользования

На сегодняшний день существует несколько толкований понятия «экологической экспертизы», объединяющими для них являются следующие положения: предварительная проверка объектов и решений на соответствие текущему законодательству через соотнесение документации со стандартами, нормативами, а также требованиями по охране окружающей среды. И на этой основе экологическая экспертиза любого объекта, в том числе и мелиоративного или водохозяйственного, включает в себя:

- оценку (исследование и прогноз) комплексного воздействия на окружающую среду, а также последствий намерений, планируемой или уже реализованной деятельности;
- контрольную проверку обоснованности материалов и документов, ее характери-

зующих, на соответствие экологическим требованиям, с учетом результатов оценки экологической ситуации и общественного мнения.

Укрупненная схема процесса проведения государственной экологической экспертизы представлена на рисунке 2.

В большинстве развитых стран мира, в частности западной Европы и США, экологическая экспертиза уже давно выступает в качестве инструмента превентивных мер по решению экологических проблем и улучшению экологической обстановки регионов. Особенностью формирования экологической экспертизы на федеральном уровне является возможность мониторинга текущего состояния окружающей среды и разработки эффективных мер по решению возникающих проблем. Возможность проведения экспертизы до начала проектных работ повышает эффективность общественного контроля и влияет на качество конечного результата. На данный момент органом власти, ответственным за выполнение экологической экспертизы, является Федеральная служба по надзору в сфере природопользования — Росприроднадзор. В США на протяжении уже более 70 лет эту задачу выполняет Федеральное Агентство США по охране окружающей среды.

На сегодняшний день задачи экологической экспертизы на федеральном уровне раскрыты не в полной мере, но к основным можно отнести следующие [2]:

- организация и проведение (на стадии проектных решений) комплексных научных исследований, проектирования и анализа объектов, подлежащих экспертизе, с точки зрения полноты и обоснованности проект-



- установление соответствия реализуемых проектов и программ мелиоративной и водохозяйственной деятельности стандартам в области мелиорации земель и охраны окружающей природной среды на агроландшафтах;
- обеспечение государственного экологического контроля за качеством проектной документации, включающей принятие решений по ее реализации и научно обоснованных выводов и заключений о целесообразности или нецелесообразности реализации проектов мелиорации;
- своевременное информирование заинтересованных лиц и доведение до обществен-

- установление соответствия реализуемых проектов и программ мелиоративной и водохозяйственной деятельности стандартам в области мелиорации земель и охраны окружающей природной среды на агроландшафтах;
- обеспечение государственного экологического контроля за качеством проектной документации, включающей принятие решений по ее реализации и научно обоснованных выводов и заключений о целесообразности или нецелесообразности реализации проектов мелиорации;
- своевременное информирование заинтересованных лиц и доведение до обще-

ственных организаций сведений о возможных загрязнениях окружающей природной среды и природных ресурсов, а также сведений о возможном негативном влиянии на социально-экономическое развитие мелиорации и водного хозяйства и экологическую ситуацию на агроландшафтах.

Нельзя не отметить слабую развитость нормативно-правовой основы рекультивации нарушенных земель в контексте вопроса об экологической экспертизе. На сегодняшний день в российском законодательстве неточно прописаны нормы и принципы, которые способны помочь сформировать единую программу для проведения экологической экспертизы.

Сегодня существует множество современных способов для решения проблем рекультивации земель с различными проблемами. Рассмотрим основные работы в наиболее приоритетных направлениях.

Использование фосфогипса в качестве инструмента химической мелиорации солончаковых земель

Общая площадь засоленных земель в РФ составляет 35-40 млн га, или около 20% площади сельхозугодий. Площадь походных засоленных земель составляет 10 млн га. Основная проблема в данных почвенно-климатических зонах — это значительный недобор урожая в силу недостаточности полезных веществ в почве. Недобор урожая с засоленных пахотных земель оценивается в 10 млн т зерна. В то же время, согласно расчетам, проведение химической мелиорации позволило бы получить дополнительную прибыль до 70 млрд руб. Стоит отметить, что эффект от нее сохранится на 4-6 лет [3].

Ключевым решением данной проблемы является применение фосфогипса для гипсования засоленных земель и улучшения физико-химических свойств почвы. Применение фосфогипса позволяет улучшить условия питания растений за счет увеличения содержания в почве основных элементов питания и создания условий для их усвоения. Экономическая оценка показала, что уже в первый год возмещается 70-79% затрат на применение фосфогипса.

Согласно данным Федеральной Службы Государственной статистики, гипсование в 2015 г. проведено только на 1,14 тыс. га. земель, что составляет менее 1% засоленных территорий. В качестве успешного применения данного метода можно привести Бразилию и Беларусь, где до 40% фосфогипса используют в сельском хозяйстве, а в Германии его используют в различных отраслях народного хозяйства на 100%. Очень важным аргументом также является высокая экономическая эффективность использования фосфогипса. По результатам опыта на различных сельскохозяйственных культурах, дополнительная прибыль от применения фосфогипса составляет 2500-4500 руб./га.



Рис. 1. Этапы и виды рекультивации земель

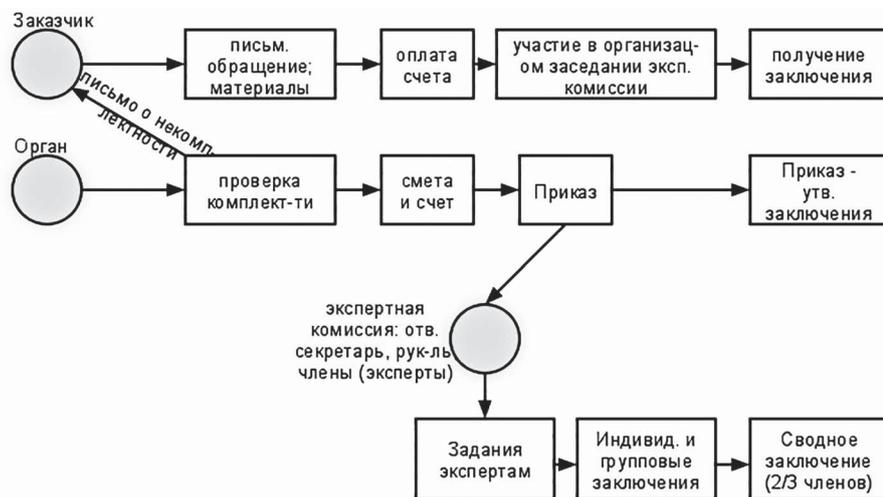


Рис. 2. Процесс проведения государственной экологической экспертизы

Биологическая рекультивация техногенных ландшафтов с использованием посадочных лесополос

Одной из крупнейших на сегодняшний день проблем в области нарушения целостности покрова земли и уменьшения эффективности его использования являются техногенные факторы. Миллионы гектаров в стране нарушены в процессе разработки техногенных месторождений, прокладки линейных объектов, проведения строительных работ, захоронения отходов и т.д. Одним из наиболее перспективных методов решения данной проблемы является биологическая рекультивация, в частности лесная рекультивация. Существуют следующие способы лесной рекультивации [4]:

- сплошная рядовая посадка при предварительном залужении (наиболее эффективное использование на карьерах, а также пустошах небольшой площади и свалках промышленных отходов);
- посадка 2-3-рядными полосами в широкие траншеи (используется для целей ускорения создания участка насаждений на важных участках санитарно-защитной полосы);
- посадка куртинами и биогруппами (применяется чаще всего на участках с частично сохранившейся древесно-кустарниковой растительностью санитарно-защитных зон, локально защищенных от интенсивных промышленных эмиссий, кроме того, этот способ может быть использован при реконструкции защитных насаждений).

Варианты использования сплошной рядовой посадки в зависимости от вида посадочного материала представлены в таблице 1. Биологическая рекультивация техногенных ландшафтов будет особенно полезна там, где функционирует развитая промышленная зона, а также в густонаселенных городах, население которых должно быть обеспечено благоприятными экологическими условиями проживания.

Наиболее проблемными субъектами Российской Федерации в части накопленного экологического ущерба являются Санкт-Петербург, Москва, Ленинградская и Московская области, Красноярский и Хабаровский края, Чукотский, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Архангельская, Нижегородская, Иркутская, Кемеровская области [5].

Затрагивая вопрос использования биологической рекультивации, нельзя не сказать о влиянии лесных насаждений на урожайность сельскохозяйственных культур. Ключевой задачей лесных насаждений является уменьшение скорости ветрового потока, что способствует уменьшению испарений и, как результат, повышению урожайности отдельных видов культур. Согласно исследованиям в

Варианты использования сплошной рядовой посадки в зависимости от вида посадочного материала

Посадочный материал	Мелкий кустарник	Крупный кустарник	Древесные породы
Вид древесно-кустарниковой породы	Ива филиколистная, роза морщинистая, спиреи и др.	Ива козья, трехтычковая, сирень, жимолость и др.	Береза, осина, тополь, лиственница и др.
Ширина междурядий, м	1,5	1,0	6,5-6,5
Шаг посадки, м	2,0	1,0	5,0-5,5
Норма расхода посадочного материала, тыс. шт./га	2,5	1,5	3,0-3,5

Таблица 2

Зависимость урожайности озимой пшеницы от использования лесозащитной полосы

Культура	Урожайность, ц/га		Прибавка урожая, %
	Защищенная площадь	Незащищенная площадь	
Озимая пшеница	31,7	28,6	10
Зеленая масса	76,6	70,0	11

целом в зоне защитного влияния лесополосы урожай зерна пшеницы составил 47,2 ц/га, что на 11,1 ц/га выше, чем вне ее [6]. В таблице 2 отражены изменения урожайности в зависимости от использования биологической рекультивации через лесозащитные полосы.

Также можно отметить, что в зимний период лесозащитная полоса препятствует промерзанию почвы, образованию ледяной корки и вымерзанию озимых культур, что делает данный метод особенно эффективным в различных климатических условиях. Таким образом, использование лесополос в качестве инструмента биологической рекультивации позволяет не только повысить урожайность отдельных культур, но и создать условия для сохранения будущего плодородия почвенного покрова.

Выводы

Год экологии в России подходит к концу, но на сегодняшний день так и не выработана единая политика внедрения передовых методик борьбы с экологическими проблемами природопользования. В данной работе мы рассмотрели наиболее перспективные, на наш взгляд, направления, которые могут стать основой будущей программы для решения данных проблем. Различие методик обусловлено не только многообразием проблем, которые сегодня стоят перед отраслями народного хозяйства, но различием климатических, ландшафтных и других условий страны.

В основе федеральной политики по рекультивации земель должна лежать в первую очередь экологическая экспертиза проектов, затрагивающих проблемы почвенного покрова. Она позволит спроектировать упреждающие меры для повышения эффективности использования земель. В последующем необходимо будет использовать более специфические ин-

струменты, которые будут учитывать особенности конкретных проектов и территорий, в частности, использование фосфогипса в качестве инструмента химической мелиорации солончаковых земель и биологическая рекультивация техногенных ландшафтов через лесополосы.

Формирование комплексных наборов инструментов, которые учитывали бы разнообразие проблем и условий, мы считаем важнейшим направлением для решения текущих экологических проблем.

Литература

1. Федеральный Закон «Об экологической экспертизе» (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.12.2015). М.: Эксмо-Л, 2017. 51 с.
2. Александровская Л.А., Чешев А.С., Лукьянченко Е.П. Инструменты регулирования природоохранной деятельности при мелиорации земель // Проблемы экономики. 2009. № 2-3. С. 166-169.
3. Серегин М.Б. Экономическая эффективность применения фосфогипса: Сборник материалов по результатам выступления. М., 2017. 21 с.
4. Назаренко Е.Б., Гамсахурдия О.В. Биологическая рекультивация техногенных ландшафтов // Вестник МГУЛ — Лесной вестник. 2013. № 4 (96). С. 183-187.
5. Смольянинов В.М., Стародубцев П.П. Концепция развития мелиорации земель Российской Федерации и орошаемое земледелие в Центрально-Черноземном регионе // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2010. № 15 (86).
6. Белюченко И.С. Деградация почв и роль лесополос в мелиорации земель // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 109. С. 1144-1165.
7. Агафонов В.Б. Правовое регулирование охраны земель от загрязнения при пользовании недрами // Проблемы в российском законодательстве. 2012. № 2. С. 122-127.
8. Гурина И.В. Технологии растительных мелиораций объектов урбанизированных территорий // Известия НВ АУК. 2011. № 4. С. 64-69.
9. Мисриева Б.У., Мисриев А.М. Агрохимический анализ солонцовых почв южного Дагестана: рекомендации по мелиорации и рекультивации // Вестник СПИ. 2013. № 1 (6). С. 32-41.

Об авторах:

Мурашева Алла Андреевна, кандидат технических наук, доктор экономических наук, профессор, amur2@nln.ru

Столяров Виктор Михайлович, кандидат экономических наук, старший преподаватель, vms88@inbox.ru

Якомаскин Андрей Федорович, студент магистратуры, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2444-5218>, yakomaskin_a@mail.ru

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15)



RESEARCH OF PERSPECTIVE DIRECTIONS PROGRAMS RECOVERY OF DISTURBED LAND AT FEDERAL LEVEL

A.A. Murasheva, V.M. Stolyarov, A.F. Yakomaskin

The article is devoted to actual problems of the programs reclamation disturbed lands. The aim of the study is to develop effective methods for solving identified problems. According to the latest data, in recent years the soil cover of Russia has undergone significant changes: the fertility of individual territories has decreased significantly, areas of especially valuable soils have decreased. Speaking about the most important category of agricultural land for food security: water erosion spread over an area of 3.22 million hectares, wind erosion by 6.01 million hectares, and 1.6 million hectares etc. Today, there are no unified provisions for the development of a program for remediation of disturbed lands at the federal level. This problem, on the one hand, to the variety of features that are inherent in certain regions of our country, and on the other, the insufficient monitoring of the state of the environment that could help create an effective system of preventive measures. In our work, it is proposed to consider the following measures as the three key directions for the development of the future program: use of phosphogypsum as a tool for chemical reclamation of saline soils, improvement of environmental expertise as an instrument of preventive policy in the field of wildlife management, biological reclamation of fabricated landscapes using planted forest belts.

Keywords: reclamation, reclamation, land restoration, technogenic deposits.

References

1. The Federal Law "On Ecological Expertise" (with amendments and additions, effective from 29.12.2015). Moscow: Eksmo-L, 2017. 51 p.
2. Aleksandrovskaya L.A., Cheshev A.S., Lukyanenko E.P. Instruments of regulation of nature protection activity in land reclamation. *Prostranstvo ekonomiki* = The space of economics. 2009. No. 2-3. Pp. 166-169.
3. Seregin M.B. Economic efficiency of phosphogypsum application: Collected materials on the results of the performance. Moscow, 2017. 21 p.
4. Nazarenko E.B., Gamsakhurdia O.V. Biological reclamation of technogenic landscapes. *Vestnik MSGUL — Lesnoj Vestnik* = Bulletin of the MSFU — Forest bulletin. 2013. No. 4 (96). 183-187 p.
5. Smolyaninov V.M., Starodubtsev P.P. The concept of the development of land reclamation in the Russian Federation, and irrigated agriculture in the central black earth region. *Nauchnye vedomosti BelGU. Seriya: Estestvennyye nauki* = Scientific bulletin of BelGU. Series: Natural sciences. 2010. No.15 (86).
6. Belyuchenko I.S. Soil degradation and the role of forest belts in land reclamation. *Nauchnyj zhurnal KubGAU* = Scientific Journal of KubSAU. 2015. No.109. Pp. 1144-1165.
7. Agafonov V.B. Legal regulation of land protection from pollution when using subsoil. *Probely v rossijskom zakonodatelstve* = Gaps in Russian legislation. 2012. No. 2. Pp. 122-127.
8. Gurina I.V. Technologies of plant reclamation of urban areas. *Izvestiya NV AUC* = News of the HB AUC. 2011. No. 4. Pp. 64-69.
9. Misriev B.U., Misriev A.M. Agrochemical analysis of solonets soils in southern Dagestan: recommendations for land reclamation and reclamation. *Vestnik SPI* = Herald of SPI. 2013. No. 1 (6). Pp. 32-41.

About the authors:

Alla A. Murasheva, candidate of technical sciences, doctor of economics sciences, professor, amur2@nln.ru

Viktor M. Stolyarov, candidate of economics science, senior lecturer, vms88@inbox.ru

Andrey F. Yakomaskin, student master, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2444-5218>, yakomaskin_a@mail.ru
State university of land use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

yakomaskin_a@mail.ru



Главному редактору
Фомину А.А.

Уважаемый Александр Анатольевич, от всей души поздравляем журналистский коллектив, ветеранов и читателей «Международного сельскохозяйственного журнала» с 60-летием Вашего издания!

Все эти годы журнал исполняет миссию огромной значимости, являясь последовательным проводником идей сотрудничества аграрников разных стран, твердым защитником интересов крестьянина, добрым помощником в решении вопросов экономики, организации труда и управления, в пропаганде достижений аграрной науки, в освоении современных технологий и обмене передовым опытом.

Журнал заслужил репутацию одного из наиболее авторитетных аграрных изданий, обрел свою преданную аудиторию и надежных партнеров.

Желаю вам, дорогие друзья, новых свершений, чтобы каждый выпуск вашего журнала становился событием, чтобы год от года росли тиражи и расширялся круг ваших читателей!

Президент АККОР,
депутат Государственной Думы

В.Н. Плотников

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЗОН НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Д.А. Шаповалов, С.А. Гальченко, Д.В. Антропов, Р.В. Жданова

Результаты определения кадастровой стоимости объектов оценки используются для целей определения земельных платежей и являются экономическим регулятором системы управления земельными ресурсами. На формирование структуры и состава определяемой стоимости оказывают влияние различные ценообразующие факторы, такие как наличие обременений (ограничений) в использовании при нахождении объекта в различных зонах с особыми условиями использования территорий. Целью исследования является оценка влияния водоохраных зон на кадастровую стоимость земельных участков. Последовательно доказывается и обосновывается необходимость учета особых условий землепользования через введение коэффициента дифференциации на этапе расчета кадастровой стоимости оценщиками, учитывающего конкретный тип, вид и подвид зоны с особыми условиями использования территории, особенности хозяйственного и правового, полного или частичного нахождения оцениваемого объекта в зоне. Предлагается коэффициент дифференциации определять при помощи весовых коэффициентов, рассчитанных для выявленных видов ограничений деятельности на земельных участках. Апробация результатов приводилась на примере земельных участков в составе земель населенных пунктов различного вида разрешенного использования в водоохраных зонах Нижнекамского водохранилища Республики Татарстан и показало снижение суммарной величины кадастровой стоимости на 25%, что подтверждает обратную связь между величиной кадастровой стоимости и наличием ограничений в использовании. Данный подход рекомендуется использовать как один из возможных при формировании механизма определения и перераспределения земельных платежей, в том числе в целях компенсации субъектам земельных отношений убытков, возникающие при установлении обременений (ограничений) в использовании земель.

Ключевые слова: кадастровая оценка, кадастровая стоимость, ограничения, обременения, зоны с особыми условиями использования территорий, эффективное землепользование.

Результаты определения кадастровой стоимости объектов оценки используются для целей налогообложения, расчета арендной платы и иных случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации. На формирование структуры и состава определяемой стоимости оказывают влияние ценообразующие факторы, состав которых в соответствии с законодательством определяет оценщик. К таким факторам обычно относятся: местоположение, физические характеристики объекта, экономические характеристики, экологическое состояние и социальная ситуация. Очевидно, что наличие разнообразных охранных, санитарно-защитных зон, зон затопления, подтопления, зон охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, водоохраных зон, зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зон охраняемых объектов, а также иных зон, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, оказывает не только влияние на состав различных видов землепользования, но и находится в зависимости со стоимостью расположенных в данных зонах объектов недвижимости.

Как считает Д.В. Антропов, наличие в едином государственном реестре недвижимости сведений о точном местоположении земельных участков (кадастр недвижимости) и сведений об обременениях в использовании (реестр прав), границ зон с особыми условиями использования территорий (реестр границ) оказывают непосредственное влияние на величину земельного налога (кадастровой стоимости), причем результаты предыдущих исследований показали, что имеется отрицательная связь стоимости с наличием водоохраных зон водных объектов [7]. Наличие зон с осо-

быми условиями землепользования должно учитываться не только при расчете величины земельного налога, но и других экономических регуляторов системы управления земельными ресурсами на различных административно-территориальных уровнях, например, арендной платы. Так, А.А. Мурашева и А.В. Вдовенко также считают, что необходимо в размер арендной платы за использование земельных участков вносить комплексный поправочный коэффициент за природный объект в прибрежной зоне [13].

Поэтому важным вопросом является учет влияния обременений (ограничений) на стоимость земельных участков, полностью или частично находящихся в зонах с особыми условиями использования территорий, поскольку любое ограничение (обременение), снижающее стоимость недвижимости, вводимое помимо воли правообладателя, является ограничением права собственности и должно подлежать возмещению (в том числе и дополнительные затраты), например через прямое возмещение или через установление коэффициентов, для корректировки земельных платежей для землепользователей, использующих в своей деятельности режимобразующие (режимные) объекты (вплоть до полного от них освобождения при запрете всякой хозяйственной деятельности на охраняемых территориях) и т.п. [6, 9].

Варианты и методы учета этого фактора (расчета коэффициента дифференциации) в случае наличия зон с особыми условиями использования территорий представлены в работах ряда авторов (табл. 1). Все проанализированные авторы, вне зависимости от применяемого метода, сходятся во мнении, что влияние зон с особыми условиями использования территорий (а зависимости от их видов) находится в пределах

20-30% на кадастровую стоимость объектов сельскохозяйственного использования.

Однако, по нашему мнению, необходимо учитывать конкретный вид зон с особыми условиями использования территории (в данной статье приводится пример учета этого фактора в водоохраных зонах водохранилищ) и характер деятельности на данной территории, так как зоны с особыми условиями использования территорий могут и не оказывать негативного воздействия на определенный вид землепользования.

По мнению А.З. Сандарова, геоэкологическое состояние водоемов и водотоков зависит во многом от запрета совершения той или иной хозяйственной деятельности не только на акваториях, но и непосредственно на прилегаемых к ним территориях, что выражается в установлении определенных границ, формируемых в процессе ограничительного зонирования (водоохранного), представляющего собой один из наиболее эффективных способов регламентирования природопользования на

Таблица 1

Коэффициенты корректировки кадастровой стоимости в границах зон с особыми условиями использования территорий

Автор методик	Коэффициент влияния	Применяемый метод определения коэффициентов
Басманова В.А.	0,2	Метод корректировок
Наумова Е.М.	0,35	Метод экспертный
Костина А.Б.	0,35	Анализ влияния
Кретинин К.В.	0,15	Анализ продаж
Антропов Д.В.	0,18	Экспертный метод Анализ влияния
Быкова Е.Н., Сеньковская К.Э.	0,2-0,3	Метод иерархии Саати Анализ влияния



Рис. 1 а. Пример попадания объекта сельскохозяйственного использования в ВОЗ целиком (участок 1)



Рис. 1 б. Пример попадания объекта сельскохозяйственного использования в ВОЗ частично (участок 2)

окружающих водные объекты территориях, в пределах которых и возникают обременения (ограничения) [16].

В этих целях в соответствии с Водным кодексом РФ формируется такой вид зон с особыми условиями использования территорий, как водоохранные зоны, то есть территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира, а также в их границах устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности [3].

При этом при осуществлении декомпозиции водоохранной зоны (ВОЗ) на объекты недвижимости (земельные участки) могут возникнуть ситуации, когда объект недвижимости находится полностью в зоне с особыми условиями использования территорий (рис. 1 а) или лишь частично (рис. 1 б), что, по нашему мнению, также должно быть учтено при разработке коэффициента дифференциации (либо весов при его применении).

В качестве примера оценки влияния водоохранной зоны на стоимость объектов недвижимости рассмотрим несколько земельных участков с разным видом разрешенного использования, расположенных на территории Республики Татарстан около Нижнекамского водохранилища (необходимо отметить, что водоохранные зоны занимают значительные площади в Республике Татарстан). Ю.С. Рысаева и В.А. Белоногов отмечают реальные и потенциальные конфликтные ситуации, связанные с использованием прибрежных территорий в населенных пунктах республики, которые включают в себя: наличие не канализованной усадебной

жилой застройки, размещение промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также объектов обслуживания автотранспорта, являющихся потенциальными источниками загрязнения прибрежных территорий и акваторий, поверхностных вод, добычу полезных ископаемых, наличие территорий специального назначения (кладбища, скотомогильники, свалки и пр.), наличие сельскохозяйственных угодий, включая пашни, сенокосы и пастбища, а также садово-огородных участков, находящиеся в зонах с особыми условиями использования территорий. По их оценкам, проведенных для ряда городов и райцентров Республики Татарстан, доля конфликтных территорий в водоохранных зонах варьирует в пределах от 18,5 до 61,2%, достигая наибольших значений в Зеленодольске (61,2%) и Арске (60,4%) [15]. Также необходимо принять во внимание и то, что в соответствии с п. 8 ст. 27 ЗК РФ запрещена приватизация земельных участков в пределах береговой полосы. Однако это не означает, что земельные участки в пределах береговой полосы не могут быть предоставлены гражданам или юридическим лицам на иных правах, например, аренды [10]. О.Н. Колесова при этом отмечает, что анализ судебных актов показывает, что при рассмотрении споров, связанных с определением правового режима водоохранных зон, суды, как общей юрисдикции, так и арбитражные, не связывают наличие ограничений в праве с фактом их государственной регистрации, и кадастровые сведения в судебных спорах имеют доказательную силу [10].

Таким образом, учет особых условий при формировании эффективного землепользования через установление корректирующих коэффициентов (или коэффициентов дифференциации) можно осуществить на этапе определения кадастровой стоимости (проведении кадастровой оценки земель) оценщиком при формировании состава ценообразующих факторов, с учетом Примерного перечня ценообразующих факторов земельных участков и ОКС, приведенных Приложение № 3 к Мето-

дическим указаниям о государственной кадастровой оценке, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226, в части включения в ценообразующие факторы только те, которые оказывают существенное влияние на стоимость объекта оценки [6]. Однако необходимо заметить, что данным приложением в качестве факторов выделяется наличие конкретного обременения (ограничения), а не самой зоны с особыми условиями использования территории. При этом информация о наличии обременения (ограничения), содержащаяся в едином государственном реестре недвижимости (реестре прав), в настоящее время фрагментарна (часть земельных участков, на которых «отдельным слоем кадастра» установлены зоны с особыми условиями использования территорий, могут не иметь внесенных в реестр прав ограничений), что безусловно скажется на итоговом результате определения рыночной или кадастровых стоимостей.

Предлагается коэффициент дифференциации определять при помощи весовых коэффициентов, рассчитанных для выявленных видов ограничений деятельности на земельных участках. При этом также возможны случаи нахождения объекта в нескольких зонах с особыми условиями использования территорий одновременно. Полагаем, что в этом случае возможно использования коэффициента, характеризующего зону с особыми условиями использования территорий с самой жесткой степенью запретов на хозяйственную деятельность. Характеристики рассматриваемых земельных участков приведены в таблице 2.

Местоположение рассматриваемых земельных участков показано на рисунках 2-4.

Результаты расчета кадастровой стоимости, без учета зоны с особыми условиями использования территорий (водоохранной зоны), представлены в таблице 3.

Результаты расчета кадастровой стоимости, с учетом предложенных коэффициентов, представлены в таблице 4.

Таблица 2

Характеристики рассматриваемых земельных участков

Кадастровый номер	Тип	Площадь, кв. м	Наименование	Разрешенное использование	Местоположение	Категория
16:27:090501:31	Земельный участок	151 809	Землепользование	Лечебно-профилактическое учреждение профсоюзов «Ижминводы»	Менделеевский р-н, с. Ижевка, Санаторий «Ижмин-воды»	Земли населенных пунктов
16:27:100101:84	Земельный участок	6758	Землепользование	Для ведения личного подсобного хозяйства	Менделеевский р-н, с. Ижевка, Санаторий «Ижмин-воды», ул. Набережная, д. 5	Земли населенных пунктов
16:27:070201:563	Земельный участок	800	Землепользование	Для индивидуальной жилой застройки	Менделеевский р-н, с. Иское Устье, ул. Некрасова	Земли населенных пунктов

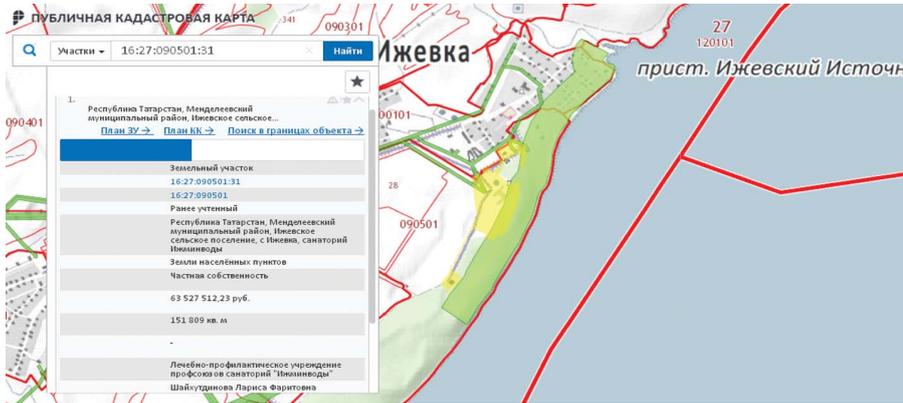


Рис. 2. Местоположение земельного участка с кадастровым номером 16:27:090501:31

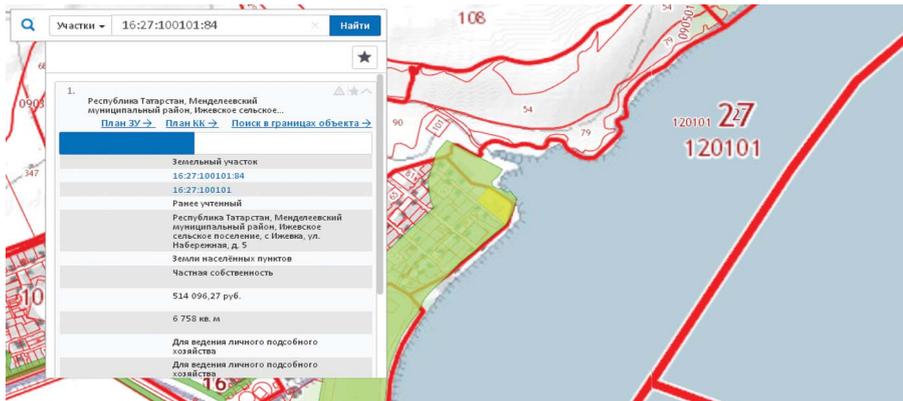


Рис. 3. Местоположение земельного участка с кадастровым номером 16:27:100101:84

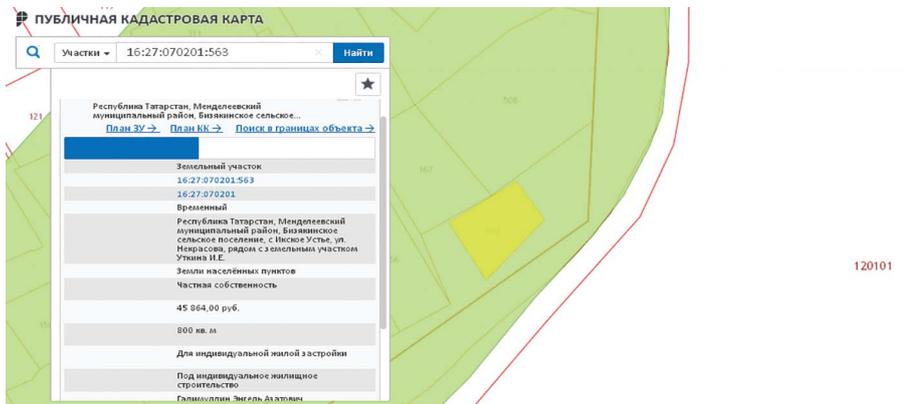


Рис. 4. Местоположение земельного участка с кадастровым номером 16:27:070201:563

Как видно, применение при расчете кадастровой стоимости коэффициентов дифференциации, учитывающих влияние водоохранных зон на кадастровую стоимость, приводит к ее существенному снижению.

Однако, используя механизм перераспределения земельных платежей на этапе определения кадастровой или иного другого вида стоимости, можно компенсировать субъектам земельных отношений убытки, возникающие при установлении обременений (ограничений) в использовании земель, полностью или частично находящихся в зонах с особыми условиями использования территорий, а также избежать ряда возникающих конфликтных ситуаций. В связи с этим необходимо при выборе ценообразующих факторов стоимости учитывать влияние зон с особыми условиями использования при рыночной и государственной кадастровой оценке таких участков. Однако сведения о таких зонах и включении объектов в такие зоны должны и могут быть предоставлены только при формировании перечня объектов оценки.

Необходимость учета влияния водоохранных зон при расчете кадастровой стоимости указанных земельных участков связана не только с установлением земельных платежей, а также может быть использована и при принятии решений об изъятии или выкупе данных объектов.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Российская Федерация. Земельный кодекс РФ: Федеральный закон от 25.10.2001 (ред. от 03.07.2016) № 136 // Правовая система «Консультант плюс», 2016.
3. Российская Федерация. Водный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ (действующая редакция, 2016) // Правовая система «Консультант плюс», 2016.
4. Российская Федерация. Законы. Об оценочной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.07.1998, № 135-ФЗ // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
5. Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах в Российской Федерации. Утв. постановлением Правительства РФ от 23.11.1996 г. № 1404 .

Таблица 3

Результаты расчета кадастровой стоимости земельных участков в составе сельских населенных пунктов

Наименование муниципального района	Наименование населенного пункта	Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Кадастровая стоимость ЗУ, руб.
Республика Татарстан, Менделеевский р-н, с. Изжевка, Санаторий «Ижминводы»	с. Изжевка	16:27:090501:31	151809	63527512,23
Республика Татарстан, Менделеевский р-н, с. Изжевка, Санаторий «Ижминводы», ул. Набережная, д. 5	с. Изжевка	16:27:100101:84	6758	514096,27
Республика Татарстан, Менделеевский р-н, с. Икское Устье, ул. Некрасова	с. Икское Устье	16:27:070201:563	800	45864

Таблица 4

Результаты расчета скорректированной кадастровой стоимости земельных участков в составе сельских населенных пунктов

Кадастровый номер ЗУ	Площадь ЗУ, кв. м	Площадь обремененной части ЗУ, кв. м	Кадастровая стоимость ЗУ, руб.	Коэффициент дифференциации кадастровой стоимости	Кадастровая стоимость ЗУ с применением корректировки, руб.
16:27:090501:31	151809	75905	63527512,23	0,50	31763756,11
16:27:100101:84	6758	6758	514096,27	0,26	380431,24
16:27:070201:563	800	800	45 864	0,24	34856,64



6. Антропов Д.В., Жданова Р.В., Гвоздева О.В. Учет влияния зон с особыми условиями использования территорий при формировании эффективной системы сельскохозяйственного землепользования // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4. С. 15-17.

7. Антропов Д.В. Экономическая эффективность землепользования в зонах с особыми условиями использования территорий: дис. ... канд. экон. наук. М., 2009. 150 с.

8. Басманова В.А. Организационно-экономический механизм формирования и учета в ГЗК территориальных зон с особым режимом использования земель: дис. ... канд. экон. наук. М.: ГУЗ, 2004. 212 с.

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

10. Колесова О.Н. Правовой режим водоохранной зоны // Журнал российского права. 2012. № 4 (184). С. 50-57.

11. Костина А.Б. Эффективность использования в сельскохозяйственном производстве земель, подверженных техногенному загрязнению (На материалах Пермской области): дис. ... канд. экон. наук. Пермь, 2006.

12. Кретьнин К.В. Экономическая оценка земель сельскохозяйственного назначения с особым правовым режимом использования: дис. ... канд. экон. наук. Воронеж, 2003. 142 с.

13. Мурашева А.А., Вдовенко А.В. Кадастровая стоимость земельного участка в прибрежной зоне // Ученые заметки ТОГУ. 2013. № 4. С. 1709-1714.

14. Наумова Е.М. Управление социально-экономическим развитием территории с экологическими

ограничениями: дис. ... канд. экон. наук / Байкальский государственный университет экономики и права. Иркутск, 2008.

15. Рысаева Ю.С., Белоногов В.А. Водоохранные зоны как источник градостроительных экологических конфликтов // Экологический консалтинг. 2007. № 3. С. 3-14.

16. Садтаров А.З. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы в законодательных системах России и мира // Вестник Удмуртского университета. 2015. № 25 (вып. 4). С. 35-45.

17. Сеньковская К.Э., Быкова Е.Н. Кадастровая стоимость земель садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений с учетом зон с особыми условиями использования территорий // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. № 11 (182). С. 6-17.

Об авторах:

Шаповалов Дмитрий Анатольевич, доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval_ecology@mail.ru

Гальченко Светлана Альбертовна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой землепользования и кадастров, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1955-6071>, s_galch@mail.ru

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

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

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15)

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF WATER PROTECTION ZONES ON THE CADASTRAL VALUE OF LAND PARCEL

D.A. Shapovalov, S.A. Galchenko, D.V. Antropov, R.V. Zhdanova

The results of cadastral evaluation are used for establishment of land tax rates and, thereby, can be used as an economic regulator of land administration. Many factors such as charge on restricted or specially protected area can have an influence on land price. This article investigates an influence of water protection areas on cadastral value of lands. The author underlines an importance of taking special land use conditions into account by using differentiation coefficient in the process of land evaluation. The evaluation has to consider a type of special area, the legal and economic restrictions of evaluated object, its location etc. The author proposes to set a differentiation coefficient by using of weight coefficients selected for various limitations of land use. The method was tested in Nizhnekamsk reservoir area, Tatarstan, where neighbouring settlements have a lot of lands with varied restrictions. The realized research has demonstrated the reduction of cadastral value on 25 percent confirming inverse relationship between cadastral value and land use charges. The author recommends using this method for establishment or rearrangement of land tax, and also in cases when land users have rights to recovery of losses sustained by restrictions imposed on their land parcels.

Keywords: cadastral valuation, cadastral value, restrictions, encumbrances, areas with special conditions for land use, land use effective.

References

1. Of the Russian Federation. Laws. The town-planning code of the Russian Federation: Federal law of 29.12.2004 No.190-FZ. Legal information system "Consultant Plus".

2. Of the Russian Federation. The land code of the Russian Federation: Federal law of 25.10.2001 (as amended on 03.07.2016) No. 136. Legal system "Consultant plus", 2016.

3. Of the Russian Federation. Water code of the Russian Federation: Federal law of 03.06.2006 No.74-FZ (as amended, 2016). Legal system "Consultant plus", 2016.

4. Of the Russian Federation. Laws. About estimated activity in the Russian Federation: Federal law of 29.07.1998 No. 135-FZ. Legal information system "Consultant Plus".

5. The regulation on water protection zones of water objects and their coastal protection strips in Russian Federation. Approved. decree of the RF Government dated 23.11.1996 No. 1404.

6. Antropov D.V., Zhdanova R.V., Gvozdeva O.V. The effect of zones with special conditions of use of territories in the formation of an effective system of agricultural land use. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 4. Pp. 15-17.

7. Antropov D.V. Economic efficiency of land use in zones with special conditions of using territories. Candidate's thesis. Moscow, 2009. 150 p.

8. Basmanova V.A. Organizational and economic mechanism of formation and registration in the SLC territorial zones with a special regime of land use. Candidate's thesis. Moscow: GUZ, 2004. 212 p.

9. 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: ООО publishing house "Folium", 2015. 254 p.

10. Kolesova O.N. The legal regime of water protection zones. *Zhurnal Rossijskogo prava* = Journal of Russian law. 2012. No. 4 (184). Pp. 50-57.

11. Costina A.B. Efficiency in agricultural production land affected by the anthropogenic pollution (On materials of the Perm region): Candidate's thesis. Sciences. Perm, 2006.

12. Kretinin K.V. Economic evaluation of agricultural lands with a special legal regime of use Candidate's thesis. Voronezh, 2003. 142 p.

13. Murasheva A.A., Vdovenko A.V. Cadastral value of land in the coastal area. *Uchenye zametki TOGU* = Scientific notes TOGU. 2013. No. 4. Pp. 1709-1714.

14. Naumova E.M. The management of socio-economic development of areas with environmental limitations. Candidate's thesis. Baikal state university of economics and law. Irkutsk, 2008.

15. Rysaeva Yu.S., Belonogov V.A. Riparian zones as a source of urban environmental conflicts. *Ehko-logicheskij konsalting* = Ecological consulting. 2007. No. 3. Pp. 3-14.

16. Sadtarov A.Z. Water protection zones and coastal protective strips in the legislative systems of Russia and the world. *Vestnik Udmurtskogo universiteta* = Bulletin of Udmurt university. 2015. No. 25 (vol. 4). Pp. 35-45.

17. Senkivskaya K.E., Bykova E.N. The cadastral value of land horticultural, gardening and dacha non-profit associations, taking account of zones with special conditions of use of territories. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossijskoj Federacii* = Property relations in the Russian Federation. 2016. No. 11 (182). Pp. 6-17.

About the authors:

Dmitry A. Shapovalov, doctor of technical sciences, professor, pro-rector for research and innovation, professor department of soil science, ecology and environmental sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval_ecology@mail.ru

Svetlana A. Galchenko, doctor of economic sciences, professor, head of the department of land use and inventories, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1955-6071>, s_galch@mail.ru

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

Ruslana V. Zhdanova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of land use and inventories, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9069-1559>, zhdanova1604@yandex.ru
State university of land use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

zhdanova1604@yandex.ru

РАЗВИТИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ФЕРМЕРСКОМ СЕКТОРЕ АПК ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Г.В. Ломакин, Л.П. Камов, М.В. Глухова

В статье рассматривается состояние развития земельных отношений в фермерском секторе Центрального федерального округа. Исследованы вопросы развития земельных отношений фермерского сектора АПК, однако целый ряд актуальных проблем развития фермерского движения, в том числе развитие земельных отношений в этом секторе, требует дальнейшего изучения и разработок по совершенствованию их решения. Авторами на основе изучения истории развития земельных отношений в фермерском секторе АПК было выделено три временных этапа, из которых последнему было отведено главное внимание, в котором темпы роста производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах превысили все намеченные планы и стали в 1,6 раза выше, чем по аграрной отрасли в целом. В целях более глубокого анализа развития фермерского сектора аграрной экономики была изучена многолетняя практика функционирования одного из фермерских хозяйств Рязанской области, как типичного для Центрального федерального округа. Проведенные исследования позволили сделать предложения, которые, на наш взгляд, позволяют существенно улучшить условия и возможности развития фермерского сектора и социальной сферы российского села.

Ключевые слова: земельные отношения, крестьянское (фермерское) хозяйство, агропромышленный комплекс, кредитование, эффективность.

На протяжении практически всего XX века российская деревня и сельское хозяйство постоянно являлись ареной осуществления бесконечных крупномасштабных преобразований. Продразверстка, продналог, раскулачивание и сплошная коллективизация, укрупнение и разукрупнение колхозов и совхозов, реорганизация МТС, превращение колхозов в совхозы, межхозяйственная кооперация и агропромышленная интеграция, реформа управления сельским хозяйством — таков далеко не полный перечень проводившихся на селе экспериментов. Однако беда заключалась в том, что в них не было места человеку-труженику, собственнику (хозяйину). Нынешнее состояние сельского хозяйства страны (да и всей экономики в целом) убеждает в том, что возрождение хозяйства — это не просто очередная лозунг, а настоятельная жизненная потребность. Современное представление о нем правомерно связывается с возрождением в России фермерства.

Будучи формой свободного предпринимательства, фермерство ведет к стабилизации и оздоровлению экономики: оно адекватно рынку и может работать по его законам. Крестьянское хозяйство функционирует на основе механизма саморегуляции, конкурируя с другими товаропроизводителями. Фермеры сами распоряжаются произведенной продукцией и сами устанавливают продажные цены, пользуются государственным и коммерческим кредитом, могут приобретать материально-технические ресурсы из любых источников. Крестьянские (фермерские) хозяйства гибки и мобильны, способны быстро перестраиваться, так как не зарегламентированы в своей деятельности. Следует отметить, что на сегодняшний день существует много работ, посвященных вопросам развития земельных отношений фермерского сектора АПК, которые в той или иной степени отражены в трудах П.А. Столыгина, В.Ф. Башмачникова, В.А. Тихонова, В.Н. Хлыстуна, А.М. Емельянова, И. Посашкова, Н.Д. Кондратьева, А.В. Чайнова, Н.И. Вавилова, А.А. Никонова, В.Н. Плотникова, В.В. Телегина, О.В. Башмачниковой и др.

Однако целый ряд актуальных проблем развития фермерского движения, в том числе развитие земельных отношений в этом секторе, требует дальнейшего изучения.

Изучение истории развития земельных отношений в фермерском секторе АПК позволило выделить три этапа:

- развитие земельных отношений в сфере семейных хозяйств в дореволюционный период;
- развитие земельных отношений в малых формах хозяйствования в советский период;
- развитие земельных отношений в фермерском секторе АПК в постсоветской России.

Главное внимание отводится последнему десятилетию, в котором темпы роста производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах превысили все намеченные планы и стали в 1,6 раза выше, чем по аграрной отрасли в целом. Тем не менее на съездах российских фермеров обсуждаются вопросы, связанные с дальнейшим увеличением сельскохозяйственного производства, регулированием земельных отношений, повышением эффективности использования государственных средств и доходности крестьянских хозяйств, современным состоянием и перспективами фермерского уклада. На последнем из них весьма остро

были поставлены вопросы, связанные с введением новых форм государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей. С 2017 г. вместо 54 видов субсидий их будет всего 7. Так называемая «Единая субсидия» расширяет полномочия регионов с учетом специфики аграрного производства. На сегодняшний день пока неясно, как она отразится на развитии фермерского сектора агропромышленного комплекса.

В соответствии с данными Росреестра, на 1 января 2016 г. площадь земельного фонда Российской Федерации составила 1712,3 млн га, из них земли сельскохозяйственного назначения занимают 383,7 млн га (22,4%).

Распределение сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения по федеральным округам Российской Федерации на 1 января 2016 г. представлено в таблице 1. Наибольшие площади сельскохозяйственных угодий находятся в Приволжском (26,1%), Сибирском (25,2%), Южном (15,2%) и Центральном (15,0%) федеральных округах, составляя в сумме 81,5% всей площади сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации.

Таблица 1

Структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения федеральных округов Российской Федерации на 01.01.2016 г., тыс. га

№ п/п	Наименование федерального округа	Общая площадь сельскохозяйственных угодий	В том числе				
			пашня	пастбища	сенокосы	многолетние насаждения	залежь
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Центральный	29382,6	21994,4	4642,7	2003,4	351,0	391,1
2	Северо-Западный	5579,0	2984,1	1003,1	1277,9	85,1	228,8
3	Южный	31379,2	17781,7	12517,3	796,3	226,1	27,8
4	Северо-Кавказский	11382,7	5378,9	5356,4	520,7	103,7	23,0
5	Приволжский	51257,5	34708,0	12507,1	3068,7	212,4	761,3
6	Уральский	13873,6	7886,5	2859,1	2218,3	53,3	856,4
7	Сибирский	49516,8	22956,9	17184,5	7549,3	142,3	1683,8
8	Дальневосточный	5407,7	2580,9	1129,2	1277,5	52,6	367,5
9	Итого	197749,1	116271,4	57199,4	18712,1	1226,5	4339,7
10	Крестьянские (фермерские) хозяйства	23901,7	16424,7	124,8	18,1	1074	6260,1
11	Индивидуальные предприниматели, не образовавшие К(Ф)Х	2737,1	2029	32,3	13,5	117,7	544,6



Рис. 1. Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и занимаемой ими площади сельскохозяйственных земель

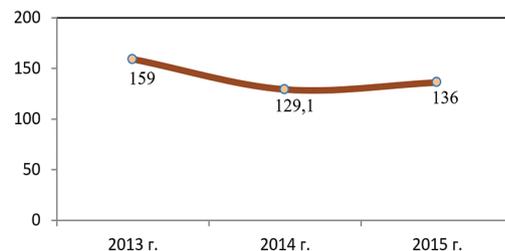


Рис. 2. Динамика изменения площади земель сельскохозяйственного назначения, оформленных в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, тыс. га

Период 1990-1994 гг. (период реорганизации сельскохозяйственных предприятий) характеризовался бурным ростом количества крестьянских (фермерских) хозяйств, но в последующие годы, в связи с тем что создание хозяйств было не всегда экономически обоснованным, наблюдался процесс их ликвидации и одновременно укрупнения оставшихся хозяйств (динамика представлена на рисунке 1). В период с 1992 по 1994 г. число фермерских хозяйств выросло в 5,5 раза, а в абсолютном выражении — с 49 до 270 тыс.

Позднее, в 1996 г. было достигнуто пиковое значение в 279,1 тыс. фермерских хозяйств, которые располагали более чем 12 млн га сельскохозяйственных угодий. Эта статистика весьма красноречиво свидетельствует о том факте, что государственная поддержка в размере 1 млрд руб. (так называемый «силаевский миллиард») в период после 1991 г. оказала не последнее влияние на становление фермерского движения в России.

На динамику количества фермерских хозяйств в течение анализируемого периода определенное влияние оказала реализация Постановления Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2009 г. № 1011 «О предоставлении в 2010 и 2011 годах субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию дополнительных мероприятий, направленных на снижение напряженности на рынке труда субъектов Российской Федерации». В соответствии с данным Постановлением осуществлялась поддержка самозанятости сельского населения: безработным, изъявившим желание открыть собственное дело, предоставлялась единовременная субсидия в размере 58,8 тыс. руб. Получающие ее граждане реализовывали свою деятельность в сельском хозяйстве путем оформления фермерского хозяйства или индивидуального предпринимательства.

Благодаря этому и мерам по поддержке малых форм хозяйствования, осуществляемым в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства, число крестьянских (фермерских) хозяйств, включая ИП, в 2010 г. увеличилось в 1,7 раза и в 2011 г. достигло 308,1 тыс. Впоследствии число фермерских хозяйств пошло на убыль, так как доступ крестьянских хозяйств к льготным кредитным ресурсам недостаточен, как и масштабы их грантовой поддержки, реализуемой с 2012 г. На отрицательную динамику количества фермерских хозяйств влияет и изменение их юридического статуса при трансформации в личные подсобные хозяйства в целях ухода от налогообложения. По данным

Росстата, в 2015 г. число К(Ф)Х, включая ИП, составило только 70,6% к показателю 2010 г.

По сравнению с предшествующим в 2016 г. в России наблюдалось увеличение общей площади земельных участков, предоставленных крестьянским (фермерским) хозяйствам, на 448,8 тыс. га при увеличении их общего количества на 2,7 тыс. хозяйств. Средняя площадь земель, приходящаяся на одно крестьянское (фермерское) хозяйство, составила в 2015 г. более 69 га.

Основными проблемами развития фермерских хозяйств являются:

1. Недоступность кредитных ресурсов для малых форм хозяйствования. Это связано в основном с высокой стоимостью заемных средств в кредитно-финансовых учреждениях, долгим процессом сбора документов, а также с тем, что экономика страны с 2014 г. в целом стагнирует ввиду санкционного давления западных партнеров. Российские банки лишились источников долгосрочных кредитов, а зачастую и краткосрочных. И теперь в их пассивах в основном пребывают средства акционеров, населения и займы Центробанка.

2. Недостаточность государственной поддержки малых форм. Средства, предусмотренные Госпрограммой, не достаточны для удовлетворения потребностей малых форм хозяйствования. Кроме того, не в полном объеме они расходуются, например, по основному мероприятию Госпрограммы, связанному с оформлением земель в собственность, средства федерального бюджета в 2015 г. были снижены со 114 млн руб. до 44,5 млн руб.

3. Отсутствие равного доступа всех форм хозяйствования к земельным ресурсам. Это связано с захватом земель крестьянских (фермерских) хозяйств крупными агрохолдингами, особенно ярко проблема проявляется в Южных регионах Российской Федерации.

4. Сложность процесса приобретения земельных участков для развития фермерского сектора. Порядок приобретения земельных участков установлен Земельным кодексом Российской Федерации, большинство случаев которого ориентировано на аукцион, что су-

щественно ударяет по производству и финансовому обеспечению фермерского хозяйства.

5. Невозможность строительства жилого дома для фермера на землях сельскохозяйственного назначения.

6. Завершение мероприятия Госпрограммы «Оформление земельных участков в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами».

Снижение объемов государственной поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств по оформлению земель в собственность отразилось на динамике площади оформления земельных участков (рис. 2).

Всего за время реализации данного вида государственной поддержки, начиная с 2011 г., около 2200 крестьянских (фермерских) хозяйств оформили в собственность около 663 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения.

Кроме того, снижение числа фермерских хозяйств, заинтересованных в предоставлении субсидии, связано с недостатком у них денежных средств и сравнительно длительным процессом оформления документов, необходимых для предоставления указанного вида поддержки. Однако следует отметить, что площадь земель сельскохозяйственного назначения, не поставленных на кадастровый учет, по-прежнему составляет около 85%. Полагаем, что государственную поддержку крестьянских (фермерских) хозяйств при оформлении в собственность земельных участков за счет средств федерального бюджета следует восстановить.

Вместе с тем в совокупности сектор малых форм хозяйствования обеспечивает более 50% объема производства валовой продукции сельского хозяйства. Значительная роль в нем принадлежит фермерам. С крестьянскими (фермерскими) хозяйствами конкурируют личные подсобные хозяйства, при этом в совокупности они составляют весомую конкуренцию крупным агрохолдингам.

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что объемы производства в фермерском секторе увеличиваются, а его доля в общем производстве продукции сельского

Таблица 2

Доля продукции сельского хозяйства, произведенной в секторе малого бизнеса (в % КФХ и ЛПХ)

№ п/п	Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2015 г. в % к 2010 г.
		Регионы	КФХ+ЛПХ	КФХ+ЛПХ	КФХ+ЛПХ	КФХ+ЛПХ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Российская Федерация	52,3	52,1	51,3	51,4	48,5	-3,8
2	Центральный ФО	42,8	39,7	39,2	38,9	35,7	-5,1

хозяйства несколько уменьшается, а в ряде регионов, например в Орловской и Тамбовской областях, весьма существенно.

В целях более глубокого анализа развития фермерского сектора аграрной экономики нами была изучена многолетняя практика функционирования одного из фермерских хозяйств Рязанской области, как типичного для Центрального федерального округа.

Элитное семеноводческое хозяйство «Урожайное» расположено в деревне Зенино Михайловского района Рязанской области и специализируется на производстве животноводческой и растениеводческой продукции, прежде всего семян. За два десятилетия своего функционирования хозяйство пережило множество невзгод, характерных для всего фермерского сектора, но не только выжило, но и смогло занять достойное место в агропромышленном комплексе. Это говорит о высоком уровне гибкости стратегии развития и предприимчивости хозяйства, экономической устойчивости и быстрой адаптации к смене специализации хозяйства, а также о его перспективности как о важнейшем факторе развития фермерского сектора.

Авторами было рассмотрено два варианта дальнейшего развития крестьянского (фермерского) хозяйства. По первому варианту оно ориентировано на производство растениеводческой продукции, второй вариант предполагает ориентацию на производство животноводческой продукции. Оба варианта имеют достаточно высокую эффективность, однако уровень рентабельности выше на 3% оказался во втором варианте развития, связанным с животноводческой деятельностью, то есть данный вариант развития фермерского сектора наиболее эффективен по сравнению с первым. Растениеводство в данном случае будет играть второстепенную роль, большая часть которого будет служить кормовой базой для скота.

Рассмотрение основных показателей развития фермерского сектора позволяет отметить, что наибольший эффект дали меры государственной поддержки в области животноводства, а также в производстве молока. Особенно быстро росли поголовье птиц и производство мяса птицы. Для выравнивания темпов роста, видимо, следует несколько сократить поддержку этой отрасли, так как здесь фермерство уже достигло высоких результатов и увеличить выделение средств на разведение крупного рогатого скота, производство говядины, которое все еще отстает от производства мяса птицы и свиней. Кроме того, считаем возможным увеличить государственную поддержку в области растениеводства и овощеводства, которые будут направлены на получение качественных семян и соответственно высокого качества экологически чистой продукции, а также усовершенствовать поддержку в области молочной отрасли. При этом необходимо сделать несвязанную господдержку доступной для фермеров, упростить пакет документов, убрать из него документы, подтверждающие доходность, скорректировать ее в сторону большей поддержки неблагоприятных зон для ведения сельского хозяйства.

Помимо этого, необходимо реализовать механизм действия «Единой субсидии». Вместе с тем надо стимулировать коммерческие банки для более активного кредитования под

залог земли. Полагаем целесообразным, в целях повышения регулирования земельных отношений, провести полный кадастровый учет за счет средств федерального бюджета всех земельных участков сельскохозяйственного назначения и возобновить реализацию мероприятия «Оформление земельных участков в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами» Госпрограммы до 2020 г. с целью завершения фермерами оформления земли в собственность. При этом нужно внести изменения в соответствующие нормативно-правовые акты, обеспечивающие упрощение процедуры и снижение стоимости и сроков оформления земли в собственность крестьян. В сфере администрирования полагаем предложить Правительству Российской Федерации, Минсельхозу России разработать и внести в нормативно-правовые акты Российской Федерации отдельные ветеринарно-санитарные нормы по содержанию свиней, адаптированные к К(Ф)Х и другим субъектам малого предпринимательства, с учетом количества поголовья и специфики его содержания.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Несмотря на массу трудностей, фермерский сектор АПК России продолжает успешно развиваться. Крестьянские (фермерские) хозяйства заняли свое «прочное» место в развитии сельского хозяйства и расширяют площади земель для осуществления своей деятельности.

2. В хозяйствах этой категории с 2006 г. наблюдается устойчивый рост поголовья крупного рогатого скота, овец, коз, птицы, а также их доли в общем объеме производства продукции.

3. В развитии фермерского сектора существует ряд проблем, связанных с трудностями получения земель для осуществления своей деятельности. Пока лишь некоторые из них частично решены на законодательном уровне.

4. Объем финансирования мер государственной поддержки не в полной мере удовлетворяет потребности развития этого сектора.

5. Завершение мероприятия Госпрограммы «Оформление земельных участков в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами», которым было предусмотрено возмещение затрат фермерам при проведении кадастровых работ, отрицательно сказавшихся на развитии фермерского землевладения.

6. Существует множество сложностей в получении фермерскими хозяйствами кредитов.

Для создания необходимых условий дальнейшего развития фермерского сектора необходимо реализовать систему мер, которая должна включать следующие блоки предложений:

А. В сфере государственной поддержки и кредитования.

Б. В сфере нормативно-правового регулирования.

В. В сфере администрирования.

Г. В социальной сфере.

Они должны включать следующие меры.

А. *Кредитование и государственная поддержка:*

1. В первую очередь необходимо устранить перекосы инвестиционной политики государства в сторону финансирования мегакомплекс-

сов, на которые в основном уходят средства госбюджета.

2. Сделать несвязанную господдержку доступной для фермеров, упростить пакет документов, убрать из него документы, подтверждающие доходность, скорректировать ее в сторону большей поддержки неблагоприятных зон для ведения сельского хозяйства.

3. Усовершенствовать поддержку в молочной отрасли.

4. В связи с эффективностью и хорошими результатами реализации ведомственной целевой программы по развитию семейных животноводческих ферм на базе К(Ф)Х рекомендовать ведомственным структурам увеличить ежегодный объем финансирования данной программы с одновременным увеличением доли средств из федерального бюджета.

5. Осуществлять на государственном уровне стимулирование развития сельскохозяйственной потребительской кооперации. Для этого необходимо выделение дополнительных средств в государственной программе на реализацию Концепции развития кооперации на селе в размере не менее 10 млрд. руб. ежегодно.

6. Реализовать программу по обновлению техники.

7. Упростить процедуру льготного кредитования.

8. Начать реализовывать механизм «Единой субсидии».

9. Производить поддержку фермерства в производстве фруктов и ягод, особенно в южных регионах страны.

Б. *Развитие законодательной и нормативной базы:*

1. Стимулировать переход товарных личных подсобных хозяйств в крестьянские (фермерские) хозяйства через введение патентной системы налогообложения и распространения существующих средств поддержки на вновь созданные хозяйства.

2. Повысить эффективность регулирования земельных отношений, в этих целях:

– провести полный кадастровый учет за счет средств федерального бюджета всех земельных участков сельскохозяйственного назначения. Создать специальное ведомство по типу комитета по земельным ресурсам, которое бы отвечало за эту работу. Стимулировать коммерческие банки для более активного кредитования под залог земли;

– возобновить реализацию мероприятия «Оформление земельных участков в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами» Госпрограммы до 2020 г. с целью завершения фермерами оформления земли в собственность;

– увеличить государственные субсидии на оформление в собственность 1 га земли до реальных фактических затрат фермеров;

– внести изменения в соответствующие нормативно-правовые акты, обеспечивающие упрощение процедуры и снижение стоимости и сроков оформления земли в собственность крестьян.

В. *В сфере администрирования:*

1. Не допускать административного давления на К(Ф)Х и ЛПХ с целью уничтожения имеющегося у них поголовья свиней под предлогом их незащищенности от АЧС. Предложить Пра-



вительству РФ, Минсельхозу России разработать и внести в нормативно-правовые акты РФ отдельные ветеринарно-санитарные нормы по содержанию свиней, адаптированные к К(Ф)Х и другим субъектам малого предпринимательства, с учетом количества поголовья и специфики его содержания.

2. Установить мораторий на проведение проверок в период посевной и уборочной кампаний. Перенаправить усилия службы по контролю за использованием земли с действующих фермерских хозяйств на собственников земли, не использующих ее по прямому назначению.

Г. В социальной сфере:

1. Увеличить основные показатели и ожидаемые результаты реализации ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий» к 2020 г.:

- повысить средний уровень зарплаты в сельскохозяйственном производстве;
- обеспечить проведение газификации домов (квартир) в сельской местности;
- обеспечить жителей сельского населения питьевой водой, соответствующей стандартам;
- повысить удельный вес сельского жилищного фонда, оборудованного всеми видами благоустройства, включая автономные системы жизнеобеспечения не менее 80%;
- обеспечить развитие инфраструктуры, которая включает в себя строительство обще-

образовательных школ, детских садов, фельдшерско-акушерских пунктов, учреждений культуры с целью полного обеспечения сельских жителей этими услугами;

- запретить закрытие в селах малокомплектных школ. Нет школы, не будет и деревни;
- совершенствовать механизм передачи на уровень нижестоящих бюджетов отчислений от федеральных, региональных и местных налогов и сборов. На уровне сельских поселений должно оставаться 100% поступлений от налога на доходы физических лиц и значительная часть других налогов и поступлений;
- снять ограничения по людности сельских поселений, в которых граждане, ведущие крестьянское (фермерское) хозяйство, могут получить субсидии на возмещение процентной ставки по кредитам;
- уделять особое внимание развитию местного самоуправления.

Предлагаемые меры позволят существенно улучшить условия и возможности развития фермерского сектора и социальной сферы сельского села.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сы-

рья и продовольствия на 2013-2020 годы» (с изменениями и дополнениями). Источник: Консультант Плюс.

2. Башмачников В.Ф. Возрождение фермерства в России / ООО «Престиж-Пресс», 2015. 415 л.

3. Стимулирование развития малого бизнеса на селе: доклад председателя Аграрной партии России О.В. Башмачниковой на Общероссийском съезде представителей сельских поселений и молодых аграриев России. Источник: <http://100-edu.ru>

4. Волков С.Н., Краснянская Е.В. Особенности рационального использования земель в условиях Центрально-Черноземного региона (на примере Белгородской и Воронежской областей) // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 3. С. 15-21.

5. Глухова М.В. О государственной поддержке развития фермерского сектора АПК // Студенческий форум: эл. научн. журнал. 2017. № 7 (7). URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/7/22271>

6. Мурашева А.А., Вдовенко А.В. Экономические механизмы регулирования земельных отношений // Аграрная наука. 2008. № 2. С. 5-9.

7. Столяров В.М. Организационно-экономический механизм консолидации и организации использования земельных долей (на примере Владимирской области): дис. ... канд. экон. наук. М., 2013. С. 14.

8. Хлыстун В.Н. Состояние и тенденции развития земельных отношений в сельском хозяйстве России // Аналитический Вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2012. № 37 (480). С. 17-25.

9. Хлыстун В.Н. О государственной земельной политике // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 10.

10. Хлыстун В.Н. Земельные отношения в российском агропромышленном секторе. URL: <http://www.strana-oz.ru/2012/6/zemelnye-otnosheniya-v-rossijskom-agroprosektore>.

Об авторах:

Ломакин Геннадий Васильевич, кандидат экономических наук, доцент, genvas47@gmail.com

Камов Леонид Петрович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, lkamov@yandex.ru

Глухова Мария Валерьевна, аспирантка, maschustik.ru@mail.ru

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15)

DEVELOPMENT OF LAND RELATIONS IN THE FARMER SECTOR OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

G.V. Lomakin, L.P. Kamov, M.V. Glukhova

The article examines the state of development of land relations in the farm sector of the Central Federal District. We have investigated the development of land relations in the agricultural sector of the agro-industrial complex, but a number of urgent problems of the development of the farmer movement, including the development of land relations in this sector, require further study and developments to improve their solutions. The authors, based on the history of the development of land relations in the agricultural sector of the agro-industrial complex, identified three stages, of which the latter was given the main attention, in which the growth rates of production in peasant (farm) farms exceeded all plans and became 1.6 times higher than in agrarian sector as a whole. With a view to a deeper analysis of the development of the farming sector of the agrarian economy, we have studied the long-term practice of functioning one of the farms in the Ryazan Region, typical of the Central Federal District. The conducted researches made it possible to make proposals that, in our opinion, would significantly improve the conditions and opportunities for the development of the farming sector and the social sphere of the Russian village.

Keywords: land relations, peasant (farmer) economy, agro-industrial complex, lending, efficiency.

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation of July 14, 2012, No. 717 "On the state program for the development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and foodstuffs for 2013-2020" (as amended). Source: Consultant Plus.

2. *Bashmachnikov V.F.* "Revival of farming in Russia". Prestige Press LLC, 2015. 415 liters.

3. Stimulation of small business development in the countryside. Report of the chairman of the Agrarian party of Russia O.V. Bashmachnikova at the All-Russian congress of representatives of rural settlements and young agrarians of Russia. Source: <http://100-edu.ru>.

4. *Volkov S.N., Krasnyanskaya E.V.* Features of rational use of lands in the Central Black Earth region (on the ex-

ample of the Belgorod and Voronezh regions). *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2016. No. 3. Pp. 15-21.

5. *Glukhova M.V.* About the state support of the development of the agricultural sector of the agroindustrial complex. *Studencheskij forum* = Student forum: electron. Scientific journal. 2017. No. 7 (7). URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/7/22271>

6. *Murasheva A.A., Vdovenko A.V.* Economic mechanisms of regulation of land relations. *Agrarnaya nauka* = Agrarian science. 2008. No. 2. Pp. 5-9.

7. *Stolyarov V.M.* Organizational and economic mechanism of consolidation and organization of use of land shares (on the example of the Vladimir region): dis. ... cand. econ. Sciences. Moscow, 2013. P. 14.

8. *Khlystun V.N.* State and development trends of land relations in agriculture in Russia. *Analiticheskij Vestnik Soveta Federatsii Federalnogo Sobraniya RF* = Analytical Bulletin of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. 2012. No. 37 (480). Pp. 17-25.

9. *Khlystun V.N.* On the state land policy. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economics of agricultural and processing enterprises. 2011. No. 10.

10. *Khlystun V.N.* Land relations in the Russian agricultural sector. URL: <http://www.strana-oz.ru/2012/6/zemelnye-otnosheniya-v-rossijskom-agroprosektore>.

About the authors:

Gennadiy V. Lomakin, candidate of economic sciences, associate professor, genvas47@gmail.com

Leonid P. Kamov, candidate of technical sciences, senior researcher, lkamov@yandex.ru

Maria V. Glukhova, graduate student, maschustik.ru@mail.ru

State university of land use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

genvas47@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

В.Б. Непоклонов, И.А. Хабарова, Д.А. Хабаров, Е.А. Аверьянова,
А.В. Гилюк, И.Ф. Абдугапирова, В.А. Киойбаш

В статье рассматриваются вопросы применения экономико-математических методов и моделей в землеустройстве. Авторы статьи определяют общие динамические показатели скорости изъятия земель из природных ландшафтов на нужды цивилизации и скорости возврата земель в природные ландшафты после прекращения на них хозяйственной деятельности и рекультивации. Отмечается сокращение площадей земель сельскохозяйственного назначения, однако процент сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения незначительно растет. Авторы статьи определяют возможные варианты изменения состояния земель (антропогенной нагрузки) при различных случаях перевода земель из категории в категорию. Благодаря разработанной в статье матрице становится возможным определение скорости изъятия земель из природных ландшафтов на нужды цивилизации и скорости возврата земель в природные ландшафты после прекращения на них хозяйственной деятельности и рекультивации. Описаны возможные случаи перевода земель из одной категории в другую. Анализируется возможность применения Марковской модели при прогнозировании изменения конверсии землепользования. В статье отмечены достоинства и недостатки применения Марковской модели в землеустроительных целях. Рассмотрен зарубежный опыт прогнозирования и планирования использования земель. Считается, что разрыв между потенциальными возможностями многофакторных моделей использования земель сельскохозяйственного назначения и существующим уровнем их практической реализации ограничивает эффективность систем управления и поддержки принятия решений в области рационального землепользования. В связи с этим развитие исследований, направленных на совершенствование методов и технологий создания и применения многофакторных моделей использования земель различных территорий с учетом региональных особенностей, в том числе для целей планирования и прогнозирования, является актуальным для теории и практики землеустройства.

Ключевые слова: рациональное землепользование, многофакторная модель, Марковская модель, изъятие и возврат земель, перевод земель, категории земель.

Хорошо известно, что в настоящее время роль математических методов в землеустройстве возрастает. Одной из наиболее важных социально-экономических проблем является повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. Ее решению способствует применение математических, в том числе многофакторных моделей при управлении земельными ресурсами. Такие модели позволяют не только описывать процесс использования земель, но и давать точный прогноз на основе фактических данных. Современные тенденции исследований и разработок в области планирования и прогнозирования использования земель таковы, что все более востребованным становится применение в этой области методов математического моделирования. Этому способствует рост многообразия количественных и качественных факторов, подлежащих учету при оценке эффективности использования земель, в том числе факторов, отражающих региональные особенности. Выбор подходящей модели упрощается при наличии определенной классификации. Модели использования земель предлагается классифицировать по следующим признакам: 1) по степени агрегирования объектов моделирования: микроэкономические; одно- и двухсекторные (или одно-, двухпродуктовые); многосекторные (то есть многопродуктовые); глобальные; 2) по цели создания и применения: балансовые; эконометрические; оптимизационные; сетевые; систем массового обслуживания; имитационные; 3) по учету фактора времени: статические; динамические; 4) по типу математического аппарата: линейного программирования; нелинейного программирования; кор-

реляционно-регрессионные модели; теории игр; теории массового обслуживания и др.; 5) по учету фактора неопределенности: стохастические; детерминированные; 6) по длительности рассматриваемого периода времени: долгосрочного прогнозирования (более пяти лет); среднесрочного прогнозирования (до пяти лет); краткосрочного прогнозирования (до года), оперативные (до одного месяца); 7) по целевому назначению: прикладные; теоретико-аналитические [1]. Одним из наиболее удобных и перспективных подходов к построению математических моделей для решения задач землепользования является подход, базирующийся на многофакторном регрессионном анализе эффективности использования земель. В числе требований, предъявляемых к регрессионным моделям, необходимо отметить возможность использования модели для прогнозирования. Процесс построения математической модели показан на рисунке.

Основные этапы построения регрессионной модели:

- проведение предварительного исследования (на данном этапе описывается суть анализируемой проблемы, исследуется рынок акций);
- формирование перечня факторов (как количественных, так и качественных);
- формирование таблицы исходных данных (в данную таблицу включаются количественно измеримые факторы);
- отбор итоговых факторов при помощи проведения корреляционного анализа;
- построение уравнения регрессии (зависимости итоговой величины от совокупности анализируемых факторов);
- проведение прогноза (осуществление краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов) [2].

Общий вид модели регрессии R будет иметь вид: $R = \sum c_j x_j$, где c — полученные



Рис. Процессы построения математической модели



коэффициенты регрессии, x — значения отобранных факторов. Само уравнение регрессии будет выглядеть так: $y = m_0 + m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n$, где y — исследуемая величина, m — коэффициенты регрессии, x — отобранные факторы, влияющие на исследуемую величину. В уравнение регрессии могут включаться лишь количественно измеримые факторы. Оценка земель сельскохозяйственного назначения делается на основании данных о практической урожайности сельскохозяйственных культур, сенокосов, производительности пастбищ, насаждений, структур земель для посева. Подобное уравнение регрессии имеет большую практическую ценность и для овощеводов, и для администрации всех субъектов Российской Федерации. Благодаря построению многофакторной модели возможно прогнозировать изменение валового сбора овощей, корректировать посевные площади, условия выращивания для увеличения валового сбора овощей. Такой способ применения многофакторной модели уникален тем, что может рассматривать разные классификации факторов, например, экологические, экономические, социальные и др.

Благодаря эффективному использованию земель становится возможным развивать сельскохозяйственную отрасль. В зарубежных странах при формировании моделей эффективного использования земель используются показатели, учитывающие прогнозирование социальной сферы, динамику использования земель; прогнозирование демографической ситуации; развитие экономики. Планирование использования земель в зарубежных странах разделяется на пространственное и городское. Пространственное планирование — это планирование, направленное на устройство территорий (на больших пространствах). Оно проводится землеустроительными организациями. Городское планирование — это планирование, которое осуществляется в целях регулирования планировки населенных пунктов. Данное планирование проводится архитектурно-планировочными организациями [3].

Очень важным показателем при оценке эффективности использования земель является такое понятие, как эффективность территории. Эффективная территория — территория страны, которая пригодна для хозяйственного освоения. Важнейшей составной частью ведения сельского хозяйства является система земледелия. Она направлена на повышение эффективности использования земли, постоянный рост ее плодородия. В систему земледелия включаются следующие основные элементы: землеустройство, в том числе ведение севооборотов; приемы борьбы с эрозией почвы, ее рациональная обработка; механизация производства; удобрение и известкование; орошение и осушение; семеноводство; окультуривание естественных сенокосов и пастбищ; борьба с сорняками, вредителями и болезнями растений; организационно-экономические и социальные мероприятия. Важное значение в комплексе этих мер принадлежит правильному севообороту. Задача состоит в том, чтобы определить уровень насыщения его ведущей культурой, лучшие предшественники,

промежуточные культуры, санитарные функции (очищение почвы и посевов от сорняков, вредителей и возбудителей болезней), оптимальную эффективность. Необходимо обеспечить положительный баланс органического вещества в почве, улучшить ее санитарное состояние, повысить плодородие почвы. Для улучшения использования земли, сохранения и повышения ее плодородия важное значение имеет усиление борьбы с водной и ветровой эрозией, строительство противоселевых сооружений [4].

Механизация производства занимает особое место в системе земледелия. Она способствует облегчению и привлекательности сельскохозяйственного труда, повышению его производительности, выполнению работ в оптимальные сроки и повышению урожайности. Вместе с тем стоит задача осуществления в каждом хозяйстве необходимых мер по более эффективному использованию имеющейся техники, и прежде всего за счет повышения квалификации и ответственности кадров, внедрения прогрессивных форм организации труда.

Нельзя не отметить развитие точного земледелия на основе применения спутниковой навигации. В системе точного земледелия к основным техническим средствам, которые применяются, можно отнести: российскую спутниковую систему ГЛОНАСС; автоматические пробоотборники; ГЛОНАСС/GPS-приемники; технические системы, которые помогают своевременно выявить неоднородность поля; уборочные машины с автоматическим учетом всего урожая; разнообразные измерительные комплексы и сенсоры; приборы дистанционного зондирования сельскохозяйственных посевов и многое другое. Причем программное обеспечение является основным элементом технологии точного земледелия, дающее возможность получения пространственно-ориентированных данных сельскохозяйственных полей, а также оптимизацию, генерацию, и реализацию агротехнических мероприятий с учетом вариабельности характеристик в пределах возделываемого поля [5].

Земля является незаменимым и уникальным природным ресурсом. Именно поэтому земля всегда находилась и находится в центре интересов человеческого общества, которые «группируются» вокруг использова-

ния, распределения, перераспределения, а также восстановления ее полезных потребительских свойств, правил и норм владения и пользования.

Структура земельного фонда РФ ежегодно изменяется (табл. 1). В последнее время возрастает количество изъятий ценных земель под производственные нужды человека, а с другой стороны, сельскохозяйственные земли часто выводятся из производства.

Процесс изъятия и возврата земель возможно рассчитать путем построения всевозможных вариантов изменения состояния земель (антропогенной нагрузки) при различных вариантах перевода земель из категории в категорию. Построенная матрица возможных вариантов изменения антропогенной нагрузки земель позволит в дальнейшем органам, имеющим достоверную информацию о количестве переведенных земель из одних категорий в другие за ряд лет, эффективнее анализировать динамику биосферно-экологических показателей пространственного развития РФ. Также необходимо отметить, что экономико-математические методы оценки земель (в частности с применением многофакторных моделей), не учитывающие региональные особенности земель, не дают возможности эффективно управлять процессом использования земель.

Биосферно-экологические показатели и критерии имеют зональный характер и определяются физико-географическими условиями, специфическими в разных регионах планеты и государств. В каждом регионе эффективным показателем является структура землепользования, характеризующая распределение земель между:

- заповедными природными ландшафтами, обеспечивающими воспроизводство биологических видов для миграции за пределы заповедников (в данных государственной отчетности в сфере земельных отношений — это, в основном, земли особо охраняемых территорий и объектов);
- территориями, которые эпизодически посещаются людьми для ведения хозяйственной деятельности, не нарушающей ландшафты, и отдыха;
- сельскохозяйственными угодьями различного предназначения (в государственной отчетности — это общая площадь сельскохозяйственных угодий);

Таблица 1

Распределение земельного фонда Российской Федерации по категориям, млн га

№ категории земель	на 01.01.2007 г.	на 01.01.2010 г.	на 01.01.2013 г.	на 01.01.2015 г.
1	402,6	400	386,1	385,5
2	19,1	19,5	19,9	20,1
3	16,7	16,7	16,9	17,2
4	34,2	34,8	46,1	47
5	1104,9	1108,5	1121,9	1122,6
6	27,9	28	28	28
7	104,4	102,3	90,9	89,5
Итого земель в РФ	1709,8	1709,8	1709,8	1709,9

Примечание: 1 категория земель — земли сельскохозяйственного назначения; 2 категория земель — земли населенных пунктов; 3 категория земель — земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения; 4 категория земель — земли особо охраняемых территорий и объектов; 5 категория земель — земли лесного фонда; 6 категория земель — земли водного фонда; 7 категория земель — земли запаса.

- территориями, отчуждаемыми под инфраструктуру (в государственной отчетности — это земли под дорогами);
- территориями населенных пунктов (в государственной отчетности — это земли населенных пунктов);
- промышленными ландшафтами и полигонами утилизации отходов, на которых невозможно воспроизводство каких-либо естественных биоценозов (т.н. бедленд) (в государственной отчетности — это земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения) [6].

Общими динамическими показателями пространственного развития государства в целом и его регионов являются:

- скорость изъятия земель из природных ландшафтов на нужды цивилизации (км² в год);
- скорость возврата земель в природные ландшафты после прекращения на них хозяйственной деятельности и рекультивации (км² в год);
- соотношение обеих скоростей.

На основании полученных сведений о количестве переведенных земель из одной категории в иные категории (табл. 2) становится возможным рассчитать перечисленные динамические показатели пространственного развития государства и отдельных регионов.

В последние десятилетия глобальные изменения окружающей среды — одна из самых актуальных областей интенсивных исследований на международном уровне. История землепользования показывает, что городские районы являются наиболее динамичными местами на поверхности Земли. Несмотря на колоссальное региональное экономическое значение городов, следует учитывать, что рост городов оказывает значительное негативное воздействие на окружающую экосистему. В первую очередь, это касается процесса конверсии землепользования (перехода земель из одной категории в иную) — динамичного,

широкомасштабного процесса, стимулирующего антропогенные факторы, которые в значительной степени влияют на природные экосистемы, приводя к повышению уровня их урбанизации [7].

Модели процесса любых изменений в землепользовании делятся на две группы: модели, основанные на регрессии, и модели, основанные на пространственных переходах. Из всех существующих моделей Марковская модель наиболее широко использовалась для моделирования перехода земель из одной категории в другую. Приведем примеры массовых случаев перевода земель из одной категории в другую: перевод земель всех категорий в земли населенных пунктов при изменении границ (расширении) населенных пунктов (пример: «Новая Москва»); перевод земель сельскохозяйственного назначения и земель лесного фонда в земли промышленности, транспорта и иного специального назначения при строительстве дорог (автомобильных, железных и пр.); перевод земель лесного фонда в земли сельскохозяйственного назначения при так называемой «дачной амнистии». Реже встречается перевод сельскохозяйственных земель в состав земель лесного фонда вследствие зарастания лесом неиспользуемых сельхозугодий, владельцы которых скончались, не оставив наследников, и эти земли перешли в государственную собственность (второй вариант: эти участки были изъят в пользу государства и переведены в категорию земель лесного фонда при живых владельцах согласно Земельному кодексу в случае неиспользования этих участков по целевому назначению в течение трех лет и более). Возможен перевод земель разных категорий в земли особо охраняемых природных территорий при создании новых заповедников, национальных парков, биосферных заповедников (как правило, один случай на несколько лет). В состав земель водного фонда могут быть включены земли иных категорий при изменении русел рек, при подъеме уровней морей и озер (пример: Каспийское море), при создании водохранилищ [2]. Применимость и осуществимость Марковской модели были подтверждены во многих научных статьях, а результаты ее применения согласуются с экспериментальными данными. Использование целей Маркова является одним из основных способов изучения долговременной динамики ландшафтов. Построение цепей Маркова в ландшафтной экологии осуществляется на основе данных дистанционного зондирования Земли (аэро- и космические снимки) [8]. Для построения Марковской модели необходимо следующее:

- классификация состояний системы (стадии сукцессии, формы землепользования);
 - данные для определения переходных вероятностей или скоростей, с которыми состояния переходят со временем из одной категории классификации в иную;
 - данные о начальных условиях, которые сложились в конкретный период времени.
- Структура ландшафтного покрова имеет важное экологическое значение, так как влияет на хозяйственное освоение территорий,

имеет существенное значение для поддержания биоразнообразия и экосистемных услуг, связана с устойчивостью экосистем. Цепи Маркова являются удобным инструментом для моделирования перехода земель из одной категории в иную, когда изменения и процессы в ландшафте носят стохастический характер. Марковский процесс — это процесс, в котором будущее состояние системы может быть смоделировано непосредственно на основе предшествующего состояния. Подобное достигается путем вычисления матрицы вероятности перехода изменения в землепользовании с одного временного периода на другой. Такая матрица показывает характер изменений и в то же время служит основой для прогнозирования на более удаленный период времени. Марковская модель обобщает стохастический процесс с независимыми значениями и может быть сформулирована следующим образом:

- конверсию видов землепользования возможно охарактеризовать взаимоисключающими состояниями землепользования, которые покрывают полный спектр изменений в землепользовании;
- выполняется допущение Маркова: вероятности перехода из одного состояния в другое зависят только от текущего состояния и не зависят от предыдущих;
- однородность: вероятности перехода из одного состояния в другое не зависят от времени [9].

Преобразование одного состояния в другое состояние системы называется переходом состояния. Если P — вероятность преобразования текущего состояния в другое состояние в следующий момент времени, то ее матричное представление выглядит так:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1r} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{r1} & p_{r2} & \dots & p_{rr} \end{bmatrix},$$

где P_{ij} обозначает вероятность перехода от состояния i до состояния j . Данное уравнение должно удовлетворять двум условиям:

- $\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1$;
- $0 \leq P_{ij} \leq 1$.

Ключевым шагом Марковской модели является получение первичной матрицы $P_{(0)}$ и матрицы вероятностей перехода $P_{(ij)}$. Тогда модель прогноза Маркова выглядит следующим образом: $P_{(n)} = P_{(n-1)} * P_{(0)} = P_{(0)} * P_{(ij)}^n$, где $P_{(n)}$ — вероятность состояния в любое время, $P_{(0)}$ — первичная матрица, $P_{(n-1)}$ — первичная матрица предшествующего состояния, $P_{(ij)}$ — элемент матрицы вероятности перехода.

Основным недостатком прогноза при построении Марковской модели является то, что он не учитывает возможные катастрофические события как природного, так и социального генезиса.

В настоящее время одним из возможных продуктивных путей повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения является применение экономико-математических методов и моделей при разработке проектов землеустройства [10].

Таблица 2

Возможные варианты изменения состояния земель (антропогенной нагрузки) при различных случаях перевода земель из одной категории (боковик таблицы) в другую категорию (заголовочная часть таблицы)

Категории земель	1	2	3	4	5	6	7
1	-	3	3	2	2	2	-
2	-	-	-	2	2	2	-
3	-	3	-	2	2	2	-
4	1	1	1	-	1	1	-
5	1	1	1	2	-	4	-
6	1	1	1	2	4	-	-
7	1	1	1	1	1	1	-

Примечание: а) номера категорий земель те же, что и в примечании к таблице 1; б) цифры в таблице: 1 — изъятие земель из природных ландшафтов на нужды цивилизации; 2 — возврат земель в природные ландшафты после прекращения на них хозяйственной деятельности и рекультивации; 3 — перевод земель из одних нужд цивилизации на другие нужды цивилизации; 4 — перевод земель из одних природных ландшафтов в другие природные ландшафты.



Литература

1. Хабарова И.А. Математическое и компьютерное моделирование использования земель: проблемы и перспективы // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 9. С. 21-27.
2. Хабаров Д.А., Давыдова А.А. Эффективность государственного кадастрового учета зон с особыми условиями использования // Славянский форум. 2016. № 4 (14). С. 217-227.
3. Хабаров Д.А., Сизов А.П. Использование динамики баланса земель Российской Федерации для анализа их средоформирующих свойств // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2017. № 3. С. 57-61.
4. Хабарова И.А. Разработка многофакторной модели использования земель Северо-Кавказского

экономического района с учетом региональных особенностей // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 3. С. 31-36.

5. Мишина З.А. Экономическая эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в Нижегородской области // Вестник НГИЭИ. 2011. № 5 (6). С. 51-63.

6. Хабарова И.А., Воробей Т.Н. Природоохранные технологии загрязнения почв // Конструкторское бюро. 2017. № 3 (128). С. 46-51.

7. Рассказова А.А. Определение факторов, оказывающих влияние на эффективность сельскохозяйственного землепользования в регионе // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2014. № 10. С. 61-64.

8. Волков С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н. Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России? // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3. С. 3-7.

9. Vershinin V.V., Murasheva A.A., Shirokova V.A., Khutorova A.O., Shapovalov D.A., Tarbaev V.A. The solutions of the agricultural land use monitoring problems // International journal of environmental and science education. 2016. V. 11. No. 12. Pp. 5058-5069.

10. Соколов С.М., Богуславский А.А., Васильев А.И., Трифонов О.В., Назаров В.Г., Фролов Р.С. Мобильный комплекс для оперативного создания и обновления навигационных карт // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 3 (116). С. 157-165.

Об авторах:

Непоклонов Виктор Борисович, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

исполняющий обязанности проректора по научной работе, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1241-1117>, nauka@miigaik.ru

Хабарова Ирина Андреевна, старший преподаватель кафедры кадастра и основ земельного права, irakhabarova@yandex.ru

Хабаров Денис Андреевич, ассистент кафедры космического мониторинга и экологии, khabarov177@yandex.ru

Аверьянова Екатерина Андреевна, бакалавр Геодезического факультета по направлению подготовки «Прикладная информатика», katriniya.a@gmail.com
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (105064 Россия, г. Москва, Горюховский пер., д. 4)

Гилиук Алена Валерьевна, магистрант факультета «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», gilyuk@yandex.ru

Абдугапирова Индира Фархадовна, бакалавр факультета «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», indira67@yandex.ru

Кийобаш Виталий Алексеевич, бакалавр факультета «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», vitodja@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, Казакова ул., д. 15)

ECONOMIC-MATHEMATICAL METHODS AND MODELS FOR LAND-BUILDING OBJECTIVES

V.B. Nepoklonov, I.A. Khabarova, D.A. Khabarov, E.A. Averianova, A.V. Giliuk, I.F. Abdugapirova, V.A. Kioibash

This article discusses the application of economic-mathematical methods and models in land management. The authors of the article determine the general dynamic indicators of the rate of land withdrawal from natural landscapes for the needs of civilization and the rate of return of lands to natural landscapes after the termination of economic activities and reclamation. There is a reduction in the area of agricultural land, but the percentage of agricultural land in the agricultural land is growing slightly. The authors of the article identify possible options for changing the state of land (anthropogenic load) in various cases of land transfer from category to category. Thanks to the matrix developed in the article, it becomes possible to determine the rate of land withdrawal from natural landscapes for the needs of civilization and the rate of return of lands to natural landscapes after the termination of economic activities and reclamation. The authors of the article describe possible cases of transferring land from one category to another. The article analyzes the possibility of applying the Markov model in predicting the change in land use conversion. The article highlights the advantages and disadvantages of using the Markov model for land management purposes. In the article foreign experience of forecasting and planning of land use is considered. It is believed that the gap between the potentialities of multifactor models of agricultural land use and the existing level of their practical implementation limits the effectiveness of management systems and decision support in the field of rational land use. In this regard, the development of research aimed at improving the methods and technologies for the creation and application of multifactor models of the use of land in various territories, taking into account regional features, including for planning and forecasting purposes, is relevant for the theory and practice of land management.

Keywords: rational land use, multifactor model, Markov model, land withdrawal and recovery, land transfer, land categories.

References

1. Khabarova I.A. Mathematical and computer modeling of land use: problems and prospects. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2016. No. 9. Pp. 21-27.
2. Khabarov D.A., Davydova A.A. Efficiency of state cadastral registration of zones with special conditions of use. *Slavyanskij forum* = Slavic Forum. 2016. No. 4 (14). Pp. 217-227.
3. Khabarov D.A., Sizov A.P. The use of the dynamics of the balance of the lands of the Russian Federation for analysis of their media forming properties. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Geodeziya i aerofotosemka* = Izvestiya Vuzov. Geodesy and aerophotography. 2017. No. 3. Pp. 57-61.

4. Khabarova I.A. Development of a multifactorial model of land use in the North Caucasus Economic Region, taking into account regional features. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2017. No. 3. Pp. 31-36.

5. Mishina Z.A. Economic efficiency of agricultural land use in the Nizhny Novgorod region. *Vestnik NGIEI* = Vestnik NGIEI. 2011. No. 5 (6) Pp. 51-63.

6. Khabarova I.A., Vorobej T.N. Environmental protection technologies of soil pollution. *Konstruktorское byuro* = Design bureau. 2017. No. 3 (128). Pp. 46-51.

7. Rasskazova A.A. Determination of the factors influencing the efficiency of agricultural land use in the region. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* =

Land management, cadastre and land monitoring. 2014. No. 10. Pp. 61-64.

8. Volkov S.N., Komov N.V., Khlystun V.N. How to achieve effective land management in Russia? *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 3. Pp. 3-7.

9. Vershinin V.V., Murasheva A.A., Shirokova V.A., Khutorova A.O., Shapovalov D.A., Tarbaev V.A. The solutions of the agricultural land use monitoring problems. *International journal of environmental and science education*. 2016. V. 11. No. 12. Pp. 5058-5069.

10. Sokolov S.M., Boguslavskij A.A., Vasilev A.I., Trifonov O.V., Nazarov V.G., Frolov R.S. Mobile complex for the rapid creation and updating of navigational charts. *Izvestiya IUFU. Tekhnicheskie nauki* = Izvestiya SFU. Technical science. 2011. No. 3 (116). Pp. 157-165.

About the authors:

Victor B. Nepoklonov, doctor of technical sciences, senior researcher, acting pro-rector for scientific work, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1241-1117>, nauka@miigaik.ru

Irina A. Khabarova, senior teacher of the department of cadastre and bases of land law, irakhabarova@yandex.ru

Denis A. Khabarov, assistant of the department of space monitoring and ecology, khabarov177@yandex.ru

Ekaterina A. Averianova, bachelor of Geodesic faculty in the field of training "Applied informatics", katriniya.a@gmail.com

Moscow state university of geodesy and cartography (4 Gorokhovskiy pereulok, Moscow, 105064 Russia)

Alena V. Giliuk, graduate student of the faculty "Cadastre of real estate" in the field of preparation "Land management and cadastres", gilyuk@yandex.ru

Indira F. Abdugapirova, bachelor of the faculty "Cadastre of real estate" in the field of preparation "Land management and cadastres", indira67@yandex.ru

Vitalij A. Kioibash, bachelor of the faculty "Cadastre of real estate" in the field of preparation "Land management and cadastres", vitodja@yandex.ru

State university of and use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia)

khabarov177@yandex.ru

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

А.И. Стифеев, О.В. Никитина, Е.А. Бессонова, К.Н. Кемов

Нарушение земельных угодий приводит к разрушению тысячелетиями сложившихся экосистем, созданию техногенных ландшафтов, оказывающих влияние на снижение продуктивности агро- и фитоценозов, загрязнение окружающей среды. В статье приведены данные по влиянию железорудных комбинатов Курской магнитной аномалии (КМА) на изъятие земельных ресурсов для добычи железной руды в условиях высокой плотности населения Центрального Черноземья (ЦЧ). В результате созданных техногенных ландшафтов отмечается загрязнение прилегающей территории к карьерам и хвостохранилищам горно-обогатительных комбинатов (ГОК) КМА. Приведены данные по классификации горных пород, стратиграфических колонок Михайловского и Лебединского ГОКов, отсыпаемых в отвалы, высота которых достигает 100 м и более. Установлены границы поступления загрязняющих веществ от карьеров и техногенных ландшафтов. Определена биологическая активность почв в результате влияния загрязнения. Разработаны технологии снижения негативного воздействия ГОКов и техногенных ландшафтов в результате технологий их реабилитации. Определены способы создания на техногенных ландшафтах пахотных угодий, фитоценозов, лесных угодий. Проведены производственные посевы озимой пшеницы и ярового ячменя на искусственно созданных пахотных землях и определено качество полученной продукции. Установлена роль минеральных удобрений в повышении продуктивности агроценозов на рекультивированных землях.

Ключевые слова: рекультивация, реабилитация, земельные ресурсы, горные породы, почвенный слой, горно-обогатительные комбинаты, агроценозы, многолетние травы, облесение, техногенные ландшафты.

Антропогенная деятельность, включающая использование основного средства производства — земельных ресурсов, ведет к нарушению геологического и биогеохимического круговорота веществ в биосфере. В условиях интенсивного использования земельных ресурсов во всем мире отмечается устойчивая тенденция сокращения площади пахотных земель, обеспечивающих продуктами питания население мира. Так, за последние 100 лет площади пахотных земель ежегодно сокращаются [6].

Нарушение пахотных земель связано со значительным снижением их плодородия в результате эрозии, закисления, засоления, загрязнения тяжелыми металлами, захоронением отходов быта и промышленности, функционированием крупных промышленных предприятий и т.д. [2].

Такое состояние дел в землепользовании Российской Федерации связано с необходимостью применения различных видов рекультивации нарушенных земель и их реабилитации, позволяющих восстановить свойства нарушенных земель для их дальнейшего рационального использования.

Наибольшее воздействие на земельные ресурсы и состояние окружающей природной среды оказывают предприятия по добыче минерального сырья, приводящие к полному разрушению экологических систем. Восстановить их с существовавшим почвенным покровом и широким набором почвенно-экологических функций невозможно. При проведении рекультивации следует стремиться к тому, чтобы хотя бы в неполной степени восполнить хозяйственный ущерб, наносимый почвенному покрову. Кроме того, восстановление экологических систем на нарушенных землях весьма длительный процесс, требующий вложения большого коли-

чества трудовых ресурсов и материальных средств [4].

Важным звеном проведения рекультивации нарушенных земель является определение пригодности горных пород, изымаемых из карьеров, для их практического использования.

Цель исследования

Целью исследования заключалась в изучении свойств горных пород стратиграфических колонок Михайловского и Старооскольского горно-обогатительных комбинатов (ГОК) для их пригодности к рекультивации.

Методика исследования

Методологической основой исследования послужила концепция восстановления плодородия нарушенных земель, включающая технологии их реабилитации. Исследования проводились на горно-обогатительных комбинатах КМА Курской и Белгородской областей и бывшем фосфоритном месторождении г. Цигры Курской области. Методика включала: экспедиционные, лабораторные и полевые исследования, описание объектов исследования, отбор образцов горных и плодородного слоя почв (ПСП), определение агрохимических, микробиологических и других свойств оптимальной мощности ПСП для создания пашни на лессовидном суглинке, проведение посевов многолетних трав на горных породах (без удобрений и с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$), высаживание лесохозяйственных пород для облесения техногенных ландшафтов.

Результаты исследования

Исследования, связанные с восстановлением нарушенных земель в условиях Центрального Черноземья (ЦЧ) проводятся нами с 1969 г. по настоящее время. ЦЧ обладает высо-

коплодородными черноземными (70%) и серыми лесными почвами (28%). Регион характеризуется высокой плотностью населения (>40 чел./км²) и интенсивным использованием пахотных земель [6]. Наряду с сельскохозяйственным использованием, на землях ЦЧ функционируют три крупнейших комбината (Михайловский, Лебединский и Стойленский горнодобывающие комбинаты), под которые из землепользования изъято свыше 35 тыс. га, около 50% из них пахотные земли. На территории региона построены две атомные станции (Курская и Воронежская), сейчас отведены земли для строительства второй очереди АЭС в Курской области [8, 9].

На территории региона более 100 карьеров по добыче местных минеральных ресурсов (мела, песка, глины и т.д.) и примерно такое же количество полигонов захоронения промышленных и бытовых отходов. Таким образом, общая площадь изъятия земельных ресурсов на территории региона превышает 100 тыс. га [3].

Нарушенные земли оказывают негативное влияние на прилегающие земельные угодья. По исследованиям [1], техногенные ландшафты и горнорудные предприятия на территории КМА выбрасывают загрязняющие вещества на расстояние до 35 км от источников их образования. Наши исследования, проведенные на Михайловском железорудном комбинате свидетельствуют о том, что превышение ПДК по тяжелым металлам распространяются до 7 км [10]. В настоящее время из 3 карьеров КМА извлечено свыше 1 млрд т горных пород, заскладировано в хвостохранилище около 600 млн т отходов обогащения ГОКов, что привело к образованию техногенных, неустойчивых ландшафтов. С их поверхности в результате водной (плоскостной и линейной) эрозии, дефляции на прилегающие сельско-



Таблица 1

Классификация горных пород стратиграфических колонок Михайловского и Старооскольского железорудных месторождений КМА

Группа пригодности	Гранулометрический состав	pH водный	Легкорастворимые соли	Набухание, %	Состав пород
1. Пригодные	От песчаного до суглинистого	5,5-8,0	0,3-0,5	10-20	Лессовидные суглинки, лессы, пески
2. Условно пригодные (пригодные после улучшения)	От песчаного до тяжелоуглинистого	4,1-5,4 8,1-9,0	0,5-1,0	>20 <5	Глины, мел, пески
3. непригодные	Тяжелые глины	4,0 >9	>1,0	>20 <5	Глины тяжелые засоленные, пиритсодержащие породы

хозяйственные и лесные угодья поступает до 600 т/га пылевых частиц в год, снижая продуктивность агроценозов и других фитоценозов. Исследования ученых Курского медицинского института свидетельствуют о росте заболеваний дыхательных путей у населения, проживающего на территории Железногорска, Старооскола, Губкина [8].

Для установления зон переноса пылевых частиц и определения наличия тяжелых металлов в почвах, нами проведены исследования на расстоянии до 30 км от источника их выброса (карьера и хвостохранилища Михайловского ГОКа).

Свойства горных пород во многом зависят от местонахождения добычи минерального сырья. Известны несколько классификаций их пригодности для целей рекультивации. Проводимые нами исследования горных пород КМА по степени пригодности их для рекультивации отнесены к трем группам (табл. 1).

К первой группе (пригодные) отнесены лессовидные суглинки и лессы различного гранулометрического состава. Эти породы имеют благоприятные агрофизические и агрохимические свойства, но содержат мало органического вещества (<1,0%). В лессе присутствуют карбонаты кальция, которые обуславливают микроагрегированность, водо- и воздухопроницаемость, рыхлость. Лесс и лессовидные суглинки можно использовать непосредственно как среду для выращивания растений, так и в качестве подстилающей породы для нанесения гумусового слоя.

Ко второй группе (условно пригодные) отнесены породы различного гранулометрического состава с кислой или щелочной реакцией среды и с содержанием легкорастворимых солей до 1%. Эти породы содержат мало (или не содержат) органического вещества. Содержание органического вещества во вскрышных породах может быть высоким (например, в глинах келловей до 3%), однако степень их пригодности определяется более значимыми лимитирующими факторами (засоление, кислотность и т.д.), имеют неблагоприятные физические свойства, бедны азотом, фосфором, калием. К ним относятся пески, засоленные суглинки и глины, меловые породы.

К третьей группе (непригодные) отнесены тяжелые засоленные глины и пиритсодержащие породы. При окислении на воздухе в этих породах образуется серная кислота, которая подкисляет раствор и увеличивает содержание алюминия и железа, что угнетает растения.

В процессе проведения лабораторных исследований были определены биологические

свойства почв и содержание тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы и ярового ячменя. Установлено, что разложение целлюлозы в почвах во многом зависит от расстояния от источников загрязнения (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что минимальная биологическая активность наблюдалась в 5 км зоне и составила 11,5%. По мере удаления от источников загрязнения отмечена устойчивая тенденция повышения биологической активности целлюлозоразрушающих микроорганизмов, и на расстоянии 30 км она составила 26,7%.

Одним из важнейших показателей биологической активности почвы является ферментативная активность. Наиболее показательна в этом плане активность каталазы, которая

разлагает ядовитую для клеток перекись водорода, образуемую в процессе дыхания живых организмов и в результате различных биохимических реакций окисления органических веществ на воду и молекулярный кислород. Образование каталазы связано с деятельностью грибов, водорослей и корневой системы высших растений. Каталаза является не только внутриклеточным ферментом, она активно выделяется микроорганизмами в окружающую среду, обладает высокой устойчивостью, может накапливаться и длительно храниться в почве.

Ферментативная активность каталазы, так же как и целлюлозоразрушающая, существенно изменялась в зависимости от загрязнения почвы (рис.).

Таблица 2

Целлюлозоразрушающая активность микроорганизмов в почвах в зависимости от расстояния от источников выбросов

Место отбора образца от источников загрязнения	% разложения ткани за 30 дней			Среднее, %	Отклонение от контроля, %
	повторность				
	1	2	3		
0,5 км	10,2	16,0	12,8	13,0	13,7
1 км	9,6	16,4	14,2	13,4	13,3
3 км	9,3	14,8	13,7	12,6	14,1
5 км	7,8	14,3	12,5	11,5	15,2
7 км	12,9	17,5	15,4	15,3	11,5
9 км	15,4	19,7	18,1	17,7	9,0
12 км	17,5	25,9	22,3	21,9	4,8
15 км	18,4	28,3	24,4	23,7	3,0
20 км	20,1	31,4	28,0	25,7	1,0
25 км	20,0	31,2	28,0	26,4	0,8
30 км (контроль)	19,7	32,4	28,1	26,7	0

НСР_{0,5}

2,7%

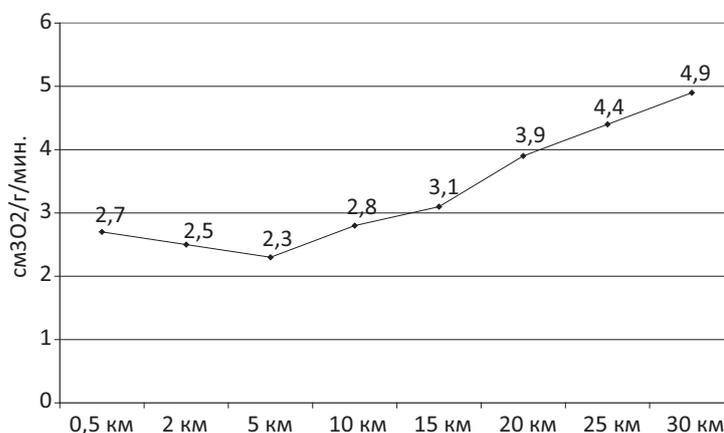


Рис. Ферментативная активность каталазы в почвах в зависимости от удаления от источников загрязнения

Из рисунка видно, что наименьшая активность каталазы в среднем за 3 года наблюдалась в зоне воздействия Михайловского ГОКа на расстоянии 5 км — 2,3 см³O₂/г/мин, при удалении до 30 км она возросла до 4,9 см³O₂/г/мин.

В агроценозах сельскохозяйственных предприятий, расположенных в зоне влияния карьера, хвостохранилища и отвалов при прочих равных условиях были отобраны образцы зерна озимой пшеницы и ярового ячменя для определения в них тяжелых металлов. Результаты анализов приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что содержание тяжелых металлов в зерновой продукции превышено по большинству элементов. Так, в зерне ярового ячменя наблюдалось пре-

вышение концентрации ПДК по Cd в урожае, полученном на расстоянии 0,5-5 км. Максимальное количество Cd обнаружено в 5 км зоне — 0,09 мг/кг.

В отличие от ячменя, озимая пшеница наиболее интенсивно накапливала кадмий. Превышение наблюдалось в зоне 0,5-15 км, так как период вегетации у озимой пшеницы значительно больше. Максимальное превышение ПДК в 3,5 раза было в 5 км зоне и составило 0,14 мг/кг. По мере удаления от источников загрязнения его концентрация снижалась.

Таким образом, производство зерновой продукции в 5 км зоне от источников загрязнения приводит к накоплению кадмия в зерне озимой пшеницы и ячменя и дальнейшей трансформации его по трофическим цепям.

Опыты с озимой пшеницей

В условиях сокращающихся площадей пашни в условиях ЦЧ нами решался вопрос разработки технологии создания на спланированных техногенных ландшафтах, обсыпанных лессовидными суглинками пахотных земель, путем нанесения ПСП, снятого с нарушенных земель, объем которого только на Михайловском ГОКе 31,4 млн м³.

Опыт двухфакторный, полевой. Первый фактор связан с определением оптимальной мощности ПСП для нанесения на ровный участок автоотвала № 1, второй фактор связан с изучением влияния полного минерального удобрения (нитрофоска) N₃₀P₃₀K₃₀ д.в./га, внесенного под культивацию перед посевом озимой пшеницы сорта Московская 39, норма высева 5,5 млн шт. семян. Опыт включал 5 вариантов: 1 — лессовидный суглинок без ПСП, 2 — то же + 20 см ПСП, 3 — то же + 40 см ПСП, 4 — то же + 60 см ПСП, 5 — то же + 80 см ПСП. ПСП был снят с темно-серых лесных почв и содержал 3,6% гумуса, 112 мг/кг подвижного фосфора и 122 мг/кг

обменного калия, рН — 5,7. Площадь одного варианта 100 м², (20 мх5 м). Каждый вариант делился вдоль пополам. На одной стороне были внесены минеральные удобрения под культивацию, вторая половина служила контролем (без удобрений). Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для ЦЧ. Повторность опыта трехкратная. Учет урожая проводили с каждой делянки прямым комбайнированием. Результаты урожайности озимой пшеницы по вариантам опыта приведены в таблице 4.

Из приведенных в таблице 4 данных видно, что минимальная урожайность озимой пшеницы получена на лессовидном суглинке и составила 5,7 ц/га. Внесение нитрофоски в расчете N₃₀P₃₀K₃₀ на 1 га позволило увеличить урожайность до 13,4 ц/га. На варианте с нанесением на лессовидный суглинок 20 см ПСП урожайность озимой пшеницы составила 15,7 ц/га. Внесение нитрофоски в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ кг д.в. позволило получить прибавку урожайности 8,7 ц/га. Наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на варианте с внесением ПСП 80 см и составила на фоне удобрений 34,8 ц/га. Оптимальная урожайность при возделывании озимой пшеницы получена на третьем варианте с нанесением 40 см ПСП, где прибавка от удобрений составила 17,9 ц/га.

С увеличением мощности гумусового слоя прибавка урожайности на фоне удобрения снижается, а затраты на снятие, погрузку, транспортировку, выравнивание ПСП не окупаются прибавкой урожая озимой пшеницы.

Производственный опыт с озимой пшеницей

На спланированном техногенном ландшафте бывшего Щигровского фосфоритного месторождения на площади 45 га был заложен опыт по возделыванию озимой пшеницы, с нанесением на подстилающую породу 40 см ПСП, состоящего из карбонатного суглинка, смешанного с мелом и мергелем. ПСП, снятый с чернозема типичного, характеризовался следующими показателями: содержание гумуса — 4,2%, легкого гидролизующего азота — 117 мг/кг, подвижного фосфора — 120 мг/кг, обменного калия — 113 мг/кг, реакция среды нейтральная — рН 6,3. Цель опыта состояла в изучении влияния минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы. На площади 5 га минеральные удобрения не вносились (первый вариант, взятый для контроля), на втором варианте под культивацию внесли по 35 кг д.в./га нитрофоски в оптимальные для ЦЧ сроки (30 августа), норма высева 5 млн шт. всхожих семян на 1 га сорта Московская 39, и весной провели подкормку посевов аммиачной селитрой из расчета 30 кг д.в./га. Уборку проводили прямым комбайнированием. Результаты урожайности озимой пшеницы по вариантам опыта приведены в таблице 5.

Результаты произведенного опыта показали высокую эффективность применения минеральных удобрений на рекультивируемых землях, обеспечивающих прибавку урожая озимой пшеницы на 10,3 ц/га в сравнении с контролем.

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы и ярового ячменя

Вариант опыта	Содержание элементов, мг/кг				
	Cd	Cu	Zn	Fe	Co
В зерне озимой пшеницы					
0,5 км	0,11	1,35	10,8	14,4	1,3
2 км	0,12	1,69	11,9	17,8	1,4
5 км	0,14	1,89	12,4	19,2	2,8
10 км	0,09	1,72	11,9	17,8	2,1
15 км	0,06	1,58	10,6	14,5	1,5
20 км	0,02	1,27	10,5	14,4	1,1
В зерне ярового ячменя					
0,5 км	0,05	3,41	21,4	32,1	0,9
2 км	0,08	4,56	23,7	34,5	0,8
5 км	0,09	5,78	28,9	37,0	1,1
10 км	0,03	4,32	24,2	35,7	0,9
15 км	0,01	3,53	21,2	30,1	0,8
20 км	0,02	2,86	19,4	27,9	0,8
ПДК	0,02	5	25	50	10

Урожайность озимой пшеницы (2011 г.), ц/га

Варианты опыта	Повторность			Среднее	Отклонение от контроля
	1	2	3		
1. Лессовидный суглинок (контроль)	5,3	6,0	5,9	5,7	-
	12,6	13,7	14,0	13,4	
2. То же + 20 см СПС	15,7	14,8	16,6	15,7	10,0
	21,0	22,3	23,0	22,1	8,7
3. То же + 40 см СПС	23,4	24,3	25,0	24,2	18,5
	30,1	31,0	32,0	31,3	17,9
4. То же + 60 см СПС	31,2	31,0	33,3	31,8	26,1
	35,0	36,0	35,3	35,4	22,0
5. То же + 80 см СПС	35,5	34,7	35,2	34,8	29,6
	38,0	38,6	39,4	38,6	25,2

Числитель — урожайность без удобрений; знаменатель — нитрофоска N₃₀P₃₀K₃₀ кг д.в./га.

Таблица 4

Таблица 5

Урожайность озимой пшеницы по вариантам опыта

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га
1. На горную породу нанесен ПСП мощностью 40 см	37,8	-
2. То же + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ кг д.в./га под культивацию и весной по 30 кг аммиачной селитры	48,1	10,3



Таблица 6

Продуктивность бобовых трав на горных породах КМА (среднее за 4 года)

Порода	Люцерна	Клевер	Донник	Эспарцет
Лессовидный суглинок	212,2	126,4	188,1	158,8
Глина келловая	200,8	149,0	156,2	134,2
Грунтосмесь	209,0	188	175,0	148,0
Мело-мергель	146,9	120,1	123,0	132,4

Залужение горных пород КМА

Одним из способов окультуривания техногенных ландшафтов является посев многолетних трав. Наибольшая роль среди них отводится бобовым травам, являющихся азотфиксаторами атмосферного азота. Кроме того, многолетние бобовые травы образуют большую вегетативную массу, отмирание которой позволяет увеличить в горных породах содержание органического вещества, биофильных элементов, улучшить их водно-физические и другие свойства. Для установления возможности произрастания трав на горных породах нами в течение 4 лет были проведены посевы бобовых трав на лессовидных суглинках, глинах келловая, грунтосмесь, мело-мергеле. Агротехника посева трав и травосмесей в первые годы освоения заключалась в поверхностной обработке (фрезеровании) на глубину 10-12 см. Площадь посевной делянки составляла 10 м² (2 мх5 м), повторность четырехкратная. Норма высева была повышена на 20% от нормы посева на почвах. Возделывание многолетних трав без применения минеральных удобрений не перспективно. В нашем опыте на всех породах перед фрезерованием была внесена стартовая доза нитрофоски по N₃₀K₃₀P₃₀ кг. д.в./га. После высева семян делянки прикатали легкими катками. Уборку трав проводили в период цветения путем скашивания на высоте 10 см от поверхности породы. Результаты учета урожая зеленой массы приведены в таблице 6.

Посевы злаковых трав (овсяница, коострец, райграс) без удобрений практически не растут. Результаты дальнейших наших исследований показали, что под их посевы необходимо вносить повышенные дозы минеральных удобрений — по 60-90 кг д.в./га, позволяющие получить урожайность равную на нарушенных почвах. При посеве трав целесообразно использовать свежееотсыпанные (1-2 года) отвалы, когда на их поверхности отсутствуют семена горных растений.

Опыты по облесению конвейерного отвала Михайловского ГОКа КМА

Лесная рекультивация в отличие от сельскохозяйственной предъявляет менее жесткие требования к качеству горных пород для облесения. Лесонасаждения можно создавать на крутых склонах отвалов, обсыпанных не токсичными породами. Существенное преимущество создания лесонасаждений на поверхности отвалов, как правило — частичное или полное отсутствие сорной растительности. В условиях низкой лесистости и наличия значительных площадей техногенных ландшафтов (около 6 тыс. га) встал вопрос подбора

древесно-кустарниковых пород для их облесения. С этой целью в 1995 г. были проведены опыты на площади 1 га конвейерного отвала № 5, состоящего из смеси горных пород. Поверхность отвала представлена гребнистым рельефом.

Знакомство с биологией древесно-кустарниковой растительностью показало, что в наибольшей степени первичной лесной рекультивации отвечают древесные и кустарниковые породы-азотфиксаторы: белая акация, облепиха крушиновая, лох узколистный и деревья: береза повислая, ива шершавая, сосна обыкновенная, тополь бальзамический. Первые посадки были проведены силами студентов и специалистов Курской сельскохозяйственной академии. Посадка растений проводилась в середине октября с использованием двухлетних саженцев под меч Колосова. На платообразных участках отвала схема посадки составила 2 м между рядами и 4 м между породами (кустарники) и соответственно 5 и 8 м между деревьями. Для облесения использовали саженцы березы повислой, сосны обыкновенной, ивы шершавой, тополя бальзамического, акации белой и облепихи крушиновой. На слонах отвала делали террасы и высаживали акацию белую и облепиху крушиновидную биогруппами (по 5 сеянцев) с размещением 5х5 м и 10х10 м, а также отдельными рядами поперек склона. Сплошное облесение отвала произошло через 5 лет. В 2000 г. был разработан проект облесения всей площади конвейерного отвала (451 га). Для облесения были включены новые породы деревьев, представленные породами: рябина обыкновенная, лох узколистный. К работе по облесению было подключено Железногорское лесничество. В настоящее время конвейерный отвал полностью облесен и насаждения выполняют противозерозионную, пылеподавляющую, эстетическую, рекреационную и другие роли.

Выводы

В результате проведенных исследований была разработана классификация горных пород Михайловского и Старооскольского ГОКов КМА, выносимых на дневную поверхность из железорудных карьеров, в которой все породы подразделены по степени пригодности для проведения биологической рекультивации (пригодные, условно пригодные, не пригодные).

Отсыпка пород в отвалы (хвостохранилища) приводит к образованию техногенных ландшафтов весьма неустойчивых к внешним воздействиям. В результате этого возникают экологические проблемы, связанные с переносом пылевых загрязняющих веществ в ре-

зультате взрывов в карьере и дефляции с поверхности хвостохранилища ГОКа.

Установлены границы поступления тяжелых металлов от источников их выбросов, что приводит к загрязнению почв тяжелыми металлами, снижающих их микробиологическую и ферментативную активность. В результате в 5-километровой зоне снижается продуктивность агроценозов и качество получаемой продукции.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду разработаны способы рекультивации техногенных ландшафтов путем создания пахотных угодий с нанесением оптимальной мощности (40 см) ПСП, позволяющих получать урожай зерновых культур, облесения отвалов древесно-кустарниковыми породами, залужения горных пород многолетними травами.

Выявлена значительная роль минеральных удобрений в получении высоких урожаев зерновых культур и многолетних трав.

Реабилитация рекультивируемых нарушенных земель на территории КМА оптимизирует использование ПСП для создания пахотных угодий на лессовидных суглинках, способствует залужению техногенных ландшафтов с применением минеральных удобрений и их облесению древесно-кустарниковыми породами. Результаты выполненных исследований могут использоваться в других регионах со сходными природно-климатическими условиями.

Предложения производству

Рекомендуем в первые годы использования рекультивируемых пахотных земель высеять технические культурные растения с целью получения пива, масла, сахара, семенной продукции и т.д. К таким культурам следует отнести сахарную свеклу, подсолнечник, рапс, ячмень, возделываемых на фоне средних и высоких доз минеральных удобрений.

Для облесения техногенных ландшафтов необходимо высаживать древесно-кустарниковые растения, адаптированные к условиям произрастания на территории ЦЧ. К ним следует отнести: акацию белую, облепиху крушиновую, лох узколистный, березу повислую, тополь бальзамический, иву шершавую, сосну обыкновенную.

Литература

1. Афанасьева Г.Е. Установление ареалов воздействия горных пород на окружающую среду // Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья: материалы международной научно-практической конференции в 2-х частях. Часть 2. Курск: КГМУ, 2005. С. 5-7.
2. Бессонова Е.А., Стифеев А.И., Филачаков Ю.В. Проблемы экологии и экологической безопасности Центрального Черноземья РФ: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Липецк: Липецкий эколого-гуманитарный институт, 2006. С. 75-78.
3. Бессонова Е.А. Эколого-экономическая оценка деградированных и нарушенных сельскохозяйственных земель с учетом реабилитации почвенного плодородия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 19-21.
4. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель: учебник / под

ред. А.И. Голованова. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2015. 336 с.

5. Егоров В.Г., Стифеев А.И. Использование плодово-ягодных кустарников для создания устойчивых техногенных экосистем на отвалах Михайловского ГОКа // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 45-47.

6. Коржов С.И., Трофимова Т.А. Земледелие Центрального Черноземья: учебник. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. 415 с.

7. Охрана окружающей среды: учебник для вузов / а втор-составитель А.И. Степановских. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 559 с.

8. Стифеев А.И. Агроэкологические проблемы Центрального Черноземья и пути их решения // Проблема развития аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции, г. Курск, 13-15 марта 2006 г. / Курская ГСХА, 2006. С. 8-14.

9. Стифеев А.И. Биологическая рекультивация нарушенных земель Центрального Черноземья — основной путь создания устойчивых техногенных ландшафтов Курской магнитной аномалии // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель: материалы научной конференции, Екатеринбург, 4-8 июня 2007 г. Екатеринбург: Изд-во Уральского института, 2007. С. 588-596.

10. Стифеев А.И. Влияние дефляционных выбросов с поверхности хвостохранилища Михайловского ГОКа на агроценозы озимой пшеницы: материалы научно-практической конференции, 20-22 января 2010 г., Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2010 г. Часть 1.

11. Стифеев А.И., Бессонова Е.А. Лесная рекультивация нарушенных земель — основа устойчивости техногенных ландшафтов КМА / Липецкий эколого-гуманитарный институт, 2008. С. 126-128.

12. Стифеев А.И., Лукьянов В.А. Почвам — вторую жизнь // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 9. С. 55-57.

Об авторах:

Стифеев Анатолий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии, садоводства и защиты растений, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7872-8921>, stifeev09.2015@yandex.ru

Никитина Оксана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и защиты растений, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2719-0049>, nikioxana2009@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (305021 Россия, Курская область, г. Курск ул. Карла Маркса, д. 70)

Бессонова Елена Анатольевна, доктор экономических наук, заведующая кафедрой, профессор кафедры бухучета, анализа и аудита, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (305040 Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94), bessonowa_new@mail.ru

Кемов Константин Николаевич, региональный представитель в ЦПР ООО «СаммитАгро», kemov.k@gmail.com

THE RE-CULTIVATION OF DISTURBED LANDS AND THE TECHNOLOGY OF THEIR IMPROVEMENT ON THE TERRITORY OF THE CENTRAL BLACK SOIL ZONE

A.I. Stifeev, O.V. Nikitina, E.A. Bessonova, K.N. Kemov

The disturbance of farm lands leads to the destruction of eco-systems formed for thousands of years. It also leads to appearing of technological landscapes, which decrease productivity of agro and phyto-cenoses and brings about environmental pollution. The article presents data of the influence of iron-ore plants of Kursk Magnetic Anomaly (KMA) when they take out farm lands to extract iron-ore on the highly populated territory of the Central Black Soil Zone (CBSZ). The technological landscapes brought about the pollution of the territory bordering on the quarry and the re-dressing plants of the KMA. The research gives data on the rock classification, the rocks of Mikhailovskiy and Lebedinskiy re-dressing plants, fallen off into the dumps, the size of which is of 100 meters and more. There were determined the borders of the polluted lands. Moreover, the research proved biological activity of the soils after being polluted. Besides, the research worked out the technology of decreasing the negative influence of re-dressing plants and technological landscapes as a result of the improvement of their influence. It developed the methods of forming arable lands, phyto-cenoses, wood lands and rest zones on technological landscapes. There was conducted industrial sowing of winter wheat and spring barley on artificial arable lands after a fertile soil layer had been put on them. The quality of the harvest was tested afterwards. The influence of mineral fertilizers in increasing productivity of agro-cenoses on re-cultivated lands was also tested afterwards.

Keywords: re-cultivation, improvement, land resources, rocks, soil layer, re-dressing plants, agro-cenoses, perennial grasses, afforestation, technological landscapes.

References

1. Afanaseva G.E. The establishment of areas of exposure of rocks on the environment. Ecology, the environment and the health of the population of the Central Chernozem region: materials of international scientific-practical conference in 2 parts. Part 2. Kursk: CSMU, 2005. Pp. 5-7.

2. Bessonova E.A., Stifeev A.I., Filachakov Yu.V. Problems of ecology and ecological security of the Central Chernozem region Russia: E.A. materials of all-Russian scientific-practical conference. Lipetsk: Lipetsk ecological and humanities institute, 2006. Pp. 75-78.

3. Bessonova E.A. Ekologo-economic assessment of degraded and disturbed agricultural land subject to the rehabilitation of soil fertility. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskokhozyajstvennoj akademii* = Vestnik of Kursk state agricultural academy. 2012. No. 6. Pp. 19-21.

4. Golovanov A.I., Zimin F.M., Smetanin V.I. The reclamation of disturbed lands: the textbook. Under

the editorship of A.I. Golovanov. 2-e izd., rev. and additional. Saint Petersburg: Publishing house "DOE", 2015. 336 p.

5. Egorov V.G., Stifeev A.I. Use of the fruit bushes to create a sustainable man-made ecosystem in the tailings of Mikhailovskiy GOK. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskokhozyajstvennoj akademii* = Vestnik of Kursk state agricultural academy. 2013. No. 3. Pp. 45-47.

6. Korzhova S.I., Trofimova T.A. The agriculture of the Central Chernozem zone: textbook. Voronezh: Voronezh FSBEI GAU, 2016. 415 p.

7. Environmental protection: textbook for universities. Author and compiler I.A. Stepanovskaya. Moscow: YUNITI-DANA, 2001. 559 p.

8. Stifeev A.I. Agro-ecological problems of the Central Chernozem region and ways of their solution. The problem of development of agricultural sector in the region: mater. All-Russian scientific-practical conference, Kursk, 13-15 March 2006. Kursk state agricultural academy, 2006. Pp. 8-14.

9. Stifeev A.I. Biological recultivation of disturbed lands of the Central Chernozem region — the main way to create a sustainable technogenic landscapes of Kursk magnetic anomaly. Biological recultivation and monitoring of disturbed lands: mater. scientific conference, Ekaterinburg, June 4-8, 2007. Ekaterinburg: publishing house of the Ural institute, 2007. Pp. 588-596.

10. Stifeev A.I. Influence of deflationary emissions from the surface tailings of Mikhailovskiy GOK in the agrocenosis of winter wheat: materials of scientific-practical conference, 20-22 January 2010, Kursk: publishing house of the Kursk state agricultural academy, 2010. Part 1.

11. Stifeev A.I., Bessonova E.A. Forest recultivation of disturbed lands — the basis of stability of technogenic landscapes KMA. Lipetsk ecological and humanities institute, 2008. Pp. 126-128.

12. Stifeev A.I., Lukyanov V.A. Soils — a second life. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskokhozyajstvennoj akademii* = Vestnik of Kursk state agricultural academy. 2013. No. 9. Pp. 55-57.

About the authors:

Anatoly I. Stifeev, doctor of agriculture, professor department of ecology, horticulture and plant protection, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7872-8921>, stifeev09.2015@yandex.ru

Oksana V. Nikitina, candidate of agriculture, assistant professor department of ecology, horticulture and plant protection, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2719-0049>, nikioxana2009@yandex.ru
Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov (70 Karl Marx str., Kursk, 305021 Russia)

Elena A. Bessonova, doctor of economy, professor the departament "Accounting, Analysis and audit", Southwest state university (94 50 years of October str., Kursk, 305040 Russia), bessonowa_new@mail.ru

Constantine N. Kemov, regional representative of "SummitAgro" in the Central Black Soil Zone Ltd, kemov.k@gmail.com

stifeev09.2015@yandex.ru



К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДИКИ ВСЕРОССИЙСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПЕРЕПИСИ

Е.А. Гатаулина

Всероссийская сельскохозяйственная перепись (ВСХП) — событие огромного масштаба, проводимое раз в 10 лет на основе сплошного наблюдения. Подготовка и проведение ВСХП-2016 г. заняло 5 лет, финансирование только за 2016 г. превысило 7,5 млрд руб., число переписанных объектов составило более 23 млн единиц. Именно на основе данных ВСХП формируется генеральная совокупность сельхозпроизводителей, корректируются данные текущей статистики, генерируется официальная статистическая отчетность о состоянии и ресурсном потенциале сельского хозяйства России. Из-за масштабов и значимости события вопросы методики приобретают особую остроту и актуальность, а цена методических недочетов многократно возрастает. Цель данной работы — на основе сравнительного анализа соответствия нормативно-правового обеспечения ВСХП-2016 г. ее задачам выявить возможности совершенствования методики для повышения аналитической ценности результатов переписи. Анализировались состав показателей, структура переписных листов, методы сбора с точки зрения их соответствия поставленной ВСХП-2016 г. цели. В результате выявлены сложности для анализа трудового потенциала, инновационных технологий, перерабатывающих мощностей, условий хозяйствования при существующих методических подходах к проведению переписи. Предлагается введение единого методологического подхода к формированию объектов переписи по аналогии с Сельскохозяйственной переписью США вместо 8 отдельных перечней объектов с ограниченными сквозными показателями, существующими сейчас. Сделана рекомендация о включении стоимостных показателей, оптимизации состава показателей за счет исключения малоинформативных, примеры которых даны в статье. Затронуты вопросы сопоставимости ВСХП-2006 г. и ВСХП-2016 г. из-за изменений в перечне и кодировках показателей.

Ключевые слова: Всероссийская сельскохозяйственная перепись, сплошное статистическое наблюдение, нормативно-правовое обеспечение переписи, методология проведения переписи, сельское хозяйство.

Почти год назад завершилось одно из наиболее масштабных событий федерального значения, коснувшееся миллионов сельхозпроизводителей России — Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 г. (ВСХП-2016). Предыдущая состоялась 10 лет назад — в 2006 г. О масштабах события свидетельствует тот факт, что на подготовку, проведение и обработку итогов ВСХП-2016 отводится почти 5 лет (подготовка началась еще в 2014 г., а окончательные итоги планируется опубликовать в четвертом квартале 2018 г.) На мероприятие было затрачено более 7,5 млрд руб. средств федерального бюджета только в 2016 г. Было обследовано более 23 млн сельхозпроизводителей.

Одна из основных целей сельскохозяйственной переписи записана в ст. 2 Федерального Закона от 21.07.2005 г. № 108-ФЗ (в ред. от 01.12.2014 г. № 411-ФЗ): на основе сплошного наблюдения за объектами переписи «сформировать официальную статистическую информацию об основных показателях производства сельскохозяйственной продукции, отраслевой структуре сельского хозяйства, о наличии и использовании его ресурсного потенциала для разработки прогноза развития сельского хозяйства, мер экономического воздействия на повышение эффективности сельскохозяйственного производства».

Для достижения этой цели Росстатом, дружными ведомствами с привлечением научного сообщества была проделана огромная организационная, методическая и методологическая работа. В частности, были созданы рабочая методологическая группа по подготовке и проведению ВСХП-2016, а также рабочие груп-

пы по организационно-технологическому обеспечению и информационно-разъяснительной работе, разработаны и приняты приказы Росстата, утверждающие нормативно-правовые документы проведения ВСХП, была проведена пробная сельскохозяйственная перепись для проверки организационных и методологических положений ВСХП.

В то же время из-за масштабов поставленной задачи и ограниченности финансовых, трудовых ресурсов объективно не все моменты было возможно учесть.

Методическими вопросами проведения сельскохозяйственной переписи занимались такие ученые, как А.П. Зинченко, Л.С. Корбут, Л.А. Карасева, Н.А. Борхунов [1, 2, 3]. Аналитическому осмыслению результатов переписи 2006 г. была посвящена монография В.Я. Узуна, В.А. Сарайкина, Е.А. Гатаулиной [4], дальнейшее развитие тема получила в трудах отдела институционального анализа аграрной экономики ВИАПИ им. А.А. Никонова [5, 6]. В то же время, принимая во внимание обширность проблематики, далеко не все вопросы совершенствования методики проведения сельскохозяйственных переписей были изучены.

Целью данной статьи является анализ методики ВСХП-2016 с точки зрения ее информативности для оценки состояния и ресурсного потенциала сельского хозяйства. Акцент делается на выявление моментов, которые при применении могут повысить аналитическую ценность полученных результатов переписи.

В данной статье не затрагиваются вопросы сопоставимости с данными ВСХП-2006 и текущей статистики, ведомственной отчетности Минсельхоза, Роснедвижимости; соответствия

методологии Всемирной сельскохозяйственной переписи ФАО ООН (2010 г.), интерпретации результатов переписи, требующих отдельного исследования.

Информационной базой послужило нормативно-правовое обеспечение Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г., включая переписные листы и инструкции по их заполнению, иные нормативно-справочные материалы по тематике, материалы сельскохозяйственной переписи США.

Применялся **сравнительный метод**: анализировались состав показателей, структура переписных листов, методы сбора с точки зрения их соответствия поставленной ВСХП-2016 цели.

Результаты. В первую очередь отметим, что, в программу переписи было решено не включать стоимостные показатели деятельности. Такой подход возможен и не противоречит международной методологии, но объективно снижает ценность результатов, ограничивает возможности их использования для анализа. По итогам обработки данных ВСХП-2006 ученые ВИАПИ им. А.А. Никонова вносили предложения о включении экономических показателей хотя бы для тех объектов переписи, которые ведут бухгалтерский учет, сдают ведомственные и статистические формы. Это справедливо практически для всех категорий объектов переписи за исключением членов некоммерческих объединений, а также граждан, ведущих ЛПХ, иных индивидуальных хозяйств граждан, для которых вероятность ошибки в оценке экономических показателей в условиях ограниченного опроса времени достаточно велика. Однако для всех прочих категорий, особенно сельско-



хозяйственных организаций, которые должны были сами заполнить переписные листы и имели время для выверки данных, это вполне возможно. Для некоммерческих объединений, ЛПХ, других индивидуальных хозяйств граждан, с другой стороны, возможна разработка методики оценки/досчета выручки/доходов, к разработке которой могли бы быть привлечены профильные институты. Наличие хотя бы показателей выручки (от реализации собственной сельскохозяйственной продукции и продукции ее переработки; выручки от предоставленных работ и услуг, связанных с сельскохозяйственным производством, доходов от ЛПХ, участка) уже дало бы значительные возможности для анализа. Конечно, включение дополнительных стоимостных показателей требует затрат, однако эти затраты можно оптимизировать, исключив сбор излишне детализированных и/или мало востребованных показателей.

Так, относительно малоценными с точки зрения аналитики представляются бинарные вопросы (да/нет) о наличии перерабатывающих мощностей в переписных листах СХО, КФХ и ИП, так как нет сведений об объемах переработки. Фактически в одном показателе учитываются разнокачественные объекты (существенно разные по объему переработки).

Непонятно, как анализировать нововведение переписи 2016 г. по применению новых технологий, так как нет базы для сравнения. Так, в переписных листах сельскохозяйственных организаций, КФХ и ИП включен вопрос о наличии капельного орошения. В результате получили сведения, что 1157 СХО используют эту систему. Информативная ценность этого показателя мала, так как не ясно, сколько СХО в потенциале могли бы ее использовать. И так по всем показателям этого блока. Существенную аналитическую информацию можно получить только имея доступ к первичным данным и возможность формировать различные выборки и запросы: например, в этом случае можно получить характеристики объектов переписи, имеющих эти нововведения.

Также с точки зрения оптимизации состава показателей, можно отметить, что переписные листы содержат подробную номенклатуру по площади посевов, поголовью в разрезе культур/видов скота, птицы (см., например, Раздел IV переписного листа сельскохозяйственных организаций), чрезмерную детализацию (например, «производство дернины рулонной» в Разделе III «Земельные ресурсы и их использование» вкладыша в переписной лист сельскохозяйственных организаций). Вызывает сомнения необходимость переписи числа деревьев и кустов (п. 12 переписного листа сельскохозяйственных организаций). Понятно, что это облегчает определение площади под посадками, но это все же вспомогательный показатель.

Необходимо проанализировать, насколько оправдана такая детализация, насколько востребованы (например, по результатам переписи 2006 г.) были представленные в разделе данные. В какой-то мере это можно сделать путем сопоставления информации из переписных листов с информацией, вошедшей в планы публикаций (Приказ Росстата № 95 от 29.02.2016 г.) — это наиболее востребованная часть, а также по

запросам на данные, не включенные в публикации Итогов переписи 2006 г. (если они были) от потребителей этой информации — органов власти, НИИ и т.д.) за период 2006–2016 гг. Если никто данную информацию не анализирует и не использует, то и тратить средства на ее сбор, обработку и хранение не стоит.

Частично работа по оптимизации состава показателей была проведена Росстатом: в ВСХП-2016 вместо отдельных половозрастных групп скота, что имело место для ВСХП-2006, стали выделять более агрегированные группы — «взрослое поголовье» и «молодняк», что в целом можно оценить положительно, однако при этом возникли проблемы сопоставимости при анализе данных двух переписей. Чаще всего для сопоставления достаточно просто агрегировать соответствующие коды 2006 г., однако, по некоторым позициям из-за специфики разбивки по половозрастным группам это сделать корректно нельзя (см., например, кодировки свиноводства), есть сомнения по КРС, так как не выделена отдельно категория «скот на откорме». По отдельным видам животных в 2016 г. была исключена разбивка на взрослое поголовье и молодняк. В результате за одну единицу учета считается и кроликоматка, и крольчонок. Это приведет к завышению поголовья при анализе или потребует применения экспертных корректирующих коэффициентов.

Таким образом, по отдельным показателям детализация 2006 г. была оправдана, а по некоторым позициям ее желательнее ввести. Так, Раздел VI «Реализация сельскохозяйственной продукции» переписного листа сельскохозяйственных организаций содержит крайне агрегированную информацию, например «Скот и птица в живом весе», однако для аналитики, безусловно, желательнее более детальная разбивка этого показателя.

Также в ВСХП-2016 были использованы определенные методические подходы, которые объективно затрудняют анализ материалов ВСХП. Так, сейчас имеются 8 отдельных категорий объектов переписи и 8 наборов показателей. Соответственно, и анализировать возможно или эти отдельные совокупности, или аналитикам приходится самим решать трудоемкую задачу сопоставимости данных в разных переписных листах, чтобы попытаться составить картину состояния сельского хозяйства РФ в целом или ее отдельных отраслей. Росстат дает на основании переписи сводные группировки по площадям, поголовью, но на этом сквозная сопоставимость объектов, собственно, и заканчивается. Оценить, например, состояние трудовых ресурсов, техники, мощностей, долю реализации продукции сельского хозяйства РФ на основе переписи практически невозможно.

В то же время в США используется единый методологический подход ко всем объектам переписи: объектом сельскохозяйственной переписи (Census of Agriculture) выступает «любое обособленное место, с которого продавалась (или могло продаваться при нормальных условиях) сельскохозяйственной продукции на 1 тыс. долл. США». Этот критерий остается неизменным в течение многих лет. В результате переписи в США формируется единая со-

вокупность объектов, которые затем группируются по аналитическим таблицам в разных разрезах. Информация переписи США, содержащая и стоимостные показатели, и, более того, имеющая обширные по составу показателей группировки объектов по объему продаж, действительно отвечает на вопрос о состоянии сельского хозяйства страны, его ресурсном потенциале, эффективности использования, в отличие от российской сельскохозяйственной переписи, которая только дает в основном представление о физическом наличии посевов, поголовья, отдельных видов ресурсов у разных категорий объектов переписи.

Иными словами, аналитический потенциал российской сельскохозяйственной переписи, по сравнению хотя бы с аналогичной переписью США (которая кроме того и проводится чаще — раз в 5 лет, а не в 10, как в РФ), ниже и требует разработки дополнительной методологии для оценки и интерпретации ее результатов (см., например: Классификация сельскохозяйственных производителей на основе данных Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова. ЭРД, 2010 (Научные труды ВИАПИ им. А.А. Никонова. Вып. 30).

Частичным преодолением проблемы длительного межпереписного периода могут быть микропереписи. ФЗ № 108 «О Всероссийской сельскохозяйственной переписи» позволяет проводить в период между всероссийскими переписями микропереписи с охватом до 30% генеральной совокупности.

В целом вместо 8 разных списков предлагается рассмотреть возможность разработки единой методологии, взяв за основу сельскохозяйственную перепись США (Census of agriculture). В частности, это касается выбора объекта переписи (отсев тех, кто производит/может произвести продукции менее чем на 1 тыс. долл. США), макеты таблиц с включением стоимостных показателей и т.д. Конечно, аграрная структура РФ специфична, и группировка в разрезе основных категорий хозяйств должна быть обязательной, что потребует наличия поля (СХО, КФХ и ИП и т.д.) в опросном листе для идентификации объекта переписи. Все собранные данные по новой методологии должны позволять получить разрез не только по 8 категориям объектов переписи 2016 г. (оставлять ли их — тоже предмет дискуссии), но в то же время позволять свод и по другим характеристикам, то есть показатели должны быть по возможности сквозными унифицированными.

В качестве других предложений частного характера предлагается:

1. Дополнить публикации Росстата группировками, характеризующими объекты переписи, получивших кредиты и/или субсидии, по сравнению с теми, кто их не получал. Сейчас обработка содержащихся в переписи вопросов блока «Условия ведения хозяйственной деятельности» позволяет в том виде, как они планируются к публикации Росстатом, дать только самые общие оценки доступности кредитных средств и субсидий, но ничего — о характеристиках объектов переписи, получивших или не получивших эти средства, хотя именно это наиболее интересный и ценный аспект анализа.



2. Разработать единую методику оценки наличия/использования трудовых ресурсов на базе показателей переписи, позволяющую сделать сводную группировку по всем категориям объектов. (Сейчас блок «Трудовые ресурсы» в переписном листе по ЛПХ не дает возможности оценить наличие и использование трудовых ресурсов в этой категории хозяйств. Для членов некоммерческих объединений вопрос о трудовых ресурсах вообще не включен, хотя поголовье, посеы переписываются). Для этого:

- восстановить блок вопросов о количестве отработанных работниками (постоянными и временными/сезонными) чел./час, но не в квартальном, а годовом исчислении в переписных листах для сельскохозяйственных организаций;
- для ЛПХ и других индивидуальных хозяйств граждан, членов некоммерческих объединений — сформулировать вопросы, позволяющие осуществить пересчет задействованных трудовых ресурсов в среднегодовые работники;
- добавить блок вопросов о привлечении сторонних организаций к выполнению сельскохозяйственных работ, чтобы оценить какую часть СХО, КФХ и ИП выполняют сами, что важно для понимания функционирования сельского хозяйства РФ в современных условиях.

3. Пересмотреть анкету для ЛПХ и других индивидуальных хозяйств граждан с точки зрения получения информации о реализации продукции, получения услуг. Сейчас вопрос о доле реализованной продукции в ЛПХ и других ин-

дивидуальных хозяйствах граждан не делает разграничения между проданной и переданной родственникам, а это важно с точки зрения формирования доходов. В переписных листах для членов некоммерческих объединений такого вопроса нет вообще. Иными словами, перепись не затрагивает наличие, использование трудовых, технических ресурсов, реализацию у членов некоммерческих объединений, то есть по существу не считает их полноправным объектом переписи. Получается, что посеы, земля и поголовье животных у членов некоммерческих объединений важно, а все остальное — нет.

4. Добавить вопросы по контрактному сельскому хозяйству (производственной контрактации), также взяв за основу сельскохозяйственную перепись США в этой части.

5. Добавить блок вопросов о вхождении объектов переписи в интеграционные структуры, а не только в кооперативы.

Сейчас перепись не улавливает такие важные тенденции в современном сельском хозяйстве, как холдинги, производственная контрактация, аутсорсинг, выполнение комплекса сельхозработ специализированными сторонними организациями (например, уборочные работы в СХО, что существенно влияет на структуру сельского хозяйства, потребность в трудовых ресурсах).

Эти предложения требуют проведения научных исследований с апробацией на пилотных регионах. В случае успешной разработки ценность собранных данных для аналитики, выработки обоснованной аграрной политики

по сравнению с существующей методологией повысится. Сейчас на основании переписной информации по всем объектам можно получить детальную информацию о структуре посевов, поголовья, но практически ничего об эффективности, использовании ресурсного потенциала (кроме, пожалуй, данных об обеспеченности техникой на 100 га отдельных категорий сельхозпроизводителей и площади фактически используемых сельхозугодий).

Литература

1. Зинченко А.П. Какие выводы необходимо и можно получить при анализе итогов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 1. С. 2-8.
2. Корбут Л.С. Глобальная стратегия совершенствования сельскохозяйственной и сельской статистики и новый раунд всемирных сельскохозяйственных переписей 2020 года // Вопросы статистики. 2016. № 8. С. 7-13.
3. Борхунов Н.А. О состоянии и структуре сельского хозяйства в контексте сельскохозяйственных переписей: 100 лет // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2016. № 4 (29). С. 19-21.
4. Узун В.Я., Сарайкин В.А., Гатаулина Е.А. Классификация сельскохозяйственных производителей на основе данных Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова: ЭРД. 2010. (Научные труды ВИАПИ имени А.А. Никонова. Вып. 30). 229 с.
5. Гатаулина Е.А. Влияние типа аграрной структуры на масштабы и эффективность сельскохозяйственного производства // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 5. С. 43-47.
6. Сарайкин В.А., Гатаулина Е.А. Изменение плотности населения в районах с различным типом аграрных структур // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 3. С. 65-83.

Об авторе:

Гатаулина Екатерина Александровна, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (107078 Россия, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6888-6416>, egataulina@mail.ru

IMPROVING THE METHODOLOGY OF THE ALL-RUSSIAN AGRICULTURAL CENSUS

E.A. Gataulina

The All-Russian Agricultural Census is an event of a huge scale, conducted once in every 10 years on the basis of continuous observation. Its preparation and holding takes 5 years, funding for only 2016 exceeds 7.5 billion rubles, the number of observed objects — more than 23 million units. It is on the basis of the data of the Census that the general population of agricultural producers is formed, the data of current statistics are adjusted, official statistical reports on the status and resource potential of Russian agriculture are generated. Precisely because of the scale and significance of the event, the questions of methodology acquire a special urgency and the price of an error multiplies many times. The purpose of this article is to identify, on the basis of a comparative analysis of the compliance of the regulatory and legal provisions of the Census-2016, its possibilities to improve the methodology in order to increase the analytical value of the Census results. The composition of the indicators, the structure of the questionnaires, and the methods of collection were analyzed from the point of view of their compliance with the goal set by the Census-2016. Difficulties have been identified for analyzing labor potential, innovative technologies, processing capacities, and management conditions under existing methodological approaches to conducting the census. It is proposed to introduce a single methodological approach to the formation of Census population in analogy with the US Agricultural Census in place of 8 separate lists of objects with limited common indicators existing now. A recommendation was made to include cost indicators, optimize the composition of indicators by eliminating ones with limited analytical value, examples of which are given in the article. The issues of comparability of Census-2006 and Census-2016 due to changes in the list and the encodings of the indicators were also highlighted.

Keywords: All-Russian agricultural census, statistical observations, normative and legal support for the census, census of agriculture methodology, agriculture.

References

1. Zinchenko A.P. What conclusions we can obtain in the analysis of the outcome of the all-Russian agricultural census 2016. *Ekonomika selsk Khozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij* = Economics of agricultural and processing enterprises. 2017. No. 1. Pp. 2-8.
2. Korbut L.S. Global strategy for improving agricultural and rural statistics and a new round of world agricultural censuses 2020. *Voprosy statistiki* = Questions of statistics. 2016. No. 8. Pp. 7-13.

3. Borkhunov N.A. Status and structure of agriculture in the context of agricultural censuses: 100 years. *Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyajstve* = Economics, labor, management in agriculture. 2016. No. 4 (29). Pp. 19-21.

4. Uzun V.Ya., Saraykin V.A., Gataulina E.A. Classification of agricultural producers on the basis of the data of the all-Russian agricultural census of 2006. Moscow: VIAP named after A.A. Nikonov: ERD. 2010. (Scientific proceedings VIAP named after A.A. Nikonov. Vol. 30). 229 p.

5. Gataulina E.A. Influence of the type of agrarian structure on the extent and efficiency of agricultural production. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture of Russia. 2015. No. 5. Pp. 43-47.

6. Saraykin V.A., Gataulina E.A. Change in population density in areas with different agrarian structures. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture of Russia. 2016. No. 3. Pp. 65-83.

About the author:

Catherine A. Gataulina, candidate of economic sciences, leading researcher, All-Russian institute of agrarian problems and informatics named after A.A. Nikonov — branch of the FSBI "Federal research center of agrarian economy and social development of rural areas — All-Russian research institute of agricultural economics" (21 Bolshoi Kharitonievsky lane, Moscow, 1107078 Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6888-6416>, egataulina@mail.ru

egataulina@mail.ru



ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА РАПСА И СУРЕПИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова, И.А. Лошкомоиников

По биоклиматическому потенциалу и почвенным условиям территория Западной Сибири подходит для возделывания капустных культур (рапс и сурепица). В состав масла этих культур входит большое количество ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая), которые являются необходимыми в питании человека. При создании сортов капустных культур селекционерами особое внимание уделяется увеличению масла в семенах и улучшению его качества (низкое содержание глюкозинолатов в семенах и отсутствие эруковой кислоты в масле). Цель исследований — определить продуктивность и качество масла сортов капустных культур селекции ФГБНУ «СОС ВНИИМК» в южной лесостепи Западной Сибири (Омская область). Дана краткая характеристика районированных сортов рапса: Юбилейный, Купол, Гранит и сурепицы: Лучистая, Победа по продуктивности (урожайность, масличность и сбор масла) и жирно-кислотному составу масла. Урожайность сурепицы уступала рапсу яровому и составила 1,82-2,13 т/га. В отличие от рапса эта культура имеет незначительные площади распространения, но имеет короткий вегетационный период. В среднем за годы исследований высокая продуктивность семян рапса (урожайность 2,65 т/га, масличность 52,0%, сбор масла 1240 кг/га) получена у нового высокомасличного сорта Гранит, у сурепицы яровой по продуктивности выделился сорт Победа. Эти сорта имеют низкое содержание глюкозинолатов в семенах и не содержат эруковой кислоты в масле, то есть относятся к каноловым сортам типа «00» и «000». Полученное из семян масло можно использовать в питании людей без опасения за их здоровье, а жмыхи (шроты) как высокопротеиновые и энергоемкие ингредиенты в комбикормах сельскохозяйственных животных и птиц.

Ключевые слова: рапс яровой, сурепица яровая, урожайность, жирно-кислотный состав, масличность, глюкозинолаты, эруковая кислота.

Введение

Масличные капустные культуры (рапс и сурепица) — большой и перспективный сегмент рынка сельскохозяйственного производства. В числе первоочередных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом России, особое значение имеет наращивание производства семян масличных культур — основного сырья для выработки растительного масла и важного источника кормового белка [1]. Растительное масло широко используется в качестве салатного масла, для приготовления маргарина, майонеза, комбиджира, мороженого, шоколадной массы и других продуктов, а также при производстве комбикормов с целью повышения энергетической питательности (обменная энергия) и незаменимых жирных кислот, особенно при кормлении сельскохозяйственной птицы [2]. В последние годы в стране коренным образом изменилась ситуация на рынке растительных масел. Это связано с тем, что резко увеличились посевные площади и валовой сбор маслосемян. Так, если в 2000 г. посевные площади под рапсом составляли 232 тыс. га, то в 2013 г. они возросли до 1326 тыс. га, а валовой сбор увеличился за этот период с 0,1 до 1,3 млн т [3]. Государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы предусмотрено увеличение производства рапса до 1,545 млн т на основе наращивания посевных площадей до 2 млн га и роста урожайности до 15,4 ц/га [4].

Постоянно возрастающие в последнее время валовые сборы семян капустных масличных культур в мире обусловлены, прежде всего, достижениями селекции: созданием высокопродуктивных сортов с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов [5]. Это

позволило использовать рапсовое, сурепное масла не только на технические, но и пищевые цели, а их жмыхи (шрот) для кормления животных и птиц [6].

По биоклиматическому потенциалу и почвенным условиям территория Западной Сибири подходит для возделывания рапса и сурепицы. Земледелие сибирских регионов РФ, в том числе и в Омской области, наращивает темпы производства маслосемян рапса. По данным статистики, в Омской области посевные площади под рапс в 2005 г. составили 4,6 тыс. га, в дальнейшем к 2010 г. наблюдалось увеличение посевных площадей до 74,2 тыс. га, но к 2016 г. произошло небольшое снижение до 65,2 тыс. га.

Посевные площади сурепицы в Омской области минимальные и на 2016 г. составили около 1 тыс. га. В отличие от рапса, несмотря на незначительные площади распространения, эта культура обладает некоторыми преимуществами над рапсом: это ее скороспелость и желтосемянность, а следовательно, и большой потенциал для распространения в северных районах Омской области, снижения затрат на сушку семян и очистку масла.

Для обеспечения населения растительным маслом, а животноводство высокобелковыми кормами необходимо расширить посевные площади капустных культур (рапса и сурепицы) как в области, так и в России, поднять урожайность и отработать технологию переработки семян на масло и жмых (шрот). Стабильно высокие урожаи семян рапса ярового и сурепицы можно получать при правильном подборе сортов, приспособленных к местным условиям возделывания. По пищевым и кормовым достоинствам рапс значительно превосходит многие

сельскохозяйственные культуры. В его семенах и муке содержится 40-48% жира и 22-24% перевариваемого протеина, что в 1,9-4 раза больше, чем в гороховой, пшеничной, ячменной муке [7, 8]. Рапсовое масло обладает повышенной биологической ценностью по вкусовым и пищевым качествам. В состав масла капустных культур входит большое количество ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая), которые являются необходимыми в питании человека. По содержанию самой ценной олеиновой кислоты, рапсовое и сурепное масла приравняются к оливковому [9].

Цель исследований

Цель исследований — определить продуктивность и качество масла сортов капустных культур селекции ФГБНУ «СОС ВНИИМК» в южной лесостепи Западной Сибири (Омская область).

Методика проведения исследований

Опыты по сортоиспытанию рапса и сурепицы проводились по типу питомника конкурсного сортоиспытания на экспериментальных полях ФГБНУ «СОС ВНИИМК» в 2015-2017 гг. Площадь учетной делянки составляла 23 кв. м, повторность опыта 3-кратная, размещение делянок систематическое. Способ посева сплошной (сеялкой СС-11), междурядье 15 см. Норма высева для рапса и сурепицы 2,0 млн всхожих семян на 1 га. Против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков было проведено опрыскивание почвы до посева гербицидом «Дуал Голд» (1,3 л/га). Посев проводился в оптимальные для южной лесостепи сроки для капустных культур 18-20 мая.



Почва опытных участков — чернозем обыкновенный среднечерный, среднегумусный, характеризуется средней обеспеченностью фосфором и высокой калием.

Фенологические наблюдения и биометрические учеты проведены согласно методике по сортоиспытанию масличных культур ВНИИМК [10]. Против многолетних злаковых сорняков до фазы кущения сорных растений посева обрабатывали гербицидом Гурон (1,0 л/га). Для борьбы с вредителями (крестоцветные блошки, цветоед) по всходам и в период бутонизации рапса и сурепицы были проведены химические обработки растений препаратом Цунами (0,10 л/га) и 2 обработки баковой смесью Цунами (0,10 л/га) + Данадим эксперт (0,4 л/га) против гусениц капустной моли разных поколений.

Скашивали растения вручную с последующим обмолотом на комбайне Хеге-125. Урожайные данные приведены к 100% чистоте и 10% влажности.

Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе (АМВ-1006), общее содержание глюкозинолатов — с помощью прибора колориметр фотоэлектрический концентрационный (КФК-3), жирно-кислотный состав — на хроматографе Кристалл-2000.

Результаты и обсуждения

Сорта капустных культур селекции ФГБНУ «СОС ВНИИМК» созданы для Западно-Сибирского региона и характеризуются высокой урожайностью семян по годам. В годы исследований (2015-2017) погодные условия в лесостепной зоне Омской области в целом оказались благоприятными для роста и развития капустных культур (ГТК в 2015 г. — 1,32, в 2016 г. — 0,94, в 2017 г. — 1,12 при норме 0,95). В 2015-2017 гг. урожайность рапса ярового варьировала от 2,23 до 2,91 т/га в зависимости от сорта и условий года. Наименьшая урожайность по сортам получена у сорта Юбилейный (2,23 т/га) в 2016 г., а наибольшая (2,91 т/га) у сорта Гранит в 2015 г. (табл. 1).

Урожайность сурепицы уступала рапсу и в среднем по годам составила 1,91-2,03 т/га. Урожайность сорта Лучистая в зависимости от погодных условий была 1,82-2,04 т/га, а у нового сорта Победа — 1,93-2,13 т/га. В среднем за годы исследований высокая продуктивность семян рапса (урожайность 2,65 т/га, масличность 52,0%, сбор масла 1240 кг/га) получена у нового высокомасличного сорта Гранит, у сурепицы яровой по продуктивности выделился сорт Победа (табл. 2).

При создании сортов рапса и сурепицы селекционерами ФГБНУ «СОС ВНИИМК» особое внимание уделяется увеличению масла в семенах и улучшению его качества. Это прежде всего низкое содержание серосодержащих соединений — глюкозинолатов в семенах, которые под действием фермента мироназы в организме животных и человека расщепляются на ядовитые продукты, а также отсутствие эруковой кислоты, которая может быть причиной отложения жиров в мышцах животных и человека и поражений миокарда [11].

Анализы, проведенные в биохимической лаборатории ФГБНУ «СОС ВНИИМК», показали, что в наших сортах имеется низкое содержание

глюкозинолатов в семенах, которое составило в среднем по годам исследований у рапса 11,8-12,8 мкмоль/г, у сурепицы — 18,6-22,0 мкмоль/г.

Важное значение для характеристики семян капустных культур имеет содержание жирных кислот, которые делятся на *насыщенные* — миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, бегеновая, арахидиновая, лигноцериновая; *мононенасыщенные* — олеиновая, эйкозеновая, эруковая, пальмитолеиновая, селажолевая; *полиненасыщенные* — линолевая, линоленовая, эйкозодиеновая (табл. 3).

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что по сумме насыщенных кислот преимущество имеют сорта Юбилейный (5,84%) и Купол (5,85%), а по кислотам выделяется пальмитиновая, где наибольшее ее содержание у сорта Купол (3,36%), а наименьшее у сорта Гранит (3,27%). Жирная мононенасыщенная олеиновая кислота входит в состав липидов, которые участвуют в построении биологических мембран, от ее количества зависит их проницаемость. Она является источником энергии для живых организмов. Наибольшее количество олеиновой кислоты (66,83%) находится в семенах сорта Купол.

Полиненасыщенные жирные кислоты — линолевая и линоленовая, благодаря их высокой биологической активности, которая приближается к действию витаминов, относят к витаминоподобным веществам (витамины F).

Данные жирные кислоты не синтезируются в организме человека, а также у животных и птицы, являются незаменимыми для них. Линолевая кислота, как и олеиновая, входит в состав липидов биомембран. Отсутствие ее как предшественника простагландина нарушает многие процессы обмена веществ. Кроме этого, она регулирует уровень холестерина в крови, преобразуя его в желчные кислоты, которые выводятся из организма. Линоленовая кислота по физиологической активности несколько уступает линолевой, но она участвует в кислородном обмене нервных клеток. Масло рапса

Таблица 1

Урожайность сортов капустных культур (2015-2017 гг.)

Сорт	Урожайность семян, т/га			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Рапс яровой				
Юбилейный	2,63	2,23	2,58	2,48
Купол	2,76	2,41	2,70	2,62
Гранит	2,91	2,29	2,74	2,65
НСР ₀₅	0,24	0,12	0,13	
Сурепица яровая				
Лучистая	1,87	2,04	1,82	1,91
Победа	2,04	2,13	1,93	2,03
НСР ₀₅	0,22	0,19	0,10	0,16

Таблица 2

Хозяйственная характеристика сортов рапса и сурепицы (среднее за 2015-2017 гг.)

Сорт (год районирования)	Вегетационный период, сутки	Масличность семян, %	Сбор масла, кг/га	Масса 1000 семян, г	Глюкозинолаты, мкмоль/г
Юбилейный (1998)	92	50,1	1118	3,7	12,8
Купол (2014)	92	52,1	1229	3,8	11,8
Гранит (2016)	90	52,0	1240	3,8	12,1
НСР ₀₅	-	-	89		-
Лучистая (2012)	72	48,6	835	2,9	22,0
Победа (2016)	74	49,3	901	3,1	18,6
НСР ₀₅	-	-	59		-

Таблица 3

Жирно-кислотный состав масла сортов рапса и сурепицы, %

Жирные кислоты	Рапс яровой			Сурепица яровая	
	Юбилейный	Купол	Гранит	Лучистая	Победа
Миристиновая	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Пальмитиновая	3,33	3,36	3,27	2,97	3,07
Пальмитолеиновая	0,10	0,10	0,10	0,13	0,15
Стеариновая	1,59	1,59	1,49	0,51	0,40
Олеиновая	65,61	66,83	66,43	61,66	62,25
Линолевая	17,56	16,70	17,45	19,72	20,09
Линоленовая	9,30	9,11	8,93	12,23	11,73
Арахидиновая	0,52	0,51	0,49	0,34	0,41
Эйкозеновая	1,36	1,21	1,26	1,15	1,01
Эйкозодиеновая	0,06	0,06	0,06	0,15	0,08
Бегеновая	0,25	0,25	0,24	0,16	0,21
Эруковая	0,08	0,03	0,04	0,86	0,43
Лигноцериновая	0,11	0,10	0,11	0,04	0,06
Селажолевая	0,08	0,10	0,10	0,07	0,07
Сумма насыщенных кислот	5,84	5,85	5,64	4,06	4,19
Сумма мононенасыщенных кислот	67,23	68,27	67,93	63,87	63,91
Сумма полиненасыщенных кислот	26,92	25,87	26,44	32,1	31,9



содержит 16,70-17,56% линолевой кислоты, 8,93-9,30% линоленовой кислоты. Наименьшее количество линоленовой кислоты содержится в семенах сорта Гранит.

По качеству рапсовое масло отличается от сурепного. Так, в сортах рапса ярового содержится 65,61-66,83% полезной олеиновой кислоты, 9,30-8,93% (не желательна высокой) линоленовой и 0,03-0,08% вредной эруковой кислоты, а в сортах сурепицы содержание олеиновой кислоты составляет 61,66-62,25%, линоленовой — 11,73-12,23% и эруковой — 0,43-0,86% соответственно. Данные кислоты играют важную роль в регуляции жирового обмена, снижают уровень холестерина, уменьшая возможность тромбообразования и ряд других заболеваний, в том числе и опухолевых. В жирах животного происхождения они не встречаются или присутствуют в незначительных количествах.

Выводы

Новые современные сорта яровых рапса и сурепицы, созданные для условий Сибири с ее специфическими особенностями климата, вегетационный период которых составляет у рапса 90-92, у сурепицы — 72-74 суток, при-

способлены к местным сибирским условиям, сочетают в себе надежность созревания семян, что обеспечивает стабильную урожайность семенного материала. Кроме того, районированные сорта рапса: Юбилейный, Купол, Гранит и сурепицы: Лучистая, Победа имеют низкое содержание глюкозинолатов в семенах и не содержат эруковой кислоты в масле, то есть относятся к каноловым сортам типа «00» и «000». Полученное из семян масло можно использовать в питании людей без опасения за здоровье, а жмыхи (шроты) как высоко протеиновые и энергоемкие ингредиенты в комбикормах сельскохозяйственных животных и птиц.

Литература

1. Артемов И.В., Киселев А.М. Пути увеличения производства кормов и растительного масла // Кормопроизводство. 1997. № 4. С. 20-23.
2. Масличные культуры: биологические особенности, технология производства, сорта, состав, питательность и использование при кормлении крупного рогатого скота / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомоиных, А.Н. Пузиков, Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова и др. Омск: Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2013. 300 с.
3. Гончаров Г., Котеев С. Экспорт продукции масложирового подкомплекса // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 6. С. 57-60.

4. Карпачев В.В. Научное обеспечение отрасли рапсоводства в России: итоги и задачи на 2016-2020 гг. В сб. научных докладов на международном совещании по рапсу 7-9 июля 2015 г. «Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур» / ФГБНУ «ВНИИ рапса». Елец: Елецкий государственный университет имени Бунина, 2016. С. 3-9.

5. Карпачев В.В. Рапс яровой. Основы селекции: монография / ГНУ ВНИПТИ рапса. Липецк, 2008. 236 с.
6. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / П.Ф. Шмаков, А.П. Булатов, Н.А. Мальцева и др. Омск: Вариант-Омск, 2008. 488 с.
7. Артемов И.В., Карпачев В.В. Рапс масличная и кормовая культура. Липецк, 2005. 144 с.
8. Федотов В.А., Гончаров С.В., Савенков В.П. Рапс России. М.: Агролига России, 2008. 336 с.
9. Левин И.Ф. Новый рапсовый бум? Казань, 2016. 116 с.
10. Методика проведения агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, В.Ф. Баранов и др.; под общей редакцией В.М. Лукомца. Краснодар, 2007. 112 с.
11. Леонидова Т.В., Коровина Л.М. Антипитательные вещества рапса в зависимости от сортовых и погодных условий // Научное обеспечение отрасли рапсоводства и пути реализации биологического потенциала рапса. Липецк, 2000. С. 56-57.

Об авторах:

Кузнецова Галина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекции, семеноводства и агротехники капустных культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1606-9083>, kusnetzovagalina1964@mail.ru

Полякова Раиса Сергеевна, научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и агротехники капустных культур, polku7164@mail.ru

Лошкомоиных Иван Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, временно исполняющий обязанности директора,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4459-6913>, sosvniimk@mail.ru

ФГБНУ «Сибирская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта»

(646025 Россия, Омская область, г. Исилькуль, ул. Строителей, д. 2)

PRODUCTIVITY AND FATTY-ACID COMPOSITION OF OIL — RAPESEED AND FIELD MUSTARD OF WESTERN SIBERIA

G.N. Kuznetsova, R.S. Polyakova, I.A. Loshkomoinikov

Bioclimatic potential and soil conditions are suitable for cole crop cultivation (rapeseed, field mustard) the territory of West Siberia. Of oil of cabbage cultures a large amount of nonsaturated fatty acids (olein, linoleic, linolenic) which that are of great importance for human organism. During creation of grades of cabbage cultures selectors of FGBNU of "The SOS of VNIIMK" special attention is paid to increase in oil in seeds and to improvement of its quality (this low content of glucosinolates in seeds, and lack of erucic acid of erucis acid in oil). In the article gives a brief description zoned varieties rapeseed Yubileyn, Kupol, Granit and field mustard: Luchistaya, Pobeda by productivity (productivity, oil content and collection of oil) and fatty-acid composition of oil. Productivity of a field mustard yielded to rapeseed spring averaged 1.82-2.13 t/hectare at. Unlike colza these cultures have the insignificant areas of distribution, but have some advantages — it is precocity (field mustard). On average years of researches high productivity of seeds of rapeseed (productivity 2.65 of t/hectare; the oil content of 52.0%, collection of oil of 1240 kg/hectare) is received at a new higholive variety Granit, at a field mustard by varieties productivity the Pobeda.

Keywords: spring rapeseed, field mustard spring, productivity, fatty-acid composition of oil, oil content, glucosinolates, erucic acid.

References

1. Artemov I.V., Kisilev A.M. Ways to increase feed production and vegetable oil. *Kormoproizvodstvo* = Fodder production. 1997. No. 4. Pp. 20-23.
2. Oilseed crops: biological characteristics, production technology, varieties, composition, nutritive value and use in feeding of cattle. P.F. Shmakov, I.A. Loshkomoinikov, A.N., Puzikov, G.N. Kuznetsova, R.S. Polyakova et al. Омск: Изд-во ООО "Омскбланкиздат", 2013. 300 p.
3. Goncharov G., Koteev S. Exports of oil and fat subcomplex. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 6. Pp. 57-60.

4. Karpachev V.V. Scientific provision of industry Rapsovia in Russia: results and tasks for 2016-2020. In collection of scientific reports at the international meeting on rapeseed July 7-9, 2015 "Improving the efficiency of breeding, seed production and cultivation technology of rapeseed and other oilseed brassica crops". FGBNU «VNIIRapsa». Yelets: Yelets state university named after Bunin, 2016. Pp. 3-9.

5. Karpachev V. Spring rape. Basis of selection: monograph. GНУ VNIIPTrapsa. Lipetsk, 2008. 236 p.

6. Protein resources and their rational use in feeding farm animals and birds. F.P. Shmakov, A.P. Bulatov, N.A. Maltseva et al. Омск: Вариант-Омск, 2008. 488 p.

7. Artemov I.V., Karpachev V.V. Canola oilseed and fodder culture. Lipetsk, 2005. 144 p.

8. Fedotov V.A., Goncharov S.V., Savenkov V.P. The rape of Russia. Moscow: Agroliga Rossii, 2008. 336 p.

9. Levin I.F. New rapeseed boom? Kazan, 2016. 116 p.

10. Methods of conducting agricultural experiments with oil crops. V.M. Lukomets, N.M. Tishkov, V.F. Baranov et al.; under the general editorship V.M. Lukomets. Krasnodar, 2007. 112 p.

11. Leonidova T.V., Korovina L.M. Unusually substance rapeseed depending on variety and weather conditions. Scientific provision of industry of cultivation of rapeseed and ways of realization of biological potential of rape. Lipetsk, 2000. Pp. 56-57.

About the authors:

Galina N. Kuznetsova, candidate of agricultural sciences, head of the laboratory, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1606-9083>, kusnetzovagalina1964@mail.ru

Raisa S. Polyakova, researcher, polku7164@mail.ru

Ivan A. Loshkomoinikov, doctor of agricultural sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4459-6913>, sosvniimk@mail.ru

Siberian experimental station of all-Russia research Institute of oil crops named after V.S. Pustovoyt (2 Stroiteley st., Isilkul, Omsk region, 646025 Russia)

sosvniimk@mail.ru



ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХ-ТРЕХ УРОЖАЕВ ЗА ОДИН СЕЗОН В УСЛОВИЯХ ТАКЫРОВИДНЫХ ПОЧВ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Я. Буриев, Ж.У. Абдуллаев

Настоящий опыт проводился в условиях такыровидных почв, общая площадь которых в Кашкадарьинской области составляет 306 тыс. га. В условиях данной территории можно использовать орошаемые земли в течение всего года, где после уборки колосовых зерновых культур высевали маш и сою. В условиях такыровидных почв Кашкадарьинской области высева маша в качестве повторной культуры создает возможность получения в среднем 20,8 ц/га урожая зерна, оставляет 34,1 ц/га корневых и пожнивных остатков в 0-50 см слое почвы. А при посеве сои урожайность зерна составила 20,1 ц/га, при этом в 0-50 см слое почвы осталось 37,9 ц/га корневых и пожнивных остатков. Возделывание бобовых культур на полях после озимых зерновых культур улучшает плодородие почвы в результате гниения корневых и пожнивных остатков, создавая условия для лучшего роста, развития и получения высокого урожая (зеленая масса) озимых сидератных культур. За счет остатка в почве органической массы повторных культур вес одной коробочки хлопка-сырца увеличивался, самый высокий показатель составил 5,95 г.

Ключевые слова: повторная культура, маш, соя, промежуточная культура, рожь, тритикале, овес, люцерна, зеленая масса, хлопчатник, всхожесть, вес одной коробочки хлопка-сырца, урожайность.

Объектом исследования были такыровидные почвы Кашкадарьинской области, повторные культуры — маш, соя, а также промежуточные культуры — рожь, тритикале, овес, люцерна и хлопчатник.

Результаты. Возделывание продуктивных культур имеет большое значение для эффективного использования сельскохозяйственных земель, сохранения и повышения плодородия почвы. Исходя из поставленных задач, в условиях такыровидных почв Кашкадарьинской области проводились исследования по возделыванию зернобобовых культур, высеваемых в качестве повторной культуры после озимой пшеницы, а также промежуточных культур, в том числе хлопчатника.

Научно-исследовательские работы начались с 2015 г. на полях после озимой пшеницы (5-7 июля), где была проведена качественная вспашка (07 июля) на глубину 30-32 см с заделкой пожнивных остатков. Перед вспашкой были внесены калийные и фосфорные удобрения. На 1, 2, 5 и 6 вариантах опыта был посеян маш сорта Победа из расчета 40 кг/га на глубину 3-4 см, а на 3, 4, 7 и 8 вариантах с междурядьями 90 см была посеяна соя сорта Олтинтож при расходе семян 50 кг/га на глубину 4-5 сантиметр. Посев проводился 8 июля. Для получения полноценных всходов маша и сои 9 июля был проведен подпитывающий полив. После получения полноценных всходов 29 июля было проведено прореживание, после чего густота стояния маша составила 218,3-221,3 тыс. шт./га, сои — 296,1-279,1 тыс. шт./га. Были проведены: 31 июля подкормка азотным удобрением, 4 полива (17.07, 31.07, 20.08, 7.09), 8-10 августа очистка сорных растений, междурядные обработки (15.07, 25.07, 10.08, 29.08). Убирали урожай маша 5 октября при созревании 65-70% бобов, сои — 10 октября при созревании 70-80% бобов.

Проведенные фенологические наблюдения маша перед сбором урожая показывают, что на 1 варианте высота маша была 57,2 см,

количество бобов на одном растении — 23,5 шт., выход зерна — 63,8%, вес 1000 зерен — 59,1 г, урожай зерна — 21,2 ц/га, корневые и пожнивные остатки в 0-50 см слое почвы составили 34,6 ц/га. А на 2, 5 и 6 вариантах эти показатели соответственно были равны: по высоте — 57,6, 60,8 и 61,0 см, по количеству бобов — 23,7, 22,4 и 22,7 шт., по выходу зерна — 64,2, 63,7 и 63,2%, по весу 1000 зерен — 59,5, 59,0 и 58,9 г, по урожайности — 21,4, 20,2 и 20,3 ц/га. Оставшиеся корневые и пожнивные остатки в 0-50 см слое почвы составили 34,9, 33,5 и 33,5 ц/га. Высота сои на 3, 4, 7 и 8 вариантах соответственно была равна 55,9, 56,3, 54,8 и 55,0 см, количество бобов — 19,0, 19,2, 20,7 и 21,0 шт., выход зерна — 69,4, 69,2, 69,7 и 70,0%, вес 1000 зерен — 126,5, 126,3, 126,8 и 126,9 г, урожайность — 19,9, 19,8, 20,2 и 20,6 ц/га, корневые и пожнивные остатки в 0-50 см слое почвы составили 36,8, 37,3, 38,6 и 39,0 ц/га.

Выявлено, что в условиях такыровидных почв Кашкадарьинской области при высева маша в качестве повторной культуры можно получить в среднем 20,8 ц/га зерна, а также корневых и пожнивных остатков в 0-50 см слое почвы в среднем 34,1 ц/га, а сои — в среднем 20,1 ц/га зерна и 37,9 ц/га корневых остатков.

Промежуточные культуры были посеяны: на 2 варианте — рожь, на 4 варианте — тритикале, на 5 варианте — два вида культур рожь+овес, на 6 варианте — совместно три вида культур рожь+овес+люцерна, на 7 варианте — совместно два вида культур тритикале+люцерна, на 8 варианте — совместно три вида культур тритикале+люцерна+рожь. Посевные мероприятия (24.10) проводились качественно с соблюдением рекомендаций. Для получения полноценных всходов был проведен подпитывающий полив (26.10). Подкормка азотным удобрением из расчета 120 кг/га проведена 1 марта 2016 г., и в тот же день был проведен

полив. После уборки промежуточных культур в качестве сидерата — зеленой массы (02.04) на опытном участке были внесены фосфорные и калийные удобрения (04.04), и в тот же день проведена качественная вспашка на глубину 28-30 см. Для проведения полива на опытном участке были нарезаны борозды (05.04) и был проведен предпосевной полив (06.04). После достижения зрелости почвы на участке проведены предпосевные мероприятия (20.04), и после этого был посеян (21.04) средневолнистый сорт хлопчатника УзПИТИ-2601. За вегетационный период сделано 5 междурядных обработок, 4 полива, 1 подкормка аммиачной селитрой из расчета 500 кг/га, 3 прополки сорняков, в начале августа проведена чеканка. Первый урожай собирали при раскрытии 70-80% коробочек, урожайность определяли после первого и второго сборов.

Полученные данные показывают, что приход теплой погоды в зимние месяцы 2015-2016 гг. создал благоприятные условия для лучшего роста и развития промежуточных культур. Наилучшие показатели получены на 6, 7 и 8 вариантах, где промежуточные культуры, как озимые бобовые культуры, высевались вместе с люцерной после расщипки бобовых культур. На 6 варианте высота ржи и овса составила 87,7 см, люцерны — 18 см, количество листьев — 5,9 шт., зеленая масса, скошенная в качестве сидерата — 463,7 ц/га, сухая масса — 51,7 ц/га, корневые остатки в 0-50 см слое почвы — 30,6 ц/га. На 7 и 8 вариантах высота тритикале соответственно была равна 85,9 и 86,7 см, высота люцерны — 18,6 и 18,3 см, количество листьев — 5,3 и 5,5 шт., накопленная зеленая масса составила 457,3 и 458,7; ц/га, сухая масса — 51,1 и 51,4 ц/га, оставшиеся корневые остатки в 0-50 см слое почвы — 29,9 и 30,4 ц/га.

Показатели других вариантов были в пределах средних значений. В связи с этим можно отметить, что в результате гниения корневых и пожнивных остатков при возделывании



бобовых культур после озимых зерновых улучшается плодородие почвы, создаются условия для лучшего роста и развития озимых сидератных культуры, а также получения высокого урожая зеленой массы.

После укоса промежуточных культур в качестве сидерата возделывался хлопчатник сорта УзПИТИ-2601. На опытном участке учеты динамики всхожести семян проводились в 3 срока. Полученные результаты показали, что на 1 и 3 вариантах, где не высевались промежуточные культуры после повторных культур, всхожесть семян на первый срок (после 6 дней) была соответственно равна 48,9 и 47,8% всходов. На 2, 4, 5, 6, 7 и 8 вариантах, где после повторных культур высевались промежуточные культуры, в первый срок всхожесть семян была равна 44,4, 46,7, 45,6, 42,2, 43,3 и 42,2%, а на 3 срок (после 11 дней) эти показатели составили 97,8, 97,8, 95,6, 93,3, 94,4 и 94,4%, то есть динамика всхожести на этих вариантах была ниже по сравнению с вышеуказанными вариантами. Выявлено, что при запашке зеленой массы промежуточных культур в качестве сидерата на 6 варианте после 11 дней всхожесть составила 93,3%, а на других вариантах она была относительно выше (94,4-97,8%).

В проведенных фенологических наблюдениях (на 1 сентября) наибольшая высота хлопчатника была на 6, 7 и 8 вариантах, где соответственно составила 96,7, 96,3 и 97,5 см, а количество симподиальных ветвей — 14,1, 14,0 и 14,1 шт., количество сформировавшихся коробочек — 12,5, 12,4 и 12,7 шт., в том числе раскрытых коробочек — 7,6, 7,5 и 7,7 шт. На 4 и 5 вариантах эти показатели были относительно меньше по сравнению с вышеуказанными вариантами. Известно, что одним из факторов, устанавливающих урожайность и степень качества, является вес одной коробочки хлопка-сырца. На 1 варианте опыта в качестве повторной культуры высевался маш, после него возделывался хлопчатник, вес одной коробочки при первом сборе составил 5,68 г; а на 2 варианте, где в большом количестве после ржи остались органические вещества и улучшались свойства почвы, вес одной коробочки составил 5,89 г, что на 0,21 г больше по сравнению с 1 вариантом. На 3 варианте при возделывании хлопчатника на фоне повторной культуры (2015 г.) вес одной коробочки составил 5,69 г, что почти одинаково с показателем 1 варианта. На 4 варианте, где после сои в 2016 г. возделывали тритикале, вес одной коробочки был равен показателю 2 варианта и составил 5,89 г. На 5 варианте, где в качестве повторной культуры высевался маш и в качестве промежуточных культур рожь+овес, вес одной коробочки составил 5,90 г, что на 0,01 г больше по сравнению с вышеуказанным вариантом. Вес одной коробочки на 6 варианте был равен 5,95 г, что относи-

тельно больше по сравнению с показателями вышеуказанных вариантов. На этом варианте в качестве повторной культуры высевался маш, а в качестве промежуточных культур рожь+овес+люцерна. На 7 и 8 вариантах, где в качестве повторной культуры высевалась соя, а в качестве промежуточной культуры на 7 варианте тритикале+люцерна, а на 8 варианте тритикале+люцерна+рожь, вес одной коробочки соответственно был равен 5,91 и 5,96 г, что относительно выше по сравнению с вышеуказанными вариантами.

Из полученных данных видно, что за счет оставленной органической массы после повторных культур вес одной коробочки на 1 и 3 вариантах соответственно составил 5,68 и 5,69 г, что является низким показателем. На вариантах, где возделывались повторные культуры и на их фоне высевались промежуточные культуры совместно с двумя и тремя культурами (5, 6, 7 и 8 варианты) были получены высокие показатели (5,90, 5,95, 5,91 и 5,96 г). То есть улучшение плодородия почвы при посеве повторных культур после озимой пшеницы и посева ряда промежуточных культур создаст основу повышения веса одной коробочки хлопка-сырца.

Полученные данные показывают, что урожайность хлопчатника зависит от веса одной коробочки хлопка-сырца. В 2016 г. на полевом участке было проведено 2 сбора урожая: при первом сборе урожай составил 87,9% от общего урожая, а при втором — 12,1%. Урожайность хлопчатника непосредственно зависела от агротехнических мероприятий, проведенных при возделывании хлопчатника после повторной культуры маша (2015 г.), общий урожай хлопка-сырца за 2 сбора составил 38,1 ц/га. На 2 варианте при возделывании хлопчатника после повторных и промежуточных культур урожай хлопка-сырца был равен 40,9 ц/га. Такой результат достигнут за счет оставленной в почве биомассы промежуточной культуры ржи. На 3 варианте при возделывании только повторной культуры сои урожай хлопка-сырца составил 38,7 ц/га, что почти одинаково с показателем 1 варианта. На 4 варианте, как и на 2 варианте, хлопчатник возделывался на фоне повторных и промежуточных культур. Урожайность на этом варианте составила 42,4 ц/га, что на 1,5 ц/га выше по сравнению с 2 вариантом. На 6 варианте совместный высеv на фоне повторных культур трех промежуточных культур (рожь+овес+люцерна) положительно повлиял на урожайность хлопчатника (45,9 ц/га), что намного выше по сравнению с показателями урожайности вышеуказанных вариантов. На 7 варианте при посеве двух промежуточных культур (тритикале+люцерна) на фоне повторных культур урожайность хлопчатника составила 44,8 ц/га, что почти одинаково с показателем 6 варианта. На 8 варианте урожай хлопка-сырца составил 45,6 ц/га,

этот показатель достигнут за счет совместного посева трех промежуточных культур (тритикале+люцерна+рожь).

Таким образом, на опытном поле самый высокий урожай собран на 6, 7 и 8 вариантах и соответственно составил 45,9, 44,8 и 45,6 ц/га. Это объясняется в основном тем, что совместный посев трех промежуточных культур, особенно совместный с посевом люцерны после повторных культур, положительно влияет на увеличение количества органических веществ в почвенном слое. Низкие же показатели урожайности наблюдались на 1 и 3 вариантах, где урожай соответственно составил 38,1 и 38,7 ц/га.

Выводы. В условиях такыровидных почв Кашкадарьинской области высеv маша в качестве повторной культуры создает возможность получения в среднем 20,8 ц/га урожая зерна, оставляет 34,1 ц/га корневых и пожнивных остатков в 0-50 см слое почвы. А при посеве сои урожайность зерна составила 20,1 ц/га, при этом в 0-50 см слое почвы осталось 37,9 ц/га корневых и пожнивных остатков.

Возделывание бобовых культур на полях после озимых зерновых культур улучшает плодородие почвы в результате гниения корневых и пожнивных остатков, создавая условия для лучшего роста, развития и получения высокого урожая (зеленая масса) озимых сидератных культур.

За счет остатка в почве органической массы повторных культур вес одной коробочки хлопка-сырца увеличивался, самые высокие результаты получены на 5, 6, 7 и 8 вариантах — 5,90, 5,95, 5,91 и 5,6 г.

Таким образом, на опытном поле самый высокий урожай собран на 6, 7 и 8 вариантах, который соответственно составил 45,9, 44,8 и 45,6 ц/га. Совместный посев трех промежуточных культур, особенно совместный с посевом люцерны после повторных культур, положительно влияет на увеличение количества органических веществ в почвенном слое. Низкие показатели урожайности были на 1 и 3 вариантах, где они соответственно составили 38,1 и 38,7 ц/га.

Литература

1. Буриев Я., Чориев Р.Ш. Агротехнология выращивания сельскохозяйственных культур в условиях Каршинской степи. Карши: Насаф, 2015.
2. Бахтин П.У., Мокарец И.К. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. М.: Сельхозгиз, 1970.
3. Эрнзаров И. Промежуточные культуры в хлопководстве. Ташкент, 1988.
4. Методика проведения полевых опытов. Ташкент, 2007.
5. Методика полевых опытов с хлопчатником (СоюзНИХИ), 1981 г.
6. Бахтин П.У. Исследование физико-химических и технологических свойств основных почв СССР. М.: Сельхозгиз, 1969. 281 с.

Об авторах:

Буриев Яраш, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий сектором, shukurdj@mail.ru

Абдуллаев Жамшид Умурухонович, младший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6628-9976>, jamshidxon.umurxonovich@mail.ru

Кашкадарьинская научно-опытная станция Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (180600 Республика Узбекистан, Кашкадарьинская обл, Касбинский р-он, г. Муглан, ул. Фаровон, д. 5)



THE INFLUENCE OF TWO AND THREE YIELDING AGROTECHNOLOGY IN A SEASON TO THE COTTON CROPS AT THE CONDITION OF KASHKADARYA REGIONAL BARE SHAPED SOILS

Ya. Buriyev, J.U. Abdullayev

The present experiment was conducted in the conditions of the takyr soils, which have a total area in the Kashkadarya region is 306000 hectares. In terms of this site it is possible to use irrigated land throughout the year, where after harvesting the cereal crops were sown mash and soy. In terms of the takyr soils of the Kashkadarya region seeding mash as re-culture creates the possibility of obtaining the average of 20.8 t/ha of grain yield, leaves of 34.1 kg/ha of root and crop residues in the 0-50 cm soil layer. And when sowing soybean grain yield was 20.1 t/ha, while in the 0-50 cm soil layer remained 37,9 kg/ha of root and crop residues. The cultivation of leguminous crops on fields after winter crops improves the fertility of the soil resulting in rotting of root and crop residues, creating conditions for better growth, development and produce high yields (green weight) of winter sigaretnyj cultures. Due to the balance of soil organic matter re-crops the weight of one Boll of raw cotton increased, the highest was 5.95 g.

Keywords: repetitive crop, mung bean, soybean, intermediate crop, rye, triticale, oats, alfalfa, blue mass, cotton, vegetative, germination, weight of a cotton tackle, productivity.

References

1. *Buriyev Ya., Choriev R.Sh.* The agrotechnology of cultivation of agricultural crops in the conditions of the Karshi steppe. Karshi: Nasaf, 2015.

2. *Bakhtin P.U., Mokarets I.K.* Physico-mechanical properties of plants, soils and fertilizers. Moscow: Selhozgiz, 1970.

3. *Ernazarov I.* Intermediate culture in the cotton industry. Tashkent, 1988.

4. Methods the field experiments. Tashkent, 2007.

5. Methods of field experiments with cotton (SojuzNIKhl), 1981.

6. *Bakhtin P.U.* Investigation of physicochemical and technological properties of the major soils of the USSR. Moscow: Selhozgiz, 1969. 281 p.

About the authors:

Yarash Buriyev, candidate of agricultural sciences, senior researcher, head of sector, shukurdj@mail.ru

Jamshid U. Abdullayev, junior scientific researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6628-9976>, jamshidxon.umurxonovich@mail.ru

Kashkadarya scientific-experimental station of the Research institute of breeding, seed production and agrotechnology of cotton growing (5 Farovon str., Muglan, Kaslinsky district, Kashkadarya region, 180600 Republic of Uzbekistan)

shukurdj@mail.ru



ГДЕ МАРЖА®

**9-я международная
Конференция
сельскохозяйственных
производителей
и поставщиков средств
производства
и услуг для аграрного сектора**

**1-2 февраля
2018 года**

**Москва
Редиссон
Славянская**

**Телефон: (495) 232-90-07
Сайт: ikar.ru/gdemarzha**





НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.И. Аканова, А.Х. Шеуджен, А.А. Андреев, М.М. Визирская, А.Н. Лиманский

Проблему обеспечения элементами минерального питания и регулирования физико-химических свойств выщелоченного чернозема возможно решить посредством использования побочных продуктов производства — нейтрализованного фосфогипса, применение которого позволяет существенно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции и обеспечить рациональное использование природных ресурсов. При этом решается комплекс важнейших задач: улучшение экологической обстановки в регионе, экономически и агрономически эффективное повышение плодородия почв. Фосфогипс может быть использован в качестве химического мелиоранта не только на солонцовых почвах, но и найти широкое применение в качестве поликомпонентного удобрения в различных почвенно-климатических зонах. Использование фосфогипса позволит компенсировать потери кальция, решить проблему серного, кремниевое и частично фосфорного удобрений в отечественном земледелии. В статье приведены результаты исследования эффективности различных доз внесения нейтрализованного фосфогипса на рост, развитие, урожай и качество зерна сои и кукурузы. Выявлено изменение агрохимических и физико-химических свойств выщелоченного чернозема под воздействием нейтрализованного фосфогипса. Установлено, что применение $N_{20-40}P_{40-60}K_{20-40}$ и фосфогипса в сочетании с минеральными удобрениями $N_{20-40}K_{20-40} + ФГ$ 4-6 т/га были равнозначными по действию на азотный, фосфатный и калийный режим почвы. Оптимальной дозой нейтрализованного фосфогипса, способствующей созданию лучших условий минерального питания и получения максимальной урожайности, была 4 т/га.

Ключевые слова: соя, кукуруза, урожайность, качество зерна, фосфогипс, плодородие почвы, выщелоченный чернозем, азот, фосфор, калий, минеральные удобрения.

В настоящее время проблема отходов является актуальной экологической проблемой, так как, образуясь в огромных количествах, они являются не только источником загрязнения окружающей среды, но и занимают большие площади плодородных земель [1, 2]. Между тем некоторые отходы обладают свойствами, обуславливающими возможность их эффективного экологически безопасного использования, что предопределяет интерес к отходам как вторичным материальным ресурсам, а их использование в сельскохозяйственном производстве приобретает важное агроэкологическое, экономическое и энергосберегающее значение [3-5].

Почвенный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации выявил обширные площади с низкой обеспеченностью почв фосфором, кальцием и серой [6]. Частично проблему повышения плодородия почв, улучшения режима питания, при одновременном регулировании физико-химических свойств почв, возможно решить при использовании нейтрализованного фосфогипса (ФГ) — отхода при производстве фосфорной кислоты из апатитов [7, 8]. Применение фосфогипса позволит существенно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции. Эффективное и экологически безопасное использование фосфогипса — решение проблемы рационального и безотходного использования природных ресурсов, улучшения экологической обстановки в регионе, экономически и агрономически эффективного повышения плодородия почв [9, 10].

Полевые опыты были проведены на опытном поле Кубанского ГАУ на черноземе выщелоченном, слабогумусном сверхмощном, который характеризуется высоким содержанием карбонатов и основных элементов питания: K_2O — 1,9-2,0%, P_2O_5 — 0,18-0,26% и

серы (SO_3) — 0,05% [11]. Водно-физические свойства чернозема выщелоченного вполне благоприятные. Почва хорошо оструктурена, водопрочность структуры оптимальная для роста и развития сельскохозяйственных растений. Плотность сложения лесовидных пород 1,16-1,4 г/см³, порозность 45-53%. Содержание физической глины, ила и крупной пыли варьирует слабо. Важным диагностическим показателем является отсутствие или ничтожное и сравнительно редкое содержание фракции крупнее 0,25 мм. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 2,81%, с глубиной постепен-

но снижается и в горизонте С на глубине 173-200 см достигает 0,6%. Содержание элементов питания в почве представлено в таблицах 1, 2. Почва опытного участка обладает благоприятными водно-физическими свойствами и химическим составом, подходит для возделывания всех полевых культур [12].

Погодные условия в годы проведения исследований в целом близки к средним многолетним и были благоприятными для роста и развития сельскохозяйственных растений. Объектами исследования была соя (сорт Вилана) и кукуруза (гибрид Кубанский 250 СВ).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	Поглощенные катионы		Нг	ЕКО	V, %	рН	
			Ca	Mg				H ₂ O	KCl
			мг-экв/100 г почвы						
Ап	0-30	2,81	30,60	11,21	2,52	44,33	94,3	6,4	5,3
А	30-60	2,39	31,51	10,91	1,82	44,24	95,9	6,4	5,3
АВ ₁	60-112	1,74	32,12	10,00	1,15	43,27	97,3	6,6	5,5
АВ ₂	112-150	1,46	34,24	7,27	0,76	42,27	98,2	6,9	5,7
В	150-174	1,14	33,03	8,48	-	41,94	100	7,7	5,8
С	174-200	0,64	27,27	8,48	-	36,04	100	8,1	6,2

Таблица 2

Содержание элементов питания в черноземе выщелоченном

Горизонт	Глубина, см	Содержание элементов питания, мг/кг							
		NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cu	Zn	Mn	Co
Ап	0-30	3,6	19,2	15,5	240	0,12	0,38	45,2	0,14
А	30-60	2,0	9,4	5,0	220	0,10	0,10	27,2	0,09
АВ ₁	60-112	2,8	13,1	5,0	210	0,12	0,08	19,3	0,08
АВ ₂	112-150	2,8	11,3	3,5	200	0,13	0,09	13,3	0,08
В	150-174	19,5	10,3	3,5	186	0,19	0,19	11,0	0,07
С	174-200	47,5	9,4	5,0	164	0,71	0,39	8,7	0,08



Изучались дозы нейтрализованного фосфогипса — 2, 4 и 6 т/га. Фосфогипс был внесен на поверхность почвы участка с последующей заделкой на глубину 10-15 см. Агротехника общепринятая для зоны достаточного, но неустойчивого увлажнения. Схема опыта включала 6 вариантов для каждой из культур, повторность опыта 3-кратная:

Соя	Кукуруза
Контроль	Контроль
$N_{20}P_{40}K_{20}$	$N_{40}P_{60}K_{40}$
$N_{20}K_{20}$	$N_{40}K_{40}$
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 2 т/га	$N_{40}K_{40}$ + ФГ 2 т/га
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га	$N_{40}K_{40}$ + ФГ 4 т/га
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га	$N_{40}K_{40}$ + ФГ 6 т/га

Ежегодно вносили: аммонийную селитру (34% N), аммофос (12% N, 52% P_2O_5) и калий хлористый (60% K_2O). На делянках с ФГ вносили только азотные и калийные удобрения из расчета $N_{40}K_{40}$ на посевах кукурузы, и $N_{20}K_{20}$ — сои, полное минеральное удобрение вносилось ежегодно из расчета под кукурузу — $N_{40}P_{60}K_{40}$ сою — $N_{20}P_{40}K_{20}$.

Нейтрализованный фосфогипс содержит в своем составе (%): $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ — 92-94, кальция — 37, серы — 21, фосфора — 2, кремния — 1, в небольших количествах необходимые и незаменимые для жизнедеятельности растений макро-, мезо-, микро- и ультрамикроэлементы [13, 14]. Свободную серную кислоту, содержащуюся в фосфогипсе, в стадии пульпы нейтрализуют известковыми материалами, что позволяет скорректировать pH до благоприятных для окружающей среды нейтральных интервалов. Согласно химическому составу, ФГ можно использовать в качестве поликомпонентного удобрения, при его внесении в количестве 1 т/га в почву поступает (кг): Ca — 265, S — 215, P_2O_5 — 20-45 и SiO_2 — 10. Отвалы фосфогипса в Краснодарском крае сконцентрированы в полукругах километрах от завода Белореченские минеральные удобрения ОАО «Еврохим — БМУ» и достигают нескольких миллионов тонн, и продолжается дальнейшее его накопление в отвалах [15]. ФГ содержит ~ 0,47% общего фтора и 0,46% стабильного стронция. Содержание водорастворимых фторидов колеблется в широком интервале от очень малых величин — 0,0016-0,0042% до 0,02%. Фтор в ФГ находится в нерастворимом соединении с кальцием.

В проведенных многолетних исследованиях отмечено, что на протяжении всего периода развития растений сои содержание минерального азота в почве было выше на вариантах, где применяли фосфогипс в сочетании с минеральными азотными и калийными удобрениями в дозе $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га и составило в слое 0-20 см 11,3-12,8 мг/кг, в слое 20-40 см — 12,0-12,5 мг/кг, на варианте $N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га его содержание составило 12,5-13,5 мг/кг и 12,3-13,9 мг/кг соответственно по слоям почвы (табл. 3).

Внесение $N_{20}P_{40}K_{20}$ в фазе 4-5 настоящих листьев увеличило в пахотном слое почвы содержание доступных фосфатов на 26,5 мг/кг почвы, а в вариантах $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га соответственно — на 30,5 и 34,5 в слое 0-20 см и в слое 21-40 см — на 40,0 и 35,0 мг/кг почвы (табл. 4).

Содержание подвижных фосфатов в почве в фазе полной спелости сои увеличилось по всем вариантам относительно их количества в фазе цветения- начало бобообразования, его было больше, где вносили $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4-6 т/га: в сравнении с контролем увеличение составило соответственно в слое 0-20 см — на 47,5 и 55,0 мг/кг, в слое 21-40 см — на 22,5 мг/кг.

Содержание обменного калия было наименьшим на контроле в фазе 4-5 листьев и начала образования бобов сои и составляло в слое 0-20 см 212,5 и 127,0 мг/кг и в слое 21-40 см — 143,8 и 75,0 мг/кг почвы. При внесении ФГ прослеживается положительная тенденция увеличения содержания обменного калия.

Исследования 2012 г. показали, что на естественном уровне плодородия почвы получен урожай зерна сои 19,4 ц/га. Внесение $N_{20}P_{40}K_{20}$ обусловило получение прибавки урожая зерна 2,2 ц/га или 11,3%. Применение ФГ способствовало повышению урожайности сои не только в сравнении с контролем, где прибавка в зависимости от дозы ФГ составила 1,8-5,4 ц/га, но и по отношению к варианту $N_{20}P_{40}K_{20}$ — 1,8-3,2 ц/га. Наибольший урожай получен при внесении ФГ в дозе 4 т/га, прибавка составила 27,8%, причем за счет ФГ — 22,2% (табл. 5).

Урожай зерна сои в 2014 г. на контроле составил 26,1 ц/га. Применение $N_{20}P_{40}K_{20}$ и $N_{20}K_{20}$ + ФГ 2 т/га способствовало получению практически одинакового урожая зерна, который составил 29,1 и 28,5 ц/га, прибавка составила 3,0 и 2,4 ц/га или 11,5 и 9,2%. Наибольший урожай зерна получен на вариантах $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га — 30,1 и 30,8 ц/га соответственно, прибавка урожая к контролю составила 4,1 и 4,8 ц/га (табл. 5). Учет урожая зерна за 2 года возделывания сои показал, что закономерности, выявленные за отдельные годы, нашли подтверждение при обобщении результатов: вариантами, в которых были созданы наилучшие условия питания растений, были $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4-6 т/га, урожай зерна сои в среднем составил 27,5-27,1 ц/га соответственно, что на 20,6-18,9% больше по отношению к контролю.

Внесение ФГ способствовало увеличению содержания белка в зерне и соответственно его сбору по сравнению с контролем на 0,77-2,9 ц/га или на 9,87-37,4%. Наибольший сбор белка отмечен в вариантах $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га, где он составил соответственно 10,7 и 10,0 ц/га (табл. 6).

Аналогичные закономерности получены в 2014 г. Максимальное и практически одинаковое содержание белка отмечалось на вариантах $N_{20}K_{20}$ + ФГ 4-6 т/га, сбор белка на этих вариантах наибольший и составил 13,7 и 14,1 ц/га соответственно. В среднем за 2 года прибавка сбора белка на вариантах с внесением фосфогипса была практически в 2 раза выше чем при внесении $N_{20}P_{40}K_{20}$.

Таблица 3

Содержание минерального азота в выщелоченном черноземе в посевах сои, мг/кг

Вариант опыта	Глубина отбора образ-ца, см	4-5 ли-стьев	Бобо-образо-вание	Полная спел-ость
Контроль	0-20	7,3	7,8	0,6
	21-40	6,0	7,8	0,6
$N_{20}P_{40}K_{20}$	0-20	9,7	12,8	0,8
	21-40	10,3	12,5	1,2
$N_{20}K_{20}$	0-20	5,0	6,5	0,6
	21-40	6,3	7,1	0,8
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 2 т/га	0-20	7,3	7,8	0,6
	21-40	6,0	7,8	0,6
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га	0-20	11,3	12,8	0,8
	21-40	12,0	12,5	1,2
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га	0-20	12,5	13,5	0,8
	21-40	12,3	13,9	1,2

Таблица 4

Содержание подвижного фосфора в почве на посевах сои, мг/кг

Вариант	Глубина отбора образ-ца, см	4-5 ли-стьев	Бобо-образо-вание	Полная спел-ость
Контроль	0-20	132,5	72,5	160,0
	21-40	130,0	72,5	180,0
$N_{20}P_{40}K_{20}$	0-20	159,0	75,0	197,5
	21-40	160,0	75,0	200,0
$N_{20}K_{20}$	0-20	119,5	73,0	192,5
	21-40	132,0	93,0	205,0
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 2 т/га	0-20	135,0	72,5	180,0
	21-40	132,0	62,5	175,0
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га	0-20	163,0	81,0	207,5
	21-40	170,0	75,0	202,5
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га	0-20	167,0	89,0	215,0
	21-40	165,0	70,0	202,5

Таблица 5

Влияние фосфогипса в сочетании с минеральными удобрениями на урожайность сои (в среднем за 2012-2014 гг.)

Вариант	Урожай зерна, ц/га		Среднее за 2 года, ц/га	Прибавка урожая			
	2012 г.	2014 г.		общая		от ФГ	
				ц/га	%	ц/га	%
Контроль	19,4	26,1	22,8	-	-	-	-
$N_{20}P_{40}K_{20}$	21,6	29,1	25,4	2,6	11,4	-	-
$N_{20}K_{20}$	20,3	26,7	23,5	0,7	3,1	-	-
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 2 т/га	21,2	28,5	24,9	2,1	9,2	1,4	6,0
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 4 т/га	24,8	30,1	27,5	4,7	20,6	4,0	17,1
$N_{20}K_{20}$ + ФГ 6 т/га	23,4	30,8	27,1	4,3	18,9	3,6	15,3
$N_{65}P_{65}K_{65}$ ц/га	1,7	1,9					

В исследованиях эффективности фосфогипса в посевах кукурузы было выявлено, что закономерности изменения содержания нитратного азота в почве в первый год после внесения ФГ аналогичны выявленному в опыте с соей. Различия касаются количественных показателей, что обусловлено как разным временем учета, так и различной потребностью в азоте культур. Действие ФГ на содержание аммонийного азота в почве под соей и кукурузой аналогично их влиянию на нитратный азот. Как и в посевах сои наибольшее их количество отмечено в варианте с кукурузой $N_{40}K_{40} + ФГ 4$ т/га, где оно было больше в сравнении с контролем соответственно в первой половине вегетации на 34,9% и 17%, в середине вегетации — на 12,9 и 21,2%, и по завершению онтогенеза — на 30,0 и 35,8%.

В 2014 г. анализ содержания в почве минерального азота не выявил существенных отличий вариантов с ФГ и $N_{40}P_{60}K_{40}$. В фазе выметывания различия по содержанию нитратного азота в почве составили 1,0-1,9% с преимуществом варианта $N_{40}P_{60}K_{40}$ (табл. 7).

На фоне внесения 4 т/га ФГ не только в год внесения, но и на второй год последствия выявлено положительное влияние мелиоранта на азотный режим почвы, что обусловило увеличение на 1,2% содержание аммонийного азота в почве по сравнению с его количеством в варианте $N_{40}P_{60}K_{40}$. При всех дозах ФГ в конце вегетации содержание нитратного азота было на 2,4-8,1% больше, чем в варианте $N_{40}P_{60}K_{40}$.

Содержание в почве подвижных соединений фосфора постепенно уменьшалось от начала вегетации растений кукурузы к полному их созреванию. В 2012 г. внесение $N_{40}P_{60}K_{40}$ и ФГ было практически равноценным по содержанию подвижного фосфора в почве под кукурузой. В 2014 г. на третий год последствия ФГ при сравнении с вариантом $N_{40}P_{60}K_{40}$ видно, что отличия по содержанию фосфора в почве в фазе выметывания составляли соответственно +3,4, +10,2 и +12,8%, в фазе появления початков — -4,3, +1,7 и +3,4%, созревания — -1,0, +5 и +13,7%. Выявлено преимущество внесения ФГ в дозах 4,0 и 6,0 т/га (табл. 8). Фосфогипс, внесенный в дозе 4-6 т/га, в значительной мере обеспечивает потребность растений кукурузы в фосфоре, содержание которого в почве было больше, чем в варианте $N_{40}P_{60}K_{40}$.

Проведенные исследования показали, что внесение нейтрализованного фосфогипса позволяет существенно снизить или вообще исключить применение фосфорных удобрений как минимум в 3-4 последующих года. При норме 4 т/га содержание подвижного фосфора в почве на протяжении всего вегетационного периода кукурузы было на 1,0-1,7% меньше, чем в варианте с внесением P_{60} в год исследования, а на фоне 6 т/га ФГ — на 0,8-3,9% больше.

Внесение удобрений в 2012 г. позволило увеличить урожай зерна кукурузы на 3,2-7,7 ц/га или на 5,8-14,7%. Наибольший урожай получен на фоне $N_{40}K_{40} + ФГ 4-6$ т/га — 62,5 и 61,4 ц/га соответственно. Прибавка урожая составила в сравнении с контролем 8,0-6,9 ц/га или 14,7-12,7%, что практически в 2 раза больше в сравнении с вариантом $N_{40}P_{60}K_{40}$. Только

за счет фосфогипса получена прибавка продукции 2,5-4,5 ц/га или 4,3-7,8%.

Учет урожая зерна кукурузы в 2014 г. показал, что во всех вариантах с внесением удобрений и ФГ он был выше, чем в контроле на 5,8-9,6 ц/га или на 9,6-15,9%. Наибольшая урожайность формировалась при внесении $N_{40}P_{60}K_{40}$ и $N_{40}K_{40} + ФГ 4-6$ т/га, которая на 9,6-8,2 ц/га превышала контроль. Анализ продуктивности кукурузы за 2 года возделывания подтвердил выявленные закономерности за отдельные годы исследований: вариантами, в которых были созданы наилучшие условия питания растений кукурузы, как и в случае сои, были $N_{40}K_{40} + ФГ 4$ т/га и $N_{40}K_{40} + ФГ 6$ т/га, урожай зерна составил 65,6-64,9 ц/га соответственно, что на 14,1-12,9% больше в сравнении с контролем (табл. 9). Доза ФГ 4 т/га была оптимальной, увеличение дозы до 6 т/га достоверного эффекта в увеличении урожая зерна кукурузы не дало.

Результаты по урожайности кукурузы, как и при возделывании сои, убедительно доказали,

что возможна замена фосфорных удобрений нейтрализованным фосфогипсом, с агроэкономической точки зрения это эффективно, выгодно и обладает пролонгированным действием. При использовании ФГ в сочетании с азотными и калийными удобрениями можно получать равноценный урожай зерна кукурузы и сои, как и при внесении соответственно $N_{40}P_{60}K_{40}$ и $N_{20}P_{40}K_{20}$.

Применение удобрений в дозе $N_{40}P_{60}K_{40}$ способствовало увеличению содержания в зерне кукурузы белка на 1,02% и крахмала на 0,06%, а на фоне ФГ — на 1,14-1,77 и 0,03-0,10% соответственно в зависимости от его дозы. Наилучшими вариантами для формирования качества зерна кукурузы были $N_{40}K_{40} + ФГ 4-6$ т/га, которые характеризовались наибольшим содержанием белка и крахмала и соответственно прибавкой сбора белка на 1,35-1,79 ц/га и крахмала на 0,05-0,1 ц/га.

При сочетании азотных и калийных удобрений и ФГ создавалось сбалансированное минеральное питание, которое обеспечило

Таблица 6
Качество зерна сои в условиях применения фосфогипса, в среднем за 2 года

Вариант опыта	Содержание белка, %		Сбор белка, ц/га				Масличность, %	Сбор масла	Прибавка
	2012 г.	2014 г.	2012 г.	2014 г.	среднее за 2 года	прибавка			
Контроль	40,0	38,1	7,8	9,9	17,7	-	19,8	3,84	-
$N_{40}P_{60}K_{20}$	42,4	40,0	9,2	11,6	20,8	3,1	21,9	4,73	0,89
$N_{20}K_{20}$	42,0	39,4	8,5	10,5	19,0	1,3	20,0	4,06	0,22
$N_{20}K_{20} + ФГ 2$ т/га	42,5	45,1	9,0	12,8	21,8	4,1	19,6	4,16	0,32
$N_{20}K_{20} + ФГ 4$ т/га	43,0	45,6	10,7	13,7	24,4	6,7	18,6	4,61	0,77
$N_{20}K_{20} + ФГ 6$ т/га	42,8	45,8	10,0	14,1	24,1	6,4	17,5	4,10	0,26
НСР ₀₅	1,10	2,2	-	-	-	-	0,15	-	-

Таблица 7
Динамика содержания минерального азота в почве в посевах кукурузы, мг/кг (2014 г.)

Вариант	Фаза вегетации растений кукурузы					
	выметывание		появление початков		созревание	
	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄
Контроль	16,2	17,6	14,5	15,4	10,3	14,0
$N_{40}P_{60}K_{40}$	20,8	24,2	17,0	19,1	12,3	16,2
$N_{40}K_{40}$	21,7	23,9	17,5	18,8	13,1	15,4
$N_{40}K_{40} + ФГ 2$ т/га	20,5	23,8	16,4	19,0	12,6	16,0
$N_{40}K_{40} + ФГ 4$ т/га	20,6	24,5	17,6	19,4	13,3	16,2
$N_{40}K_{40} + ФГ 6$ т/га	20,4	24,1	17,2	19,1	13,1	16,1
НСР ₀₅ , мг/кг	1,8	2,1	1,3	1,1	0,7	0,9

Таблица 8
Содержание подвижного фосфора в почве под посевом кукурузы, мг/кг

Вариант опыта	Фаза вегетации растений кукурузы					
	выметывание		появление початков		созревание	
	2012 г.	2014 г.	2012 г.	2014 г.	2012 г.	2014 г.
Контроль	180	105	130	90	100	85
$N_{40}P_{60}K_{40}$	210	117	146	117	120	102
$N_{40}K_{40}$	196	109	132	98	108	89
$N_{40}K_{40} + ФГ 2$ т/га	191	121	134	112	112	101
$N_{40}K_{40} + ФГ 4$ т/га	201	129	140	119	120	107
$N_{40}K_{40} + ФГ 6$ т/га	206	132	148	121	126	116
НСР ₀₅ , мг/кг	11,2		7,4		9,1	



формирование выполненного зерна с наибольшей массой 1000 зерен: 325-328 г, что на 10-13 г больше в сравнении с вариантом с полным минеральным удобрением (табл. 10).

Таким образом, нейтрализованный фосфогипс обладает пролонгированным действием. Его внесение в дозе 4 т/га в сочетании с азотными и калийными удобрениями позволяет получать урожай зерна кукурузы равный с вариантом с полным минеральным удобрением в дозе $N_{40}P_{60}K_{40}$.

Оценка изменений агрохимических параметров плодородия почв в условиях применения нейтрализованного фосфогипса и различных доз минеральных удобрений показала, что в течение вегетации кислотность почвенного раствора подвергается изменению в широких пределах (табл. 11)

При проведении сравнительной оценки на четвертый год последствия ФГ можно заключить, что, благодаря высокому содержанию в верхнем слое почвы кальция и магния, внесение ФГ не оказывает подкисляющего действия на почву, напротив, оказывает стабилизирующее действие на уровень кислотности почвы. Динамика реакции почвы в различные

фазы развития растений по вариантам опыта, хотя имела одинаковую закономерность, но величины рН достоверно различались. Исследуемый выщелоченный чернозем характеризуется высоким содержанием поглощенных оснований. В слое 0-20 см на контроле его величина достигает 30,6 мг-экв/100 г почвы, на долю поглощенного Са приходится 79% в верхнем горизонте почвы. При внесении ФГ в дозе 4,0 т /га сумма оснований увеличивается и содержание Са достигает 33,7 мг-экв/100 г почвы, и его доля в сумме оснований возрастет до 87%, при увеличении дозы ФГ до 6,0 т/га показатели увеличиваются соответственно до 35,1 мг-экв/100 г почвы и 89,9%.

Исследование изменения содержания оснований по почвенному профилю до 2,0 м свидетельствует о том, что, независимо от применяемых удобрений, максимальное содержание кальция обнаруживается в слое почвы 112-150 см, а магния — на глубине 30-112 см. С увеличением дозы ФГ возрастают потери обменных Са и Mg: при дозе 4,0 т/га содержание Mg в слое 60-112 см доходило до 8,14 мг-экв/100 г. Поступление в почву Са с его сернокислыми и углекислыми соединениями в

составе ФГ обеспечивает стабилизацию кальциевого режима.

Вопросы поступления и накопления фтора, содержание которого в ФГ составляет в среднем 0,24-0,46%, в почвы и растения, а также механизмы превращения его соединений мало изучены. При внесении 6,0 т ФГ в почву может поступить до 10-12 кгF/га. Исходное валовое его содержание в почвах колеблется от 79 до 152 мг/кг. В слое почвы 20-40 см происходит его аккумуляция, что обусловлено большим содержанием карбонатов, в силу способности фтора образовывать при взаимодействии с кальцием флюорит. Поэтому можно предполагать, что при внесении ФГ фтор взаимодействует с кальцием, осаждается в виде флюорита и закрепляется в почве. Следуя этой гипотезе, 95-98% поступающего фтора связывается в труднорастворимые соединения, практически не доступные для растений.

В проведенных исследованиях при внесении 2-6 т/га ФГ не выявлено повышения содержания подвижного фтора в почве, в пахотном горизонте его содержание практически не отличалось от контрольного варианта в опыте и фоновое содержание в почвах района и составляло 0,75-0,87 мг/кг почвы (при $HCP_{05}=0,29$), что не превышает уровня допустимых пределов ПДК. Установлено, что фтор практически не мигрировал по профилю почвы, с увеличением глубины не наблюдалось накопления водорастворимого фтора, что косвенно указывает на слабое участие гумуса в фиксации фтора. На третий год после внесения ФГ происходило снижение концентрации F до 0,5-0,6 мг/кг. Приведенные сведения позволяют сделать вывод о том, что концентрации, в которых находится фтор в ФГ, не могут оказать негативное влияние на экологическое состояние почв, на произрастание растений и формирование качества зерна культур.

Заключение

Применение нейтрализованного фосфогипса на выщелоченном черноземе в условиях богарного земледелия Краснодарского края способствует решению важной агроэкологической проблемы региона — создание безотходного производства с высоким КПД использования сырьевых ресурсов, обеспечения высокого КПД питательных веществ, утилизации многотоннажного отхода, применение экологически безопасного и высокоэффективного мелиоранта и фосфорного удобрения.

Применение $N_{20-40}P_{40-60}K_{20-40}$ и фосфогипса в сочетании с минеральными удобрениями $N_{20-40}K_{20-40}$ + ФГ 4-6 т/га равнозначно по действию на азотный, фосфатный и калийный режим почвы. Оптимальной дозой нейтрализованного фосфогипса, способствующей созданию лучших условий минерального питания, следует признать 4 т/га. Нейтрализованный фосфогипс обладает пролонгированным действием, после четырех лет не обнаружено затухающего действия ФГ и его использование в дозах 4-6 т/га в сочетании с $N_{20-40}K_{20-40}$ равноценно применению полного минерального удобрения $N_{20-40}P_{40-60}K_{20-40}$ без ущерба для урожайности сои и кукурузы.

Урожайность кукурузы в условиях применения фосфогипса в сочетании с минеральными удобрениями (в среднем за 2012-2014 гг.), ц/га

Таблица 9

Вариант опыта	2012 г.		2014 г.		Среднее за 2 года		%
	урожай	прибавка	урожай	прибавка	урожай	прибавка	
	ц/га						
Контроль	54,5	-	60,4	-	57,5	-	
$N_{40}P_{60}K_{40}$	58,8	4,0	70,0	9,6	64,4	6,9	12,0
$N_{40}K_{40}$	58,0	3,2	66,2	5,8	62,1	4,6	8,0
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 2 т/га	60,5	5,7	66,4	6,0	63,5	6,0	10,4
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 4 т/га	62,5	7,7	68,6	8,2	65,6	8,1	14,1
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 6 т/га	61,4	6,6	68,3	8,0	64,9	7,4	12,9
HCP_{05}	2,7		3,15				

Качество зерна кукурузы

Таблица 10

Вариант опыта	Содержание, %		Сбор, ц/га		Масса 1000 зерен, г
	сырой белок	крахмал	белка	крахмала	
Контроль	8,58	0,46	4,68	0,25	295
$N_{40}P_{60}K_{40}$	9,60	0,52	5,62	0,30	315
$N_{40}K_{40}$	9,46	0,49	5,52	0,29	303
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 2 т/га	9,72	0,50	5,88	0,30	311
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 4 т/га	10,35	0,56	6,47	0,35	325
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 6 т/га	9,82	0,49	6,03	0,30	328
HCP_{05}	0,51	0,03			10

Динамика рН почвенного раствора в условиях применения фосфогипса

Таблица 11

Вариант	До посева	Фаза вегетации растений		
		кущение	выметывание	созревание
$N_0P_0K_0$	6,41	5,68	5,73	6,24
$N_{40}K_{40}$	6,41	5,67	5,84	6,32
$N_{40}P_{60}K_{40}$	6,41	6,00	5,91	6,34
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 2 т/га	6,41	6,02	5,97	6,38
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 4 т/га	6,41	6,06	6,08	6,34
$N_{40}K_{40}$ + ФГ 6 т/га	6,41	6,05	6,04	6,38
HCP , ед. рН	0,2	0,15	0,20	0,13



Литература

1. Бабоходжиев И.И. Эффективно использовать богатство недр // Химизация сельского хозяйства. 1989. № 12. С. 41-44.
2. Аканова Н.И. Фосфогипс нейтрализованный — перспективное агрохимическое средство интенсификации земледелия (по материалам семинаров ОАО «МКХ» ЕвроХим) // Плодородие. 2013. № 1 (70). С. 2-7.
3. Ангелова М.А. Динамика и прогноз мирового производства фосфатного сырья // Химическая промышленность. 1997. № 3. С. 15-22.
4. Ангелов Л.И., Левин Б.В., Черненко Ю.Д. Фосфатное сырье. М.: Недра, 2000. 120 с.
5. Беглов Б.М., Жакеев М.К. Перспективы производства фосфора удобрений и солей различного назначения на основе ЭФК // Химическая промышленность. 2002. № 6. С. 21-23.
6. Доклад директора Департамента растениеводства химизации и защиты растений Минсельхоза

Об авторах:

Аканова Наталья Ивановна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (127550 Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 31а), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3153-6740>, n_akanova@mail.ru
Шеуджен Асхад Хазретович, академик РАН, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (350044 Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 13), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5116-197X>, bondarevatatjna@mail.ru
Андреев Антон Андреевич, руководитель направления продаж специальных удобрений, anton.andreev@eurochem.ru
Визирская Мария Михайловна, кандидат биологических наук, руководитель направления агрохимического сервиса в России и СНГ, mariya.vizirskaya@eurochem.ru
 ООО «ЕвроХим «ТрейдinгРус» (115054 Россия, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 6)
Лиманский Анатолий Николаевич, кандидат биологических наук, начальник отдела продаж и маркетинга, ООО «Агроцентр ЕвроХим — Краснодар» (350063 Россия, г. Краснодар, ул. Советская, д. 30), anatoly.limansky@eurochem.ru

России П.А. Чекмарева на Всероссийском агрономическом совещании, 10.03.2015.

7. Байбеков Р.Ф., Шильников И.А., Аканова Н.И., Шеуджен А.Х. Научно-практические рекомендации по применению фосфогипса нейтрализованного в качестве химического мелиоранта и серного удобрения. М.: ВНИИА, 2012. 43 с.

8. Бельюченко И.С., Добрыднева Е.П., Муравьев Е.И. Экологические особенности фосфогипса и целесообразность его использования в сельском хозяйстве // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства, 2010. С. 13-22.

9. Бородин А.И. Перспективы применения фосфогипса в Тюменской области // Земледелие. 1981. № 10. С. 49-50.

10. Дзикович К.А., Семенихин В.В., Ахмедов А.А. Фосфогипс — удобрение и мелиорант на сероземах Средней Азии // Исследования использования фосфогипса: Труды НИУИФ. 1989. Вып. 256. С. 60-75.

11. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т. и др. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. 192 с.

12. Агеев В.В., Чернов А.П., Куйдан А.П. и др. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур на юге России. Ставрополь: ГСХА, 1999. 113 с.

13. Локтионов М.Ю. Экологические аспекты применения нейтрализованного фосфогипса на лугово-черноземной почве в сельскохозяйственном производстве Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. Наук. М., 2013. 24 с.

14. Лиманский А.Н. Агроэкологическая эффективность применения нейтрализованного фосфогипса в богарном земледелии: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ВНИИА, 2017. 24 с.

15. Муравьев Е.И., Добрыднева Е.П., Бельюченко И.С. Перспективы использования фосфогипса с сельском хозяйстве // Экологический вестник Северного Кавказа. 2008. Т. 4. № 1. С. 31-39.

THE SCIENTIFIC APPROVAL FOR INDUSTRIAL WASTE MATERIALS APPLICATION AS BYPRODUCTS IN AGRICULTURE

N.I. Akanova, A.Kh. Sheudzhen, A.A. Andreev, M.M. Vizirskaya, A.N. Limansky

The issue of supplying mineral nutrients and regulation of physico-chemical properties of leached Chernozem can be solved through the use of byproducts of production — neutralized phosphogypsum, the use of which can significantly reduce the cost of agricultural production and ensure sustainable use of natural resources. If this solves the complex critical tasks: improving the environmental situation in the region, economically and agronomically effective improvement of soil fertility. Phosphogypsum can be used as a chemical ameliorant not only on sodic soils, but also find wide application as poly component fertilizer in various soil-climatic zones. Use of phosphogypsum would compensate for the loss of calcium, solve the problem of sulfur, silicon and phosphorus fertilizers in part domestic agriculture. The article presents the results of a study of the effectiveness of various doses of making neutralized phosphogypsum on growth, development, yield and quality of soybean and corn grain. The change of agrochemical and physico-chemical properties of leached chernozem under the influence of neutralized phosphogypsum. It is established that the application of $N_{20-40} P_{40-60} K_{20-40}$ and phosphogypsum in combination with mineral fertilizers $N_{20-40} K_{20-40} + FG 4-6$ t/ha were equivalent on the effects on nitrogen, phosphate and potassium soil mode. Optimal dose of phosphogypsum neutralized, conducive to the creation of the best conditions of mineral nutrition and to obtain the maximum yield was 4 t/ha.

Keywords: soy, corn, yield, grain quality, phosphogypsum, soil fertility, high-alkaline soil, nitrogen, phosphorus, potassium, fertilizers.

References

1. Babokhodzhiev I.I. Effective use of subsoil riches. *Khimizatsiya selskogo khozyajstva* = Chemicalization of agriculture. 1989. No. 12. Pp. 41-44.
2. Akanova N.I. Phosphogypsum neutralized — promising product for agriculture intensification. (on materials of workshops of JSC "MCC" Eurochem". *Plodородие* = Fertility. 2013. No. 1 (70). Pp. 2-7.
3. Angelova M.A. Dynamics and forecast of phosphate raw materials world production. *Khimicheskaya promyshlennost* = Chemical industry. 1997. No. 3. Pp. 15-22.
4. Angelov I.I., Levin B.V., Chernenko Yu.D. Phosphate raw materials. Moscow: Nedra, 2000. 120 p.
5. Beglov B.M., Zhakeev M.K. Prospects of production of phosphorus fertilizers and salts have different purposes on the basis of EPA. *Khimicheskaya promyshlennost* = Chemical industry. 2002. No. 6. Pp. 21-23.

About the authors:

Natalia I. Akanova, doctor of biological sciences, professor, chief researcher, All-Russian research institute of agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov (31a Pryanishnikova str., Moscow, 127550 Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3153-6740>, n_akanova@mail.ru

Askhad Kh. Sheudzhen, academician of the Russian academy of sciences, doctor of biological sciences, professor, head of the department of agricultural chemistry, Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin (13 Kalinina str., Krasnodar, 350044 Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5116-197X>, bondarevatatjna@mail.ru

Anton A. Andreev, head of sales of special fertilizers, anton.andreev@eurochem.ru

Maria M. Vizirskaya, candidate of biological sciences, head of agrochemical service of Russia and the CIS, mariya.vizirskaya@eurochem.ru
 LLC "EuroChem "TradingRus" (53 Dubininskaya str., Moscow, 115054 Russia)

Anatoly N. Limansky, candidate of biological sciences, head of sales and marketing, LLC "Agrocenter EuroChem — Krasnodar" (30 Sovetskaya str., Krasnodar, 350063 Russia), anatoly.limansky@eurochem.ru

6. The report of the plant production and chemical plant protection Department Director, Russian Ministry of agriculture P.A. Chekmarev at the all-Russian agrarian meeting, 10.03.2015.

7. Baybekov R.F., Shilnikov, I.A., Akanova N.I., Sheudzhen A.Kh. Scientific-practical recommendations on application of phosphogypsum as chemical ameliorant and sulphur fertilizers. Moscow: VNIIA, 2012. 43 p.

8. Belyuchenko I.S., Dobrydnev E.P., Muravev E.I. Environmental peculiarities of phosphogypsum and perspectives of its application in agriculture. Problems of reclamation of waste household, industrial and agricultural production, 2010. Pp. 13-22.

9. Borodin A.I. Phosphogypsum application perspectives in Tyumen region. *Zemledelie* = Agriculture. 1981. No. 10. Pp. 49-50.

10. Dzikovich K.A., Semeniikhin V.V., Akhmedov A.A. Phosphogypsum — fertilizer and ameliorator on grey soils

of Central Asia. A research use of phosphogypsum. Tr. NIUIF. 1989. Vol. 256. Pp. 60-75.

11. Valkov V.F., Shtompel Yu.A., Trubilin I.T. etc. The soil of the Krasnodar region, their use and protection. Tutorial. Rostov-on-Don: Izd-vo SKNC HIGH SCHOOL, 1995. 192 p.

12. Ageev V.V., Chernov A.P., Kujdan A.P. etc. Crops nutrition and fertilization in southern Russia. Stavropol: GSHA, 1999. 113 p.

13. Loktionov M.Yu. Ecological aspects of phosphogypsum application on meadow-chernozem soil in Krasnodar region. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow, 2013. 24 p.

14. Limanskij A.N. Agri-environmental effectiveness of phosphogypsum in rainfed agriculture. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: VNIIA, 2017. 24 p.

15. Muravev E.I., Dobrydnev E.P., Belyuchenko I.S. Prospects of phosphogypsum application in agriculture. *Ekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza* = Environmental bulletin North Caucasus. 2008. Vol. 4. No. 1. Pp. 31-39.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНЬЕВ СЕВОБОРОТОВ С ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ ПРИ ИХ БИОЛОГИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, И.А. Тойгильдина, А.В. Дозоров

В условиях лесостепи Поволжья зернопаровые севообороты обеспечивают поддержание фитосанитарной обстановки на полях, сохранение влаги, минерализацию органического вещества почвы, что, как правило, повышает урожайность озимой пшеницы. Однако известны экологические и экономические последствия чистых паров. В связи с этим была поставлена задача изучить сравнительную продуктивность паровых и бобовых звеньев севооборотов для разработки рекомендаций по расширению видового состава предшественников для озимой пшеницы в региональных условиях земледелия. Исследования показали, что наибольшая урожайность озимой пшеницы формируется после чистого пара, однако по продуктивности преимущество имеют звенья севооборотов с бобовыми культурами, где выход зерна возрастал с 2,20 до 2,83-2,91 т/га, а зерновых единиц с 2,20 до 3,25-3,34 тыс./га. Получена экономико-математическая модель, которая указывает, что оптимальное соотношение предшественников для озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья следующая: чистый пар 40% и занятый пар 60%, что позволит повысить продуктивность звеньев и экономическую эффективность использования пашни. В условиях лесостепи Поволжья перспективу имеют бобовые звенья севооборотов: горох — озимая пшеница, люпин — озимая пшеница и горох + люпин — озимая пшеница. В указанных звеньях наиболее эффективна комбинированная обработка почвы, подразумевающая рыхление почвы плугами со стойками СимИМЭ или их аналогами под бобовые культуры на 20-22 см. Уменьшение глубины обработки до 12-14 см снижает продуктивность зерновых бобовых культур и звеньев севооборотов. Зерновые бобовые культуры повышают урожайность и продуктивность азотфиксации на фоне солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$.

Ключевые слова: биологизация земледелия, чистый пар, зерновые бобовые, звенья севооборотов, сбор зерна, продуктивность.

Введение

Высокий генетический потенциал современных сортов озимой пшеницы используется не в полной мере, что обусловлено колебаниями метеорологических условий и нарушением агротехники. Несмотря на то, что затраты средств техногенных ресурсов в предприятиях Ульяновской области при возделывании озимой пшеницы выросли с 7,6 тыс. руб./га посева в 2011 г. до 12,7 тыс. руб./га в 2016 г., урожайность и валовые сборы озимой пшеницы неустойчивы по годам. На полях преобладает зерновая монокультура, что не позволяет проектировать агротехнически выдержанные севообороты.

Лучшим предшественником для озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья является чистый пар, который позволяет очистить поле от сорняков, накопить и сохранить влагу, обеспечивает получение дружных всходов, хорошее развитие с осени, что способствует лучшей перезимовке и получению более высоких урожаев. Однако введение чистого пара имеет экологические последствия и зачастую приводит к снижению продуктивности звеньев севооборотов.

Повышение продуктивности земледелия и воспроизводство плодородия почвы непрерывно связаны с биологизацией и экологизацией интенсификационных процессов в растениеводстве, которые базируются на расширении видового состава культурных растений, реализации их средообразующих функций, повышении продуктивности биологической азотфиксации, использовании биогенных ресурсов, воспроизводимых в агрофитоценозах в качестве источника органического вещества почвы и др. [1, 2, 3, 4].

Все это вызывает необходимость изучения и подбора парозанимающих культур в севооборотах для озимой пшеницы, оптимального сочетания чистых и занятых паров с максимальной биологизацией интенсификационных процессов.

Цель исследований

Цель проводимых исследований заключалась в оценке сравнительной продуктивности паровых и бобовых звеньев севооборотов для разработки рекомендаций по расширению видового состава предшественников озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья.

Методика исследований

Изучение сравнительной продуктивности звеньев севооборотов с чистым паром и зернобобовыми культурами проводилось в стационарном полевом трехфакторном опыте Ульяновского ГАУ. Полевой опыт подразумевал изучение 4-6-польных севооборотов. Объектами изучения являлись следующие звенья (Фактора А): 1) чистый пар — озимая пшеница; 2) горох — озимая пшеница; 3) люпин — озимая пшеница; 4) люпин + горох — озимая пшеница.

В севооборотах основная обработка почвы проводилась по двум технологиям (Фактор В): 1) комбинированная в севообороте; 2) минимальная. Под зерновые бобовые культуры она заключалась в следующем: 1) дискование БДМ-4х4 на 10-12 см + рыхление плугами со стойками СиБИМЭ на 20-22 см; 2) дискование БДМ-4х4 на 10-12 см + культивация КПИР-3,6 на 12-14 см. Под озимую пшеницу по всем вариантам применяли двукратное дискование БДМ-3х4М на глубину 8-10 см и 10-12 см и предпосевную культивацию КПИР-3,6 на 6-8 см.

Севообороты размещались на 2 фонах органических удобрений (Фактор С): 1) солома + NPK (планируемая продуктивность севооборотов 2,67-3,10 зерн. ед.); 2) солома + NPK (планируемая продуктивность севооборотов 3,25-3,88 зерн. ед.). Под зерновые бобовые культуры: 1 фон: солома + $N_{10}P_{20}K_{20}$; 2 фон: солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$. Под озимую пшеницу: 1 фон: солома + $N_{10}P_{20}K_{20}$; 2 фон: солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$.

Повторность опыта трехкратная, размещение систематическое, площадь делянок перво-

го порядка 560 м², второго — 280 м² и третьего — 140 м². Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Годы исследований были разными по метеорологическим условиям, в 2015 г. проявлялась средняя степень засухи (ГТК_{за май-июнь} = 0,46), в 2012 г. и 2014 г. была отмечена слабая засуха (ГТК_{за май-июнь} = 0,62). Вегетационный период 2013 г. в первой половине вегетации характеризовался повышенным температурным режимом и количеством осадков близким к среднесезонным значениям (ГТК_{за май-июнь} = 0,88). Анализ метеорологических условий показывает их резкую контрастность с продолжительными почвенными и воздушными засухами в одни периоды и избыточным увлажнением в другие.

Результаты исследований и их обсуждение

Данные об урожайности гороха, люпина и их совместных посевов в зависимости от систем обработки почвы и удобрений в севооборотах представлены в таблице.

В среднем за 2012-2015 гг. урожайность гороха варьировала от 1,94 т/га (минимальная обработка почвы, фон $N_{10}P_{20}K_{20}$) до 2,39 т/га (комбинированная обработка почвы, фон $N_{20}P_{30}K_{30}$). Урожайность люпина белого составила 1,99-2,30 т/га с преимуществом комбинированной обработки почвы и повышенного фона удобрений. Наибольшая урожайность была получена при возделывании гороха в смеси с люпином — 2,06-2,40 т/га при большем значении на отмеченных вариантах. Данный факт указывает на совместимость гороха и люпина в посевах, который имеет преимущества перед одновидовыми посевами гороха в том, что посевы не полегают и более эффективно подавляют сорный компонент агрофитоценозов.

Таблица

Продуктивность паровых звеньев севооборотов
в зависимости от системы обработки почвы и удобрений за 2012-2015 гг.

№ севооборота	Звенья севооборота (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Удобрения (фактор С)	Урожайность, т/га			Выход зерна с 1 га пашни, т		Выход зерновых единиц с 1 га пашни по звену, тыс.	
				Зернобобовых культур	Озимой пшеницы	В среднем по звену	По вариантам	В среднем по звену	По вариантам	В среднем по звену
I	Пар чистый — озимая пшеница	В ₁	С ₁	-	4,32	4,32	2,16	2,20	2,16	2,20
			С ₂	-	4,60	4,60	2,30		2,30	
		В ₂	С ₁	-	4,22	4,22	2,11		2,11	
			С ₂	-	4,44	4,44	2,22		2,22	
II	Горох — озимая пшеница	В ₁	С ₁	2,20	3,62	2,91	2,91	3,35	3,34	
			С ₂	2,39	3,81	3,10		3,58		
		В ₂	С ₁	1,94	3,47	2,71		3,09		
			С ₂	2,13	3,71	2,92		3,35		
III	Люпин — озимая пшеница	В ₁	С ₁	2,13	3,47	2,80	2,83	3,23	3,25	
			С ₂	2,30	3,65	2,98		3,44		
		В ₂	С ₁	1,99	3,37	2,68		3,08		
			С ₂	2,12	3,55	2,84		3,26		
IV	Люпин + горох — озимая пшеница	В ₁	С ₁	2,22	3,38	2,80	2,83	3,24	3,27	
			С ₂	2,40	3,59	3,00		3,48		
		В ₂	С ₁	2,06	3,26	2,66		3,07		
			С ₂	2,22	3,48	2,85		3,29		

Оценка урожайности показала, что по ее устойчивости зернобобовые культуры можно расположить в следующий ряд в убывающей последовательности: горох ($V = 5,0-11,4\%$) > горох + люпин (13,0-15,0%) > люпин белый (17,5-19,9%).

Средообразующую функцию зерновых бобовых агрофитоценозов связывают с возрастанием доли симбиотического азота и укреплением азотного фонда почвы как альтернативы энергоемкому азоту туков. Биологический азот относится к числу экологически безопасных источников в растениеводстве и очевидно, что нужно расширять видовой состав и оптимизировать долю бобовых в структуре посевных площадей [5, 6].

Оценка продуктивности симбиотической азотфиксации показала, что посеvy гороха при комбинированной обработке почвы накапливали 48 кг биологического азота (39% от общего накопления) по первому фону (солома + $N_{10}P_{20}K_{20}$) и 62 кг/га (48%) по второму фону удобрений (солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$). При применении минимальной обработки почвы количество фиксированного азота сократилось до 34-45 кг или 32-41% соответственно по первому и второму фону удобрения.

Наибольшей продуктивностью симбиотической азотфиксации отличался люпин белый — от 83 кг/га (53%) по минимальной в севообороте обработке почвы и первому фону удобрения до 99 кг/га (59%) по комбинированной обработке почвы и второму фону. Отмечена высокая продуктивность фиксации азота из воздуха в смешанных посевах гороха и люпина — от 59 до 83 кг/га (45-55%) от общего накопления с преимуществом комбинированной обработки почвы и повышенного фона удобрений.

Преимущество комбинированной системы обработки почвы и повышенного фона удобрения,

в конечном счете, сказалось на урожайности. Безотвальная обработка почвы на 20-22 см была более эффективна, и прибавка в среднем по вариантам составила 0,18 т/га по отношению к варианту с минимальной обработкой. На повышенном фоне удобрения (солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$) урожайность возросла в сравнении с фоном солома + $N_{10}P_{20}K_{20}$ на 0,16 т/га.

Оценка урожайности озимой пшеницы показала, что она значительно варьировала, прежде всего, в зависимости от изучаемых предшественников. Наибольшая урожайность была получена по чистому пару и составила 4,22-4,60 т/га, тогда как после парозанимающих культур она была ниже — 3,26-3,81 т/га. В среднем преимущество чистого пара, по влиянию на урожайность озимой пшеницы, по сравнению с горохом составило 0,75 т/га, люпином — 0,89 т/га и смеси гороха с люпином — 0,97 т/га. Наиболее устойчивая урожайность озимой пшеницы была получена после чистого пара с коэффициентом вариации 18,5-21,0%, после гороха — 26,3-28,9%, а после люпина и его смеси с горохом — 31,3-33,6%.

Лучшим из парозанимающих культур оказался горох, где урожайность озимой пшеницы варьировала от 3,47 т/га (минимальная обработка почвы, фон удобрения солома + $N_{30}P_{30}K_{30}$) до 3,81 т/га (комбинированная обработка почвы, фон удобрения солома + $N_{60}P_{45}K_{45}$).

По сообщению ряда авторов [7, 8, 9], при высокой культуре земледелия в условиях оптимального питательного режима почвы, применения средств защиты растений при достаточной влагообеспеченности с точки зрения экономической эффективности роль чистого пара снижается.

Оценка эффективности предшественников показала, что чистый пар создавал лучшие условия для формирования урожайности ози-

мой пшеницы, прежде всего, по влагообеспеченности посевов, это повлияло на появление более дружных всходов и хорошее развитие растений, которое определило уровень урожайности. Однако расчеты показывают более высокую продуктивность звеньев озимой пшеницы с бобовыми культурами (горох — озимая пшеница, люпин — озимая пшеница, горох + люпин — озимая пшеница) по выходу зерна и условных зерновых единиц.

В среднем за 2012-2015 гг. выход зерна с 1 га в паровом звене составил 2,11-2,30 т/га, тогда как в звене горох — озимая пшеница — 2,71-3,10 т/га (зерн. ед. — 3,09-3,58 тыс./га). Продуктивность звеньев с люпином и его смеси с горохом также была выше, чем в звене чистый пар — озимая пшеница. По выходу условных зерновых единиц изучаемые звенья севооборотов можно расположить в следующий ряд убывающей последовательности: горох — озимая пшеница (3,39 тыс./га); горох + люпин — озимая пшеница (3,29 тыс./га); люпин — озимая пшеница (3,23 тыс./га); чистый пар — озимая пшеница (2,23 тыс./га).

Таким образом, оценка изучаемых агротехнических приемов показала преимущество комбинированной обработки почвы по сравнению с минимальной, особенно в звеньях с занятыми парами. В звене с чистым паром выход условных зерновых единиц повышался на 0,06 тыс./га, а в звеньях с занятыми парами — на 0,17-0,25 тыс./га. Увеличение доз минеральных удобрений при планировании более высокой урожайности зернобобовых культур и озимой пшеницы повышало продуктивность звеньев. В зернопаровом звене повышенный фон удобрения имел преимущество перед средним фоном на 0,14 тыс. зерн. ед./га по комбинированной и на 0,11 тыс. зерн. ед./га по минимальной обработке почвы, в звеньях с занятыми парами преимущество составило от 0,18 до 0,26 тыс. зерн. ед./га.

В целом комбинированная система основной обработки почвы по влиянию на продуктивность звеньев оказалась эффективнее по сравнению с минимальной, что объясняется ее влиянием на урожайность парозанимающих культур (горох, вика, люпин и смесь люпин + горох). Выявлена более высокая экономическая эффективность звеньев с бобовыми культурами в сравнении со звеном чистый пар озимая пшеница [10]. Построение экономико-математической модели показало, что оптимальное соотношение предшественников для озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья должно составлять — чистый пар 40% : занятый пар 60%.

Выводы

Наибольшая урожайность озимой пшеницы формируется после чистого пара, однако по продуктивности преимущество имеют звенья севооборотов с бобовыми культурами, где выход зерна возрастал с 2,20 до 2,83-2,91 т/га, а зерновых единиц с 2,20 до 3,25-3,34 тыс./га. Построение экономико-математической модели показало, что оптимальное соотношение предшественников для озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья следующее: чистый пар 40% и занятый пар 60%, что позволит



повысить продуктивность звеньев и получить наибольшую экономическую эффективность. В условиях лесостепи Поволжья имеют перспективу бобовые звенья севооборотов: горох — озимая пшеница, люпин — озимая пшеница и горох + люпин — озимая пшеница.

В указанных звеньях более эффективна комбинированная обработка почвы, подразумевающая рыхление почвы плугами со стойками СимИМЭ или их аналогами под бобовые культуры на 20-22 см. Исследования показали, что зерновые бобовые культуры повышали урожайность и продуктивность азотфиксации на варианте солома + $N_{20}P_{30}K_{30}$. Повышенный фон удобрения увеличивал продуктивность озимой пшеницы и звеньев севооборотов.

Об авторах:

Тойгильдин Александр Леонидович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета агротехнологий, земельных ресурсов и пищевых производств, доцент кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7713-5283>, atoigildin@yandex.ru

Подсевалов Михаил Ильич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3081-1256>, zemledelugsha@yandex.ru

Тойгильдина Ирина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8620-2671>, irina1082@list.ru

Дозоров Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор, профессор кафедры земледелия и растениеводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, ugsha@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (432017 Россия, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, д. 1)

COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION LINKS WITH WINTER WHEAT IN THEIR BIOLOGIZATION UNDER CONDITIONS OF THE VOLGA REGION FOREST-STEPPE

A.L. Toigildin, M.I. Podsevalov, I.A. Toigildina, A.V. Dozorov

Under conditions of the Volga forest steppe, grain and fallow rotations ensure the maintenance of the phytosanitary condition in the fields, preservation of moisture, mineralization of the organic matter of the soil, which, as a rule, increases the yielding capacity of winter wheat. However, the environmental and economic consequences of the complete fallow land are known. In this regard, the goal was to assess the comparative productivity of the fallow land and leguminous links in crop rotations to develop recommendations for expanding the species composition of preceding crops in relation to winter wheat in view of regional conditions. The studies have shown that the highest yield of winter wheat is formed after complete fallow but in productivity of the crop the links of crop rotations with leguminous crops have a greater advantage where the grain yield increased from 2.20 to 2.83-2.91 t / ha, and grain units from 2, 20 to 3.25-3.34 thousand/ha. The economic-mathematical model has been obtained which suggests that the optimal ratio of predecessors in relation to winter wheat under conditions of the Volga forest steppe should be: complete fallow 40% and full fallow 60%, which will increase the productivity of the links and the economic efficiency of the seed bed use. Under conditions of the forest-steppe of the Volga region, leguminous links of crop rotations seem to be more promising: peas — winter wheat, lupine — winter wheat and peas + lupine — winter wheat. In these links, combined soil cultivation is more effective that implies the soil loosening with plows with SimIME stils or their analogs for legumes at a depth of 20-22 cm. The reduction of the depth up to 12-14 cm reduces the productivity of leguminous crops and links of crop rotations. Legumes increase the yield and productivity of nitrogen fixation in the fertilization system with the use of straw of a preceding crop + $N_{20}P_{30}K_{30}$.

Keywords: *biologization of agriculture, complete fallow land, grain legumes, links in crop rotations, grain harvesting, productivity.*

References

1. Zhuchenko A.A. Biologization and ecologization of intensified processes in agriculture. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Oryol state agrarian university. 2009. Vol. 18. No. 3. Pp. 8-12.
2. Loshakov V.G. Crop rotation and soil fertility. Moscow: Publishing house VNIIA, 2012. 512 p.
3. Kiryushin V.I. The theory of adaptive and landscaping farming and agrolandscape design. Moscow: KolosS, 2011. 443 p.
4. Ivanov A.L. Scientific farming of Russia: total results and prospects. *Zemledelie = Agriculture*. 2014. No. P. 25.

5. Pastor J., Binkley D. Nitrogen fixation and the mass balances of carbon and nitrogen in ecosystems. *Biogeochemistry*. 1998. Vol. 43. No. 1. Pp. 63-78.

6. Wang Li X., Wang W., Jiang D., Sun S., Zhang L., Sun X. Efficient solar-driven nitrogen fixation over carbon-tungstic-acid hybrids // *Chemistry — A European Journal*. 2016. Vol. 22. No. 39. Pp. 13819-13822.

7. Asmus A.A. Biologization of crop rotations and yielding capacity of fallow links with winter wheat on leached black soil of the Volga region forest steppe. Candidate's thesis: 06.01.01. Kinel, 2009. 178 p.

8. Dorozhko G.R., Tivikov A.I. Productivity of the crop rotation links on leached black soil depending on soil till-

7. Asmus A.A. Биологизация севооборотов и продуктивность паровых звеньев с озимой пшеницей на черноземе выщелоченном лесостепи Поволжья: дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.01. Кинель, 2009. 178 с.

8. Дорошко Г.Р., Тивиков А.И. Продуктивность звеньев зернопарового севооборота на выщелоченном черноземе в зависимости от способов основной обработки почвы // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 1. С. 426.

9. Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. Рациональное использование приемов биологизации на дерново-подзолистых почвах в системе земледелия Верхневолжья // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2015. № 2 (14). С. 71-76.

10. Toigildin A.L., Morozov V.I., Podsevalov M.I., Isaev Y.M., Toigildina I.A. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Vol. 7. No. 6. Pp. 2203-2209.

- age ways. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Contemporary problems of science and education*. 2013. No. 1. P. 426.

9. Shramko N.V., Vikhoreva G.V. Rational use of biologization practices on sod-podzolic soils in the farming system of the upper area of the Volga. *Zernobobovye i krupyanye kultury = Grain and leguminous, cereal crops*. 2015. No. 2 (14). Pp. 71-76.

10. Toigildin A.L., Morozov V.I., Podsevalov M.I., Isaev Y.M., Toigildina I.A. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Vol. 7. No. 6. Pp. 2203-2209.

About the authors:

Alexander L. Toigildin, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture and plant growing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7713-5283>, atoigildin@yandex.ru

Mikhail I. Podsevalov, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture and plant growing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3081-1256>, zemledelugsha@yandex.ru

Irina A. Toigildina, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of soil science, agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8620-2671>, irina1082@list.ru

Alexander V. Dozorov, doctor of agricultural sciences, professor, rector, professor of the department of agriculture and plant growing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1593-2930>, ugsha@yandex.ru

Ulyanovsk state agrarian university after P.A. Stolypin (1 Boulevard New Crown, Ulyanovsk, 432017 Russia)

ugsha@yandex.ru



МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ И УСТОЙЧИВЫХ ВАРИАНТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С.О. Сиптиц

В условиях рынка нахождение эффективного варианта размещения сельского хозяйства по регионам России не может быть целиком и полностью «поручено» товаропроизводителю, который вынужден принимать решения в условиях неполной и локальной информации. Из-за большого количества факторов, влияющих на результаты хозяйственной деятельности, адаптация региональной агропродовольственной системы (АПС) методом проб и ошибок не является удовлетворительной стратегией движения к экономически эффективному состоянию. Применение для этих целей методов экономико-математического моделирования, в принципе, снимает эту проблему, но порождает другую — проблему устойчивости эффективных решений, понимаемую в данной работе как способность агропродовольственной системы минимизировать потери эффективности при случайных сочетаниях совокупности факторов различной природы, и оказывающих позитивное или, напротив, негативное влияние на результаты эксплуатации АПС. Цель данной работы состоит в обосновании процедуры, с помощью которой решается задача проектирования региональной АПС, обладающей оптимальным сочетанием эффективности и устойчивости функционирования. Алгоритм реализует метод имитационных экспериментов в пространстве параметров АПС. Выбор оптимального решения осуществляется путем минимизации расстояния до «идеальной точки» (максимум эффективности, минимум дисперсии). Обсуждаемый в работе алгоритм свободен от предположения о линейности экономико-математической модели оптимизации отраслевой структуры региональной АПС. После получения результатов по всем регионам решается задача оптимизации межрегионального обмена.

Ключевые слова: агропродовольственная система, регион, эффективность, устойчивость, оптимизация, математическая модель, продовольственная безопасность.

Эффективность и устойчивость являются важнейшими требованиями, которые предъявляет общество к функционированию экономических систем, а умение проектировать, реализовывать и эксплуатировать такие системы представляет собой до конца еще не решенную проблему.

В условиях плановой экономики размещение производительных сил отраслей экономики народного хозяйства являлось приоритетной задачей органов государственного управления. В результате решения задачи размещения, например, сельского хозяйства из огромного числа допустимых вариантов выбирался тот, который минимизировал совокупные затраты на производство и транспортировку сельскохозяйственной продукции, эффективно использовал биоклиматический потенциал территорий, труд, земельные ресурсы, прочие факторы производства.

В рыночной конкурентной среде стремление хозяйствующих субъектов повышать эффективность своих бизнесов является вполне очевидной стратегией, обеспечивающей как минимум выживание, а как максимум создание условий для расширенного воспроизводства капитала, роста объемов производства, его технологическому совершенствованию, контролю над большей долей рынка. В этих условиях свобода в принятии хозяйственных решений является важнейшим и неотъемлемым правом товаропроизводителей. Вместе с тем организация нового сельскохозяйственного предприятия

или крестьянского (фермерского) хозяйства, модернизация и развитие существующего агробизнеса могут быть более успешными проектами в случае осознанного выбора отраслевой структуры, технологий, определения экономически выгодных объемов производства, каналов закупки ресурсов и сбыта продукции.

Экономическая эффективность определяется соотношением экономического результата и затрат на его получение. В соответствие с представлениями неоклассической школы экономистов каждый товаропроизводитель на протяжении одного или нескольких производственных циклов принимает решение о структуре и объемах выпуска продукции, минимизации затрат на все виды ресурсов, используемых в соответствующих технологиях, выборе каналов и рыночных секторов для сбыта продукции.

В сельском хозяйстве ярким примером неоклассической концепции и принципа рационального экономического поведения является применение аппарата экономико-математического моделирования для решения задач оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона [1]. Такой же подход реализуется и при решении задач размещения сельского хозяйства по регионам, административным районам, природно-климатическим зонам и пр. При этом на оптимальные решения в отношении отраслевой структуры сельского хозяйства перечисленных объектов накладываются условия обме-

на продовольствием, учитываются импортно-экспортные операции.

Существует много факторов, которые приводят к искажению эффектов, связанных с использованием методов экономико-математического моделирования для нахождения оптимальной схемы размещения сельскохозяйственного производства, соответствующей эффективному решению данной проблемы:

- не наблюдаемое на практике рациональное поведение умелого и полностью информированного сельхозтоваропроизводителя;
- сложности агрегирования (замена множества товаропроизводителей, расположенных в пределах рассматриваемой территории, на одного регионального, районного или зонального);
- большая зависимость урожайностей сельскохозяйственных культур от погодных факторов;
- наличие ценовых неопределенностей (цены закупок ресурсов, цены реализации продукции);
- влияние на решение процессов технологического развития территориальных агропродовольственных систем (АПС);
- влияние демографических процессов и вариации платежеспособного спроса на продовольствие.
- наличие управляющих воздействий в форме бюджетных субсидий, с одной стороны, и принятия хозяйственных решений экономическими агентами, с другой.



В связи с этим возникает несколько вопросов:

- Что и кому дает информация о рациональном размещении сельскохозяйственного производства на региональном уровне?
- Если так много возмущающих воздействий, способных привести к существенным отклонениям от оптимальной схемы размещения сельского хозяйства, то что в этой схеме остается инвариантным?
- Что можно отнести к «конструктивным» параметрам агропродовольственной системы Российской Федерации?

Проблема рационального размещения производительных сил сельскохозяйственного сектора экономики корреспондируется с функциями стратегического планирования, которыми в соответствии с законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ наделяются субъекты Российской Федерации. Размещение сельского хозяйства является основой для выработки механизмов по реализации соответствующей стратегии развития [2, 3].

Для этих целей можно использовать инструменты Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в сочетании с земельным законодательством, землеустроительной практикой, возможностями ИКС. Разумеется, речь не идет о нарушениях свободы предпринимательства в сфере агробизнеса, но всего лишь о создании комплекса условий и стимулов, порождающих процесс самоорганизации и направляющих товаропроизводителей на создание эффективно и устойчиво функционирующих территориальных АПС.

Частично перечисленные возмущения можно учесть при стохастических постановках экономико-математических моделей М- и Р-типа [4]. В первом случае в качестве критерия рассматривают математическое ожидание соответствующей линейной формы, а во втором – вероятность достижения заранее заданного результата. Ограничения задачи могут быть жесткими, не допускающими их изменчивость, статистическими (М-типа), и вероятностными (Р-типа); возможны также постановки с использованием аппарата нечетких функций [5].

Два первых способа опираются на знание статистических характеристик цен, себестоимостей, изменяющихся ресурсных ограничений. Задачи в Р-постановках не линейны, и в рамках всех трех подходов матрица технологических параметров предполагается постоянной, что не реалистично на стратегических интервалах времени. При этом методы параметрического программирования, с помощью которых удается моделировать технологические изменения, приводят к громоздким вычислительным процедурам, особенно в сочетании с М- или Р-постановками задачи.

Таким образом, выбор адекватного математического инструментария для решения задачи размещения, по критериям эффективности и устойчивости, представляет собой отдельную весьма актуальную проблему.

Рассмотрим один из возможных способов решения такой задачи. Для этого поместим экономико-математическую модель размещения сельского хозяйства в программную среду, имитирующую перечисленные выше возмущающие воздействия. При этом необо-

димо учесть, что задача размещения сельскохозяйственного производства по регионам страны объединяет несколько частных задач, решаемых совместно:

- оптимизацию отраслевой структуры сельского хозяйства в каждом регионе;
- оптимизацию межрегионального обмена сырьем и продовольствием;
- определение системы цен в новом состоянии региональных рынков продовольствия.

Источники неопределенности [6], из-за которых приходится рассматривать не одно, а множество оптимальных (по критерию эффективности) решений, присутствуют во многих подсистемах агропродовольственной системы, а их воздействие на конечный результат ее функционирования зависит как от связей с той или иной подсистемой АПС, так и от структуры последней (рис. 1).

Практическая реализация решения этой задачи приводит к весьма громоздкой постановке, что создает трудности при ее анализе и интерпретации. Кроме того, в некоторых случаях аппарат линейного программирования не всегда удобен в силу наличия нелинейности [7-11]. По этим причинам, с нашей точки зрения, гораздо более привлекателен подход, основанный на декомпозиции исходной задачи на ряд подзадач меньшей размерности. Цена декомпозиции — необходимость получения множества локально-оптимальных решений при сочетаниях внешних для этой подзадачи условий, выдвигаемых прочими подсистемами АПС и внешней средой с последующей аппроксимацией локально-оптимальных решений, рассматриваемых как функции этих условий.



Рис. 1. Блок-схема решения задачи оптимизации размещения сельского хозяйства по регионам России



Применим такой подход к отдельному региону, решая известную задачу оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства по критерию максимизации совокупного дохода от реализации товарной продукции (производство + вывоз-ввоз) при выполнении ограничений на конечное потребление и удовлетворение пищевой и перерабатывающей промышленности, дислоцированной на территории региона.

В качестве параметров, которые могут меняться в некоторых пределах, введем в схему следующие величины:

- урожайности сельскохозяйственных культур (для уменьшения размерности пространства экспериментов необходимо использовать корреляционные связи между временными рядами урожайностей возделываемых в регионе сельскохозяйственных культур);
- выход продукции животноводства с одной головы соответствующих стад;

- цены реализации продукции производителем внутри региона;
- цены ввозимой в регион продукции;
- объемы ввозимой продукции;
- объемы потребляемой в регионе продукции.

Задавая пределы изменения указанных величин, проведем серию вычислительных экспериментов в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке 2.

Целью данных экспериментов является получение набора данных, задающих связь между сочетаниями перечисленных параметров и решением оптимизационной задачи, включающей структуру посевных площадей, поголовья, производства и вывоза продукции, а также совокупного оптимального для данного варианта дохода регионального товаропроизводителя.

Как легко видеть, данный алгоритм реализует следующую последовательности процедур: генерацию сочетаний параметров эко-

номико-математической модели; получение оптимального решения на каждом варианте сочетаний указанных параметров; оценку математического ожидания критерия эффективности и дисперсии для каждого оптимального решения на множестве сочетаний параметров; выбор высокоэффективного решения с низкой дисперсией этой эффективности.

Для получения этих данных используются методы оптимального планирования экспериментов, позволяющих минимизировать их число и провести вычислительный эксперимент в разумное время.

После того, как в соответствии с приведенным алгоритмом будут обработаны все регионы, решается задача оптимизации межрегионального обмена, определяются потребности в импорте продукции разного вида, оцениваются экспортные возможности страны. При этом в качестве критерия используется суммарный доход, получаемый совокупностью регионов от сельскохозяйственной

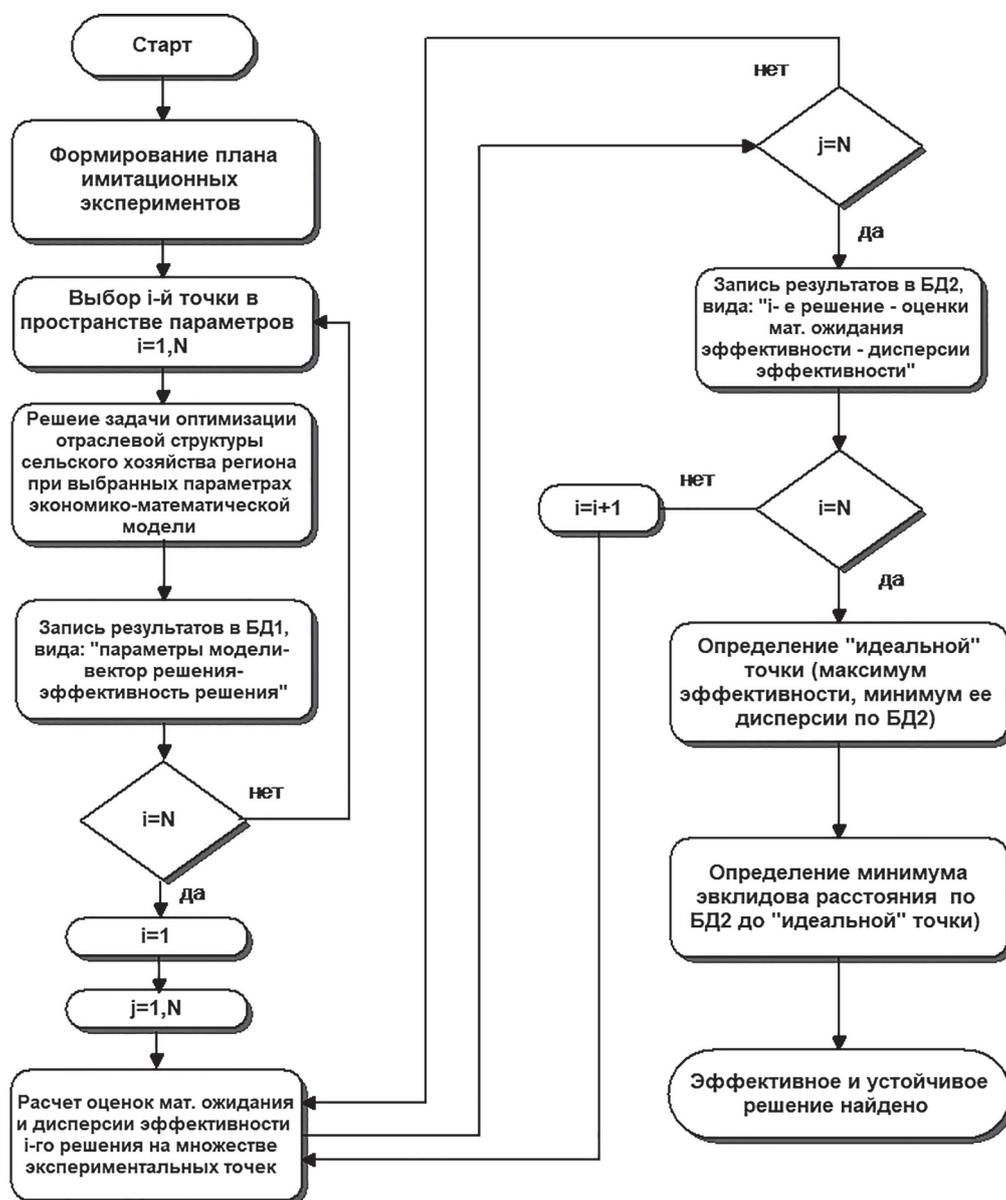


Рис. 2. Алгоритм нахождения оптимального сочетания эффективности и устойчивости функционирования варианта отраслевой структуры сельского хозяйства



деятельности. В завершение решается также транспортная задача на минимум затрат на межрегиональный обмен.

Литература

1. Сиптиц С.О., Романенко И.А. Постановка задачи определения параметров региональной системы земледелия, эффективной в эколого-экономическом отношении с учетом климатических изменений // Труды VIII Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и управления социально-экономическими процессами в АПК». М., 2004.
2. Сиптиц С.О. Процедуры принятия решений по развитию и размещению сельского хозяйства на разных уровнях управления. В сборнике: Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и технологий (ЭКОМОД-2016). 2016. С. 327-337.
3. Романенко И.А., Сиптиц С.О. Теоретические основы размещения сельского хозяйства с учетом экономических и природно-климатических факторов // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 3. С. 60-65.

Об авторе:

Сиптиц Станислав Оттович, доктор экономических наук, руководитель отдела системных исследований экономических проблем АПК, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (107078 Россия, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2587-2350>, ssiptits@viapi.ru

METHODS OF DESIGNING EFFECTIVE AND SUSTAINABLE VARIANTS OF PLACING AGRICULTURAL PRODUCTION

S.O. Siptits

In the conditions of the market, finding an effective decision for locating agriculture by regions of Russia can not be wholly and entirely “entrusted” to the producer, who is forced to make decisions in conditions of incomplete and local information. Due to a large number of factors affecting the results of economic activity, adaptation of the regional agri-food system (APS) by trial and error is not a satisfactory strategy for moving towards an economically efficient state. The use of methods of mathematical modeling for this purpose, in principle, removes this problem, but generates another problem of the stability of effective solutions, understood in this paper as the ability of the agri-food system to minimize the loss of APS production efficiency as a result of different factors negative impact. The purpose of this paper is to describe the procedure of a regional APS production structure with optimal combination of efficiency and sustainability of functioning finding. The algorithm implements the method of simulation experiments in the space of APS parameters. The optimal solution is chosen by minimizing the distance to the “ideal point” (maximum of efficiency, minimum of dispersion). The algorithm discussed in this paper is free from the assumption of the linearity. After obtaining the results for all regions, the problem of optimizing interregional exchange is solved.

Keywords: *agro-food system, region, efficiency, sustainability, optimization, mathematical model, food security.*

References

1. Siptits S.O., Romanenko I.A. Setting the task of determining the parameters of the regional system of agriculture, effective in environmental and economic terms, taking into account climate change. Proceedings of the VIII International scientific and practical conference “Problems of economics and management of socio-economic processes in the agroindustrial complex”. Moscow, 2004.
2. Siptits S.O. Decision-making procedures for the development and placement of agriculture at different levels of government. In the collection: Mathematical modeling of the developing economy, ecology and technology (ECOMOD-2016). 2016. Pp. 327-337.
3. Romanenko I.A., Siptits S.O. Theoretical basis for the allocation of agriculture, taking into account economic and natural climatic factors. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = The economics of agriculture in Russia. 2016. No. 3. Pp. 60-65.
4. Gramov Yu.Yu., Aleev V.A., Roshka A.G. On the problem of solving linear programming problems under conditions of uncertainty. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta* = Bulletin of Tambov state university. 2000. Vol. 5. Issue 1. Pp. 88-90.

Starodubtsev I.Yu. Solution of Linear Programming Problems with Fuzzy Parameters. Technical sciences — from theory to practice: compilation of the VI International scientific and practical conference. Novosibirsk: SibAK, 2012.

6. Siptits S.O. Criteria of efficiency and stability of integration formations and the procedures that implement them // *Nikonovskije chteniya* = Nikonov readings. 2006. No. 11. Pp. 159-162.

7. Smith P., Smith J.U. et al. Changes in mineral soil organic carbon stocks in the croplands of European Russia and Ukraine, 1990-2070. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 105-119.

8. Franko U. et al. Validation of the CANDY model with Russian long-term experiments // *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 79-91.

9. Romanenkov V.A. et al. Soil organic carbon dynamics of croplands in European Russia: estimates from the “Model of humus balance”. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. Issue 2. Pp. 93-104.

the “Model of humus balance” // *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. Issue 2. Pp. 93-104.

10. Romanenko I.A. et al., Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. *Regional Environmental Change*, 2007, 7(2): 63-77.

11. Smith J., Smith P., Wattenbach M. et al. (2007) Projected changes in the organic carbon stocks of cropland mineral soils of European Russia and the Ukraine, 1990-2070. *Global Change Biology*, 13, 342-356.

12. Romanenkov V. et al. Soil carbon sequestration strategy as a component of integrated agricultural sustainability policy under climate change. Proceedings of the Russian National Workshop on Research Related to the IHDP on Global Environmental Change. IHDP, November 10-12 (2004) 180-189.

13. Романенков В.А. и др. Прогноз динамики запасов органического углерода пахотных земель Европейской территории России. М.: ВНИИА, 2009.

14. Гордеев А.В. и др. Биоклиматический потенциал России: продуктивность и рациональное размещение сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата. М., 2012.

10. Romanenko I.A. et al., Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. *Regional Environmental Change*, 2007, 7(2): 63-77.

11. Smith J., Smith P., Wattenbach M. et al. (2007) Projected changes in the organic carbon stocks of cropland mineral soils of European Russia and the Ukraine, 1990-2070. *Global Change Biology*, 13, 342-356.

12. Romanenkov V. et al. Soil carbon sequestration strategy as a component of integrated agricultural sustainability policy under climate change. Proceedings of the Russian National Workshop on Research Related to the IHDP on Global Environmental Change. IHDP, November 10-12 (2004) 180-189.

13. Romanenkov V.A. et al. Forecast of the dynamics of organic carbon stocks of arable land in the European territory of Russia. Moscow: VNIIA, 2009.

14. Gordeev A.V. et al. Bioclimatic potential of Russia: Productivity and rational distribution of crops in the context of climate change. Moscow, 2012.

About the author:

Stanislav O. Siptits, doctor of economic Sciences, head of department of system researches of economic problems АПК, All-Russian institute of agrarian problems and informatics named after A.A. Nikonov — branch of the FSBSI “Federal research center of agrarian economy and social development of rural areas — All-Russian research institute of agricultural economics” (21 Bolshoi Kharitonievsky lane, Moscow, 107078 Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2587-2350>, ssiptits@viapi.ru

ssiptits@viapi.ru



ЦЕНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ АНАЛИЗЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПО РЕГИОНАМ РОССИИ

И.А. Романенко, Н.Е. Евдокимова

В статье предложены новые методы для оценки эффективности и устойчивости размещения производства продукции растениеводства по региональным агропродовольственным системам. Метод анализа эффективности основан на применении функции Кобба-Дугласа, где исследуемыми факторами являются агроэкологический потенциал территории и затраты на произведенную продукцию (в затратах учитывается амортизация, как показатель, характеризующий капитал, и зарплата, как показатель, характеризующий труд). При наилучшем использовании биоклиматического потенциала (или агроэкологического потенциала, как показателя для его оценки) снижаются производственные издержки, что, безусловно, повышает эффективность производства. Если эластичности по агропотенциалу меньше эластичностей по затратам, то можно сделать вывод о том, что агропотенциал не используется достаточно эффективно, то есть размещение производства этих культур по территории России не в достаточной степени учитывает природно-климатический фактор, а следовательно не эффективно. Проведенный анализ производства и экспорта зерна по регионам России за период с 2005 по 2017 гг. показал, что рост прибыльности увеличивает стремление сельскохозяйственных производителей расширять посевы эффективных культур в регионе, что ведет к повышению рисков перепроизводства, снижению закупочных цен и росту вероятности неустойчивости как каждой отдельно взятой региональной агропродовольственной системы, так и всей аграрной сферы России. В статье показано, что аграрная сфера России может рассматриваться в качестве крупного социально-экономического ценоза, образованного региональными агропродовольственными системами. Такой подход позволяет применить метод рангового анализа для оценки устойчивости структурных взаимосвязей регионов России, а также найти зоны потенциальной неустойчивости в размещении аграрного производства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, регионы, эффективность, ценоз, устойчивость, размещение производства, ранговый анализ, экспорт зерна.

Проблема взаимоотношения эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства приобретает новую остроту в условиях климатических изменений и возможных рисков, связанных как с не достижением уровня продовольственной безопасности России по отдельным продуктам, так и с возможным их перепроизводством. Причем перепроизводство возможно как раз там, где наиболее высоки показатели эффективности сельскохозяйственной деятельности. Таким образом, высокая эффективность сельскохозяйственного производства может привести к его неустойчивости.

Критерием эффективности сельхозпроизводства является максимизация получения сельскохозяйственной продукции при фиксированных затратах живого и овеществленного труда. В отечественной литературе приняты такие основные показатели для оценки эффективности в сельском хозяйстве: себестоимость, выручка от продажи, прибыль в расчете на единицу продукции или на 1 гектар пашни, рентабельность производства.

За рубежом применяют метод, связанный с определением аллокативной эффективности. Показатели аллокативной эффективности содержат информацию о том, используются ли факторы производства в пропорциях, обеспечивающих максимальный выпуск при заданных ценах. Основным методом оценки аллокативной эффективности — определение стоимости предельного продукта — VMP (value of marginal product). Он основан на построении функции Кобба-Дугласа, показателями-факторами в которой обычно выступают труд и капитал в денежной оценке.

В зарубежных исследованиях также представлены два основных подхода к оценке технической эффективности: параметрический — stochastic frontier analysis (SFA) и непараметрический — data envelopment analysis (DEA). Оба подхода определяют индекс эффек-

тивности наблюдаемых фирм (предприятий), который является мерой расстояния точки, описывающей производственный процесс на предприятии, от границы производственных возможностей. Эффективность оценивается как степень достижения предельной продуктивности за счет использования имеющихся факторов [1].

С нашей точки зрения, при производстве аграрной продукции основным фактором, определяющим эффективность производства, является степень использования биоклиматического потенциала территории, на которой расположено производство [2]. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства формируется под воздействием разнообразных факторов:

- условий производства (природных: почва, рельеф, климат; экономических: цены на семена, удобрения, приобретаемое оборудование, реализуемую продукцию, дорожные условия);
- материальных и трудовых ресурсов;
- производственных затрат;
- технологий и организации производственных процессов.

При наилучшем использовании биоклиматического потенциала (или агроэкологического потенциала, как показателя для его оценки) снижаются производственные издержки, что, безусловно, повышает эффективность производства. При этом возрастает конкурентоспособность произведенной продукции.

Нами предложен метод для оценки эффективности размещения производства продукции растениеводства, основанный на применении функции Кобба-Дугласа, где исследуемыми факторами являются агроэкологический потенциал территории и затраты на произведенную продукцию (в затратах учитывается амортизация, как показатель, характеризующий капитал, и зарплата, как показатель, характеризующий труд) (табл. 1).

Таблица 1
Эффективность размещения производства продукции растениеводства по территории России

Культуры	Эластичность урожайности по агропотенциалу	Эластичность урожайности по затратам
Озимые зерновые культуры	0,59	0,19
Яровые зерновые и зернобобовые культуры	0,40	0,13
Пшеница	0,33	0,52
Рожь	0,18	0,39
Кукуруза на зерно	0,05	1,32
Ячмень	0,24	0,56
Овес	0,17	0,44
Гречиха		0,65
Просо	0,37	0,57
Зернобобовые культуры	0,39	0,13
Горох		0,36
Подсолнечник на зерно	1,13	0,28
Соя	0,53	0,56
Рапс озимый	2,79	0,14
Свекла сахарная	1,92	0,21
Картофель	0,39	0,35
Овощи открытого грунта — всего	0,37	0,31

Из данных таблицы 1 видно, что в наибольшей степени от агроэкологического потенциала (АП) зависит производство таких культур, как сахарная свекла, подсолнечник на зерно, рапс озимый. Коэффициент эластичности по АП для этих культур больше единицы.

С точки зрения эффективности затрат на 1 га посева можно выделить только одну культуру — это кукуруза на зерно. Только для этой культуры затраты являются эффективными, так как темпы роста урожайности опережают темпы роста затрат.



Итак, что касается остальных зерновых культур, то практически для всех из них эластичность по АП меньше эластичностей по затратам. Это свидетельствует о том, что АП не используется достаточно эффективно, то есть размещение производства этих культур по территории России не в достаточной степени учитывает природно-климатический фактор.

Основной культурой, которую Россия поставляет на мировой рынок, является пшеница. В 2014/2015 сельскохозяйственном году ее поставки достигли 22,3 млн т. В 2016 г. Россия увеличила экспорт пшеницы и меслина по сравнению с предыдущим годом на 19,3%, по данным ФТС РФ он составил 25,3 млн т. За время экспортной активности России доля пшеницы в общем экспорте колебалась от 55 до 85%. В последние годы она находится на уровне чуть более 70%.

Снижение доли пшеницы в общем объеме вывоза за рубеж произошло за счет появления в экспорте, начиная с 2008/2009 сельскохозяйственного года, такой зерновой культуры, как кукуруза. Ее вывоз увеличился с практически нулевых значений до 3-4 млн т в год. Это является результатом эффективного размещения производства кукурузы (табл. 1), что увеличивает конкурентоспособность данной культуры на мировом рынке.

В 2016 г. большая часть зерна пшеницы, около 24 млн т (94,5% от общего объема), была экспортирована в страны дальнего зарубежья. По сравнению с 2015 г. экспорт в дальнее зарубежье вырос на 21,5%. В страны СНГ было поставлено 1,4 млн т пшеницы, что ниже, чем в предыдущем году на 9%. В таблице 2 представлены регионы России, поставлявшие зерно на экспорт в 2008 г. (высокоурожайный год) и в 2014 г. (по данным Росстата).

Как видно из данных таблицы 2, по сравнению с 2008 г. география поставок зерна на экспорт значительно изменилась. Это объясняется изменениями, произошедшими за последние годы в отрасли, производящей пшеницу.

В 2008 г. коэффициент товарности при производстве пшеницы в регионах находился в

интервале от 10 до 70%. В 2015 г. разброс значений коэффициента товарности увеличился с 8 до 90%. Увеличение интервала, в котором изменяется показатель товарности, можно объяснить увеличением количества регионов, производящих пшеницу на продажу. В 2008 г. количество регионов, реализующих пшеницу, было равно 64. Суммарный объем произведенного зерна пшеницы в этих регионах составлял 82% от всего производства в 2008 г. В 2015 г. количество регионов, реализующих пшеницу, увеличилось до 72, а количество регионов, где товарность выше средней (по рассматриваемой совокупности), составило уже 41, при числе регионов равном 36 в 2008 г. Суммарный объем произведенного зерна пшеницы в этих регионах составлял 89% от всего производства в 2015 г. При этом в 2008 г. средний коэффициент товарности был равен 40%, а в 2015 г. он уже составил 55%.

Такое повсеместное стремление производить пшеницу на продажу в регионах, где раньше этого производства практически не было, отражается на устойчивости всего зернового рынка. Уже в 2016/2017 сельскохозяйственном году в Центре и в Поволжье, наблюдается рост не реализованных излишков зерна, что также может привести к резкому падению цен, то есть росту неустойчивости. Произошло резкое падение вывоза зерна на экспорт железнодорожным транспортом из целого ряда регионов за пределами Южного федерального округа, которые в прошлом сезоне отгружали на экспорт существенные объемы зерна. Так, железнодорожные отгрузки зерна (пшеница + ячмень) на экспорт из Тамбовской области за июль-январь по сравнению с прошлым сезоном упали на 305 тыс. т, в том числе пшеницы на 158 тыс. т, из Курской области — на 233 тыс. т, в том числе пшеницы на 147 тыс. т, из Воронежской области — на 191 тыс. т, из Орловской области — на 184 тыс. т, из Саратовской области — на 167 тыс. т, из Оренбургской области — на 57 тыс. т. Практически во всех этих регионах в 2016 г. сборы зерновых значительно возросли.

Список крупных производящих регионов, с наиболее значительным превышением запасов зерна над уровнем прошлого сезона, возглавляют Саратовская область (+57,9%) и Курская область (+57,4%). Следствием снижения внутренних цен на зерно и роста логистических издержек явилось сжатие зоны экспортных закупок зерна до 600-800 км от экспортных портов.

Из всего вышеизложенного следует вывод, что повышение эффективности производства зерна влечет за собой расширение границ зернопроизводящей зоны, что, в свою очередь, ведет к снижению устойчивости зернового рынка и уменьшению размеров зоны экспортных закупок зерна, что отражается на устойчивости региональных АПС. Приведенный пример показывает, насколько взаимосвязаны эффективность и устойчивость АПС, и что рост эффективности производства увеличивает стремление сельскохозяйственных производителей расширять посевы эффективных культур в регионе за счет уменьшения устойчивости всей агропродовольственной системы.

Такой вывод подтверждает теоретические положения, которые были сформулированы

и доказаны нобелевским лауреатом Морисом Алле. Морис Алле разработал теорию максимальной эффективности и экономического равновесия. В ней отмечается, что цель экономической деятельности, по существу, — удовлетворение практически неограниченных потребностей людей при ограниченных ресурсах, которыми они располагают в виде труда, природных богатств и ранее произведенного оборудования с учетом их ограниченных технических знаний [3]. Он доказывает, что эффективность и стабильность антиномичны, и с политической точки зрения далеко не всегда очевидно, что стремлению к эффективности следует отдать предпочтение перед лицом некоторой относительной стабильности, как условия безопасности. Ибо поиск эффективности подразумевает децентрализацию решений, что было продемонстрировано нами на предыдущем примере.

Таким образом, возникает необходимость исследования проблемы устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства, ибо именно размещение (в большей степени это касается растениеводческой продукции), но и в целом аграрной сферы России, оказывает влияние на устойчивость каждой отдельно взятой региональной АПС. Рассмотрим некоторые подходы, определяющие возможные критерии для оценки устойчивости вариантов размещения сельского хозяйства по территории России.

В проведенных нами исследованиях устойчивости АПС рассматривается с точки зрения различных направлений научных поисков:

- устойчивое развитие, как направление исследований, нацеленное на сохранение ресурсов развития для будущих поколений, обеспечение условий для воспроизводственного процесса всех видов ресурсов АПС [4-12];
- устойчивость АПС различных уровней управления с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности и преодоления чрезвычайных ситуаций [13];
- устойчивость размещения сельскохозяйственного производства по региональным агропродовольственным системам [14].

Любое из этих направлений исследований порождает свои критерии устойчивости, факторы, определяющие значение критериев и методы для исследования влияния факторов на устойчивость АПС в зависимости от выбранных критериев.

Различные типы критериев устойчивости, применяемые для описания состояния и развития региональных АПС:

- финансовый;
- ресурсный (производственные, экологические и природно-климатические, информационные ресурсы);
- социальный.

Для анализа состояния и прогноза развития АПС для оценки их устойчивости применяются следующие группы методов:

- статистические методы изучения устойчивости (колеблемости) динамических рядов данных показателей сельскохозяйственного производства;

Таблица 2

Изменение географии экспорта зерна из Российских регионов в страны вне СНГ (СХО), т

Регионы России	2008 г.	2014 г.
Экспорт зерна — всего	98133	269951
В том числе из следующих регионов:		
Республики Адыгея	17898	
Липецкой области	120	28364
Ростовской области	4742	14621
Ставропольского края	75373	2201
Амурской области		4463
Волгоградской области		14452
Воронежской области		23396
Краснодарского края		50000
Курской области		6754
Орловской области		92913
Приморского края		11424
Республики Бурятия		19
Тамбовской области		21069
Тюменской области		275



- математические методы, обоснованные в механико-математической теории устойчивости систем, в том числе решение задачи по устойчивости оптимального решения;
- методы рангового анализа для исследования размещения сельскохозяйственного производства в региональных АПС и образования ими устойчивых взаимосвязанных аграрных структур.

В кибернетике проблема поддержания устойчивости, как главное условие управляемости системы, решается путем использования механизмов отрицательной обратной связи, в синергетике же развитие осуществляется через неустойчивость, нестабильность, неравномерность структур, как наиболее естественное состояние большинства реальных систем. Эволюционная теория рассматривает равновесие в качестве краткосрочного, исключительного момента, возникающего в результате взаимодействия рыночных сил, она видит в конкурентном рыночном равновесии не желаемую цель, при которой достигается оптимальное распределение ресурсов, а преходящее, при котором экономика утрачивает импульсы к развитию.

Предпосылки эволюционного развития — неизменность внутреннего механизма процесса, инерционность управляющих воздействий, малая вероятность отклонений от стационарного состояния при внешних воздействиях, самодостаточность с точки зрения ресурсов развития.

Рассмотрим следующую гипотезу: региональные АПС России при развитии стремятся к образованию социально-экономического ценоза. Если эта гипотеза верна, то развитие их происходит по ценологическим законам, и к анализу как в целом агропродовольственных систем, так и к отдельным агропродовольственным рынкам применим такой метод исследования, как ранговый метод.

Критерием отнесения системы к ценологическому типу и показателем устойчивости структуры в динамике является коэффициент ранговой корреляции — модифицированный коэффициент конкордации Кендалла [15]:

$$W = 1 - \sum_{i=1}^n \frac{|X_{2i} - X_{1i}|}{n(k_{i-1})}$$

где n — объем выборки, k_i — количество признаков по i -му элементу выборки. Значения коэффициента конкордации заключены на отрезке $[0; 1]$. Увеличение коэффициента от 0 к 1 означает проявление большей вероятности существования такой взаимосвязи между элементами системы, которая подчиняется ценологическим законам. Значение коэффициента конкордации больше 0,7 свидетельствует о значимости взаимосвязей элементов внутри рассматриваемой системы (в нашем случае — это региональные АПС), что позволит отнести данную совокупность элементов, а именно аграрную сферу России, к образованию ценологического типа.

Проведенный анализ воспроизводственных процессов ресурсов АПС по видам капитала с помощью рангового анализа, позволил в динамике рассмотреть обобщенный показатель устойчивости региональных АПС и рассчитать коэффициенты конкордации Кендал-

ла для динамических рядов данных за период с 1990 по 2015 гг. Последовательно были рассмотрены аграрная сфера России, как совокупность агропродовольственных систем федеральных округов, и каждый федеральный округ в отдельности, как совокупность региональных агропродовольственных систем. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Коэффициент конкордации Кендалла для динамического ряда данных обобщенного показателя устойчивости воспроизводства ресурсов в региональных АПС за период с 1990 по 2015 гг.

Федеральные округа	Коэффициент конкордации
Аграрная сфера России в целом	0,70
Центральный ФО	0,89
Северо-Западный ФО	0,75
Поволжский ФО	0,70
Южный ФО	0,70
Северо-Кавказский ФО	0,64
Уральский ФО	0,68
Сибирский ФО	0,76
Дальневосточный ФО	0,82

Как видно из данных таблицы 3, в наибольшей степени сложилась устойчивая аграрная структура региональных АПС в Центральном и Дальневосточном федеральных округах. В наименьшей степени устойчива взаимосвязь региональных АПС в Северо-Кавказском округе. Однако можно отметить, что аграрная структура России представляет собой систему, имеющую достаточный уровень значения коэффициента конкордации (0,7), как показателя устойчивости аграрной структуры региональных агропродовольственных систем России в динамике, что позволяет сделать вывод о том, что она может быть отнесена к ценологическому типу. Это значит, что ценологическим законам подчиняются распределения характеристик региональных АПС.

Характеристики распределений по региональным АПС значений таких показателей, как, например, выручки от реализации конкретного вида продукции растениеводства или животноводства, могут служить основанием для оценки устойчивости размещения сельскохозяйственного производства по территории России. Выручка — это показатель, который отражает не только производственные возможности региональной АПС, но и возможности по продвижению продукции по каналам реализации как внутри регионов, так и между ними, то есть отражают структурную устойчивость, определяемую взаимодействием региональных АПС в процессе их развития. На рисунках 1 и 2 представлено распределение по региональным АПС выручки от реализации пшеницы в 2008 г. и в 2015 г. (ряд 1) и гиперболическое Н-распределение (ряд 2), которое является распределением Парето.

Универсальность ценологических моделей позволяет описывать структуру множества разнородных элементов, образующих по некоторому функциональному признаку (в данном

случае признаком является объем реализации пшеницы) своеобразное сообщество-семейство элементов. В данном примере структура ценоза описывается как ранговое распределение по параметру, где параметром является выручка от реализации пшеницы.

Исходя из фундаментальных закономерностей, характеризующих устойчивость и сбалансированность структуры экономических ценозов по разнообразию элементов, соответствию реальному распределению идеальному, то есть оптимальному по Парето, можно сделать вывод об устойчивости структуры ценоза, устойчивости распределения ценологического образования по разнообразию элементов.

По соотношению количества уникальных и массовых видов элементов, малых и больших по размеру факторного показателя можно судить об устойчивости самого распределения, в нашем случае под распределением можно понимать размещение производства товарной пшеницы по региональным АПС России.

Как видно из рисунков, структура ценоза, образованного товарными АПС по производству и реализации зерна пшеницы, достаточно устойчива. Однако устойчивость распределения — размещение производства товарного зерна пшеницы ухудшилась, так как в несколько раз увеличилось соотношение крупные-мелкие в 2015 г. по сравнению с 2008 г.

Данные, представленные на рисунках, подтверждают гипотезу о том, что региональные АПС, находящиеся внутри аграрной сферы России, образуют крупный социально-экономический ценоз.

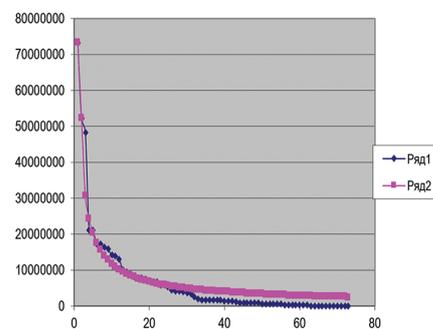


Рис. 1. Распределение региональных АПС по размерам выручки от реализации пшеницы в 2015 г. (ряд 1) и Н-распределение (ряд 2) (коэффициент равен 0,8).

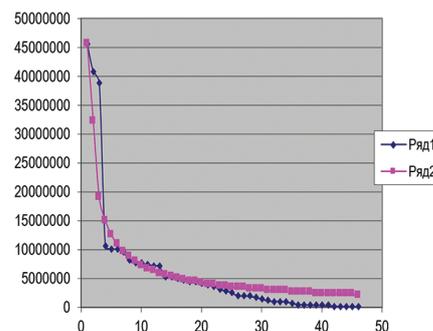


Рис. 2. Распределение региональных АПС по размерам выручки от реализации пшеницы в 2008 г. (ряд 1) и Н-распределение (ряд 2) (коэффициент равен 0,5).

**Литература**

1. Гражданинова М., Лерман Ц. Оценка аллокативной и технической эффективности сельскохозяйственного производства // Вопросы экономики. 2005. № 6. С. 97-108.
2. Романенко И.А., Сиптиц С.О. Проблема эффективности и устойчивости развития сельского хозяйства в регионах Российской Федерации // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 2. С. 6-13.
3. Allais M. Les conditions de l'efficacité dans l'économie: IV seminario internazionale, Rapallo, 12-14 settembre 1967. P. 33-40.
4. Романенко И. Воспроизводство основных производственных фондов агропредприятий // АПК: Экономика, управление. 2005. № 10. С. 54-58.
5. Романенко И.А. Оценка воспроизводственного потенциала региональной экосистемы в долгосрочной перспективе // Международный сельскохозяйственный журнал. 2005. № 1. С. 25-27

Об авторах:

Романенко Ирина Анатольевна, доктор экономических наук, главный научный сотрудник отдела системных исследований экономических проблем АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4585-2659>, romanenko@viapi.ru

Евдокимова Наталья Егоровна, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела системных исследований экономических проблем АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6568-2063>, nevdeki@gmail.com
 Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (107078 Россия, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1)

6. Romanenko I.A. et al. Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. *Regional Environmental Change*, 2007, 7(2): 63-77.
7. Smith P., Smith J.U. et al. Changes in mineral soil organic carbon stocks in the croplands of European Russia and Ukraine, 1990-2070. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 105-119.
8. Franko U. et al. Validation of the CANDY model with Russian long-term experiments. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 79-91.
9. Romanenkov V.A., et al. Soil organic carbon dynamics of croplands in European Russia: estimates from the "Model of humus balance". *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. Issue 2. Pp. 93-104.
10. Smith J, Smith P, Wattenbach M et al. (2007) Projected changes in the organic carbon stocks of cropland mineral soils of European Russia and the Ukraine, 1990-2070. *Global Change Biology*, 13, 342-356.

11. Romanenkov V. et al. Soil carbon sequestration strategy as a component of integrated agricultural sustainability policy under climate change. *Proceedings of the Russian National Workshop on Research Related to the IHDP on Global Environmental Change*. IHDP, November 10-12 (2004) 180-189.
12. Романенков В.А. и др. Прогноз динамики запасов органического углерода пахотных земель Европейской территории России. М.: ВНИИА, 2009.
13. Романенко И.А. и др. Влияние чрезвычайных ситуаций на продовольственную безопасность Российской Федерации. М., 2015.
14. Романенко И.А. и др. Методика разработки стратегических направлений размещения растениеводства. М., 2016.
15. Kendall M.G. Rank Correlation Methods. New York: Hafner Publishing Co. 1955.

THE ZENOLOGICAL APPROACH IN THE ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURE PLACEMENT BY REGIONS OF RUSSIA

I.A. Romanenko, N.E. Evdokimova

The article suggests new methods for assessing the efficiency and sustainability of the location of crop production by regional agro-food systems. The method of efficiency analysis is based on the use of the Cobb-Douglas function, where the factors studied are the agroecological potential of the territory and the costs of manufactured products (depreciation is taken into account in costs, as an indicator characterizing capital and wages as an indicator of labor). With the best use of bioclimatic potential (or agroecological potential, as an indicator for its evaluation), production costs are reduced, which certainly increases the efficiency of production. If the elasticities for the agro-potential are less than the cost elasticities, then we can conclude that the agro-potential is not used effectively enough and the location of crops production across Russia does not sufficiently take into account the natural and climatic factor, and therefore is not effective. The analysis of grain export and production for the period from 2005 to 2017 in the regions of Russia showed that the increase in profitability increases the desire of agricultural producers to expand the area of effective crops in the region, which leads to increased risks of overproduction, a prices reduction and finally to instability in each individual regional agri-food system and the entire agrarian sphere of Russia. The article shows that the agrarian sphere of Russia can be considered as a large socio-economic cenosis formed by regional agri-food systems. This approach allows us to apply the method of rank analysis to assess the stability of the structural interrelations of Russian regions, and also to find potential instability zones in the location of agricultural production.

Keywords: agriculture, regions, efficiency, cenosis, stability, production location, rank analysis, grain export.

References

1. *Grazhdaninova M., Lerman Ts.* Evaluation of allocative and technical efficiency of agricultural production. *Voprosy ekonomiki* = Issues of economics. 2005. No. 6. Pp. 97-108.
2. *Romanenko I.A., Siptits S.O.* The problem of efficiency and sustainability of agricultural development in regions of the Russian Federation. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = The economics of agriculture in Russia. 2015. No. 2. Pp. 6-13.
3. Allais M. Les conditions de l'efficacité dans l'économie: IV seminario internazionale, Rapallo, 12-14 settembre 1967. Pp. 33-40.
4. *Romanenko I.A.* Reproduction of the main production assets of agribusinesses. *APK: Ekonomika, upravlenie* = AIC: Economics, management. 2005. No. 10. Pp. 54-58.
5. *Romanenko I.A.* Assessment of the reproductive potential of the regional ecosystem in the long term. *Mez-*

dunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal = International agricultural journal. 2005. No. 1. Pp. 25-27.

6. Romanenko I.A. et al. Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. *Regional Environmental Change*, 2007, 7(2): 63-77.
7. Smith P., Smith J.U. et al. Changes in mineral soil organic carbon stocks in the croplands of European Russia and Ukraine, 1990-2070. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 105-119.
8. Franko U. et al. Validation of the CANDY model with Russian long-term experiments. *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. No. 2. Pp. 79-91.
9. Romanenkov V.A., et al. Soil organic carbon dynamics of croplands in European Russia: estimates from the "Model of humus balance". *Regional Environmental Change*. 2007. Vol. 7. Issue 2. Pp. 93-104.
10. Smith J, Smith P, Wattenbach M et al. (2007) Projected changes in the organic carbon stocks of cropland

mineral soils of European Russia and the Ukraine, 1990-2070. *Global Change Biology*, 13, 342-356.

11. Romanenkov V. et al. Soil carbon sequestration strategy as a component of integrated agricultural sustainability policy under climate change. *Proceedings of the Russian National Workshop on Research Related to the IHDP on Global Environmental Change*. IHDP, November 10-12 (2004) 180-189.
12. *Romanenkov V.A.* et al. Forecast of the dynamics of organic carbon stocks of arable land in the European territory of Russia. Moscow: VNIIA, 2009.
13. *Romanenko I.A.* et al. Influence of emergency situations on food security of the Russian Federation. Moscow, 2015.
14. Romanenko I.A. et al. Methods for the development of strategic directions for planting. Moscow, 2016.
15. Kendall M.G. Rank Correlation Methods. New York: Hafner Publishing Co. 1955.

About the authors:

Irina A. Romanenko, doctor of economic sciences, chief researcher of Department of system researches of economic problems APK, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4585-2659>, romanenko@viapi.ru

Natalia E. Evdokimova, candidate of economic sciences, leading researcher of Department of system researches of economic problems APK, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6568-2063>, nevdeki@gmail.com

All-Russian institute of agrarian problems and informatics named after A.A. Nikonov — branch of the FSBSI "Federal research center of agrarian economy and social development of rural areas — All-Russian research institute of agricultural economics" (21 Bolshoi Kharitonievsky lane, Moscow, 107078 Russia)

nevdeki@gmail.com

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАТИСТИКА — К ЧЕМУ ВЕДУТ ВЫДУМАННЫЕ ЦИФРЫ

Д.И. Рухович, Д.А. Шаповалов, А.Л. Куляница, П.В. Королева

По мере временного удаления от периода советской власти сельскохозяйственная статистика России все дальше отрывается от реальности. К 2015 г. стали возможны величины посевной некоторых областей и районов, превышающие физические площади земель, на которые можно загнать сельскохозяйственную технику. При открытом непонимании, сколько и какой земли в стране есть и как она обрабатывается, принимается правильное решение об увеличении площади пашни за счет залежных земель. Реальные данные показывают, что с 1985 г. идет не просто заброс, а снижение интенсивности использования сельскохозяйственных земель. Снижение интенсивности эксплуатации прямо пропорционально типу почвы. Если подзолистые почвы выходят из оборота почти полностью, то интенсивность эксплуатации черноземов не снижается, а местами даже растет. По сути, поправки к закону об обороте сельскохозяйственных земель 2016 г., позволяют наказывать людей лишь за то, что они родились и живут в Нечерноземье. Предлагаемый путь экстенсивного развития сельского хозяйства в виде принудительного увеличения площади пашни, аналогичен провальной политике 1954 г. — бездумному освоению целины.

Ключевые слова: заброс земель, интенсивность землепользования, продовольственная безопасность, засуха, валовой сбор зерновых, дистанционный мониторинг.

Введение

Продовольственное эмбарго привело к пониманию того, что продовольственная безопасность России может быть под угрозой. Собственно, под угрозой она находится очень давно, так как Россия не обеспечивает себя ни семенами, ни гербицидами, ни современной техникой типа сеялок прямого сева. Очевидно, что выводы были сделаны, так как по ним (выводам) стали модифицировать закон об обороте сельскохозяйственных земель [11, 12]. Модификация закона показала, что со времен Н.С. Хрущева в понимании сути происходящего в сельском хозяйстве у руководства страны ничего не менялось. Опять предложено увеличить количество пашни за счет вовлечения в сельскохозяйственный оборот целинно-залежных земель. Идеи 1954 и 2014 гг. удивительно совпадают.

Вполне очевидно, что действия сейчас и тогда направлены на достижение благих целей — накормить страну и обеспечить продовольственную безопасность. Вопрос лишь в том, что исходные данные, на которых были построены модели увеличения валового сбора сельскохозяйственной продукции, были не верны тогда и не верны сейчас. Закон об обороте земель в версии 2016 г. основан на выдуманных данных, как и мероприятия по освоению целины. В основе действий правительства лежит и лежала статистика, совершенно не отражающая действительность, а часто еще и подстраиваемая под желания самого правительства. Это привело к катастрофе тогда, может привести и сейчас.

Цель данной статьи — продемонстрировать возможность объективного мониторинга реальной ситуации в сельском хозяйстве и оценить степень искажения реальности статистикой. Второй целью является возможность показать, как изменение данных с выдуманных

на реальные может и должно повлиять на принятие правильных управленческих решений.

Объекты исследования

1. Земли сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в целом и земли Тульской области в частности.

2. Образы реального объекта (сельскохозяйственных земель России) в виде двух баз данных федеральной службы государственной статистики (ФГС) [10]: единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [4] и базы данных показателей муниципальных образований (БДПМО) [2].

Методы исследования

1. Традиционный метод наземного обследования. В нашем случае визуальная фиксация с использованием GPS (ГЛОНАСС) типов землепользования сельскохозяйственных полей России.

2. Метод ручного дешифрирования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) с пространственным разрешением 1-2 м. Метод использован во вполне традиционном режиме — определение появления на полях древесно-кустарниковой растительности.

3. Технология ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова [3, 13]. Основана на дешифрировании ДДЗ, полученных на всю территорию исследования с 1968 по 2016 гг. Технология опубликована авторами в 2013 г. Она позволяет отследить изменение типов землепользования за последние 48-50 лет и составить по десятилетиям карты фактического землепользования в масштабе 1:10000, то есть на каждое поле.

4. Технология автоматизированного определения интенсивности эксплуатации земель на основе оригинальной авторской технологии СОЛП [6, 7, 14]. Технология базируется на

анализе кадров Landsat, полученных с 1984 по 2016 гг. Интенсивность эксплуатации измеряется в частоте обработки сельскохозяйственного поля. Поступируется, что при обработке поле лишается растительности и проходит стадию открытой поверхности почвы (ОПП). Чем чаще встречается ОПП на ДДЗ, тем интенсивнее обрабатываются сельскохозяйственные земли. В данной работе оценка частоты обработки полей проводилась по десятилетиям с 1984 по 2016 гг. Получены 3 карты частоты встречаемости открытой поверхности почвы (ЧВОПП). В данной технологии заброс земель является лишь одной из стадий снижения ЧВОПП до нуля. Но при этой технологии не нужны наземные маркеры заброса, ни прописанные в законе, ни получаемые при ручном дешифрировании ДДЗ на предмет появления древесно-кустарниковой растительности (ДКР). Более того, одна-две обработки поля на десятилетие, отлично маскируют заброс земель по индикаторам закона об обороте земель и ликвидируют ДКР, но легко фиксируются на картах ЧВОПП, как фактически необработываемые земли.

Результаты и обсуждение

Площадь пахотных земель РФ меняется от источника к источнику. На 1985 г. (максимальная распаханность) площадь пашни оценивается в 133-134 млн га, при площади паров 7-14 млн га [1]. Эти числа получены ручным расчетом по бумажным картам землеустройства хозяйств (колхозов и совхозов) крупных масштабов (М 1:10000 и М 1:25000). Подсчеты велись институтами ГИПРОЗЕМ. К концу 1990-х годов ГИПРОЗЕМ был окончательно расформирован и данные статистики стали получать исключительно опросными методами. Данные ВСГС дают на 1990 г. площади посевов всех культур 118 млн га. Поскольку на настоящий момент карты сельскохозяйственных полей



(пашни) России крупного масштаба нет, то и проверить эти данные на всю территорию РФ не представляется возможным. Но можно проверить по отдельным субъектам федерации, на которые такие карты созданы по ДДЗ и верифицированы наземными изысканиями.

Детальные наземные изыскания по Тульской области позволили нам составить карту в масштабе 1:10000 всех пахотных угодий, которые когда-либо с 1968 по 2016 гг. были на территории области. Наши подсчеты показали, что всего пашни наблюдалось в Тульской области 1,49 млн га, а по данным ЕМИСС на 1990 г. посевная площадь равна 1,45 млн га. Принимая соотношение реальных и статистических данных по Тульской области за основу, можно утверждать, что пахотных земель в РФ не менее 120 млн га.

Проверить эти данные по БДПМО, к сожалению, невозможно, так как в этой базе содержится информация не ранее 2008 г. Фактически база данных муниципальных образований как бы компенсирует отсутствие данных ГИПРОЗЕМа, заменяя реальные расчеты по картам опросом административных районов (они же и муниципальные образования). Надо отдать должное, что данным ГИПРОЗЕМа руководство СССР к концу 1970-х годов перестало доверять. Борьба с приписками потребовала создать независимый контрольный орган в виде ВНИЦ «АИУС-Агроресурсы» [8] во главе с космонавтом П.В. Поповичем. Эта структура опиралась на дешифрирование ДДЗ и позволяла пресечь попадание в органы статистики некачественной или подложной информации с мест. Стоит ли говорить, что «АИУС-Агроресурсы» расформирован ранее ГИПРОЗЕМа.

Как видим, на период 1985-1990 гг. существовали три независимые структуры, получавшие статистические данные о сельскохозяйственных землях России: центральное статистическое управление, ГИПРОЗЕМ, «АИУС-Агроресурсы». Современные методы, позволившие создать электронную карту сельскохозяйственных угодий Тульской области в масштабе 1:10000, дали возможность проверить и подтвердить данные советского периода.

Теперь следует рассмотреть данные 2015 г. Сравнение данных Тульской области по ЕМИСС и БДПМО показывают расхождение в 1,4 раза. По ЕМИСС площадь посевной равняется 0,78 млн га, а по БДПМО — 1,08 млн га. Фиксируется уменьшение площади обрабатываемых земель то ли в 2, то ли в 1,5 раза по сравнению с 1990 г. В 2014 г. расхождение было значительно меньше и в другую сторону — 0,74 млн га (ЕМИСС) и 0,69 млн га (БДПМО). В период с 2012 по 2014 гг. картина несоответствий не менялась (табл. 1). Расхождение столь важных для сельского хозяйства чисел, как площадь пашни, требует рассмотрения источников в более детальном масштабе. Необходимо понять, каким числам верить и верить ли им вообще.

Таблица 1

Посевная площадь Тульской области, тыс. га

Источник данных	2012	2013	2014	2015
ЕМИСС	733,4	739,4	742,7	780,8
БДПМО	684,8	690,0	697,1	979,2

В данной части работы отметим, что к настоящему моменту мы не только не имеем независимого контроля за статистическими данными, но и видим бесконтрольное расхождение вполне официальных данных, единственной статистической службы России.

Как мы уже говорили, текущая статистика собирается с муниципальных образований (ранее это были административные районы). Действительно, суммируя данные по муниципальным образованиям Тульской области мы получаем, что площадь пашни выросла с 2014 по 2015 гг. в 1,56 раза. Удивительным образом полуторное увеличение пашни наблюдается почти по всем районам Тульской области, но полтора раза не предел. Площадь посевной Плавского района с 2012 по 2015 гг. выросла с 45 тыс. га до 94 тыс. га, то есть почти в 2 раза. Но площадь Плавского района составляет всего 102 тыс. га, то есть официальная статистика допускает распаханность района в 92%. Согласитесь, что число совершенно не реальное. По нашим данным (карта сельскохозяйственных угодий электронная в масштабе 1:10000), площадь пашни Плавского района никогда не превышала 71 тыс. га с 1968 по 2016 г. Наша площадь сельскохозяйственных угодий Тульской области сформирована независимо по каждому полю и превышает по точности советские данные. Превышение точности достигнуто оцифровкой всех карт ГИПРОЗЕМа на исследуемую область, по которым проведены советские расчеты, что позволило найти, выявить и исправить ошибки бумажных карт. К этому следует добавить, что площадь возделываемых земель Плавского района никогда не опускалась ниже 67 тыс. га.

Наземные изыскания в Плавском районе проводились в 2012, 2013, 2014, 2015 и 2016 гг. Плавский район один из самых плодородных в Тульской области с преобладанием черноземов выщелоченных. Но территория района расчленена реками и оврагами, имеет большое количество дорог, города и леса. Физически невозможно распахать более 75% территории района. Невозможно и забросить плодородные земли, так как их эксплуатация коммерчески оправдана. Величины пашни по электронной карте в масштабе 1:10000 наземными изысканиями были полностью подтверждены. Площадь пашни снижалась с 70,7 тыс. га до 67,9 тыс. га, составляя на 2015 г. порядка 69 тыс. га.

В целом можно утверждать, что по Тульской области площади пашни и по ЕМИСС и по БДПМО не имеют к действительности практически никакого отношения. Более того, судя по всему, эти данные конъюнктурны, что мы и постарались показать ниже. Не сложно предположить, что и данные по стране в целом, как сумма данных по субъектам федерации, не дорожно стоят.

Отметим, что данные не только расходятся между собой, но и полностью оторваны от реальности, что позволяет давать статистические данные пашни даже больше физической площади земель района (за вычетом лесов, рек и городов).

ФСГС не содержит в своих базах реальных величин пахотных земель по крайней мере за последние годы. Ранее нами было показа-

но, что данные по валовым сборам зерновых в 2010 и 2014 гг. так же не соответствовали действительности и привели к большому экономическому ущербу [5]. В 2010 г. при ошибочно диагностированной засухе, в начале спешно был запрещен экспорт зерновых, а затем, еще до получения нового урожая, запрет столь же спешно был снят. В результате были испорчены (практически сгнили) миллионы тонн зерна, собранные в Южном федеральном округе, так как негде было хранить урожай озимых. В 2014 г. ситуация была диаметрально противоположной. Ошибочно признанный большой урожай зерновых привел к интенсивному вывозу из страны зерна, который был пресечен запретом на погрузку зерна в вагоны. Статистика в оба года выдала правительству то, что оно хотело услышать, не осуществив подачу реальных данных.

В настоящее время разворачивается борьба с забросом земель. Казалось бы, борьба должна базироваться на точных знаниях — где, сколько и какой земли не эксплуатируется. Но, как мы уже писали, никаких документальных источников получения такой информации у ФСГС нет, а следовательно, нет и у правительства.

Сколько же заброшенных земель в России сейчас и на момент начала компании по борьбе с забросом? Величины колеблются от 4,9 млн га до 55 млн га. Минимальные цифры обусловлены юридически переведенными в залежь землями, максимальные — расчетами по посевной.

Можно ли верить минимальным данным? Нельзя. Составление карт сельскохозяйственных угодий Краснодарского края и сравнение их с кадастровыми картами показывают, что часть фактически обрабатываемых на 2010-2015 гг. земель выведена их сельскохозяйственного оборота юридически. Собственно, почему бы и нет? Если нет контроля, то собственнику выгодно утаить часть реальной пашни. То есть минимальная величина заброса не имеет под собой никакого основания.

Если не брать странные цифры по юридически оформленной залежи, то остается сравнить величины посевной. По ЕМИСС, минимальная площадь посевной наблюдалась в 2007 г. и составляла 74758,54 тыс. га или где-то 75 млн га. То есть по ЕМИСС с 1990 по 2007 гг. заброшено 43 млн га. Добавив разночтения между ЕМИСС и площадями на 1985 г. по ГИПРОЗЕМу, получаем 55 млн га. Можно ли верить этим расчетам? Опять же нет. Площадь посевной по ЕМИСС на 1990 г. практически соответствует площади пашни, но уже к концу 1990-х годов это скорее всего не так.

Удивительным образом минимальные площади пашни для Тульской области наблюдаются в том же 2007 г. и составляют 647,08 тыс. га. Получается, что площадь посевной сократилась более чем в 2 раза. И нужно отметить, что опять же по всем районам. Но как мы уже указывали выше, площадь пашни Плавского района за весь период наблюдений с 1968 по 2016 гг. колебалась в очень небольших пределах от 65 тыс. га до 71 тыс. га. Это подтверждается небольшим количеством сельскохозяйственных земель с многолетней растительностью от бурьянного перелога до древесно-кустарниковой растительности.

Таблица 2

Список безоблачных сцен Landsat 5, 7, 8 на Плавский, Арсеньевский и Чернский районы Тульской области

№ снимка	Имя каталога/название сцены	Дата съемки
1	LT51780231985136KIS00	16.05.1985
2	LT51780231985216XXX03	04.08.1985
3	LT51780231986123XXX02	03.05.1986
4	LT51780231986171XXX04	20.06.1986
5	LT51780231986187XXX03	06.07.1986
6	LT51780231986347XXX03	13.12.1986
7	LT51780231987302KIS00	29.10.1987
8	LT51780231988273KIS00	29.09.1988
9	LT51780231989147KIS00	27.05.1989
10	LT51780231989195KIS00	14.07.1989
11	LT51780231990134KIS01	14.05.1990
12	LT51780231991217XXX03	05.08.1991
13	LT51780231994193KIS00	19.07.1994
14	LT51780231994241KIS00	29.08.1994
15	LT51780231998092KIS00	02.04.1998
16	LT51780231998140KIS00	20.05.1998
17	LE71780231999279EDC00	06.10.1999
18	LE71780232000138SGS00	17.05.2000
19	LE71780232001124SGS01	04.05.2001
20	LE71780232002143SGS00	23.05.2002
21	LE71780232002239SGS01	27.08.2002
22	LE71780232002287SGS01	14.10.2002
23	LE71780232003146ASN00	26.05.2003
24	LT51780232003266MTI01	23.09.2003
25	LT51780232006226KIS02	14.08.2006
26	LT51780232007229MOR00	17.08.2007
27	LT51780232010221KIS01	09.08.2010
28	LT51780232011128KIS00	08.05.2011
29	LT51780232011208KIS01	27.07.2011
30	LT51780232011240KIS01	28.08.2011
31	LC81780232014088LGN00	29.03.2014
32	LC81780232014232LGN00	20.08.2014
33	LC81780232014264LGN00	21.09.2014
34	LC81780232014296LGN00	23.10.2014

Теперь следует рассмотреть соседний с Плавским район Тульской области — Арсеньевский. Как и следовало ожидать, по БДПМО с 2012 по 2015 гг. произошло резкое увеличение площади пашни с 20 тыс. га до 35 тыс. га. Но Арсеньевский район практически антипод Плавскому. В районе преобладают низкоплодородные подзолистые почвы с избыточным увлажнением. На территории района множество лесов. С 1990 по 2012 гг. на 23 тыс. га пашни района появилась древесно-кустарниковая растительность. Наши данные показывают, что площадь пашни Арсеньевского района составляла на 1985-1990 гг. 60 тыс. га. Снижение площади обрабатываемых земель практически дошло до 37 тыс. га. на 2011-2012 гг.

Таким образом, статистика по Тульской области явно подгоняется под какие-то задачи без учета реального плодородия, реально возможных обрабатываемых площадей и т.д. При этом статистика Тульской области приятно коррелирует со статистикой посевных площадей России.

Получается, что из статистических данных невозможно получить ни нижнюю, ни верхнюю границу заброса, то есть невозможно определить масштаб проблемы.

Фиксируем, что на настоящий момент ФСГС не дает реальных данных по заброшенным землям и их расположению. Следовательно, расчеты на увеличение валового сбора за счет карательных мер закона об обороте сельскохозяйственных земель не обоснованы ничем.

Федеральная статистика дает все менее реальные данные по мере удаления от данных ГИПРОЗЕМа. Но есть составляющая, которая и в данных ГИПРОЗЕМа исходно не соответствовала реальности — качество земель. Принятый при СССР бал бонитета давался в среднем по региону. Дальше он просто умножался на площадь пашни и получались балло-гектары. При таком подходе соседние административные районы, как правило, не отличались официально по качеству земли. Современная статистика практически не обладает данными о качестве земель. Но, ожидая увеличение валовых сборов при расширении площади пашни,

предполагается, что вовлекаемые земли дадут эффект роста урожайности. Как и в 1954 г., вовлечение земель в сельскохозяйственный оборот потребует затрат. В 1954 г. техника целевыми указаниями распределялась на целину. Как сейчас известно, техники категорически не хватало, то есть обеспеченность техникой старопашотных территорий снизилась. Дефицит техники наблюдается и сейчас. Требование об увеличении площади пашни должно привести к распылению техники по большим территориям. Так оправдано ли такое требование?

Для ответа на этот вопрос необходимо досконально знать — где, сколько и какой земли заброшено. Только в этом случае маневр техникой может иметь экономическое оправдание, или наоборот выявить его полную бессмысленность.

Рассмотрим все ту же Тульскую область. На рисунках 1, 2 даны карты интенсивности эксплуатации трех районов области — Чернского, Плавского и Арсеньевского. Поскольку экономические расчеты можно вести только по отдельным полям, то отображать на рисунках всю область совершенно бессмысленно.

На рисунке 1А дана средняя интенсивность эксплуатации земель, рассчитанная для каждого элемента разрешения Landsat (30x30 м) с 1984 по 2015 гг. Всего использовано 34 кадра (табл. 2). Совершенно очевидно, что интенсивность растет с запада на восток, составляя диапазон от 0 до 80%. Поскольку не существует технологий обработки земель, где земля обрабатывается 2 и менее раз за 10 лет, то карта на рисунке 1А демонстрирует, что часть земель фактически заброшена, то есть не обрабатывается, но в состоянии залежи может еще и не перейти. Количество таких земель уменьшается с запада на восток. Напомним, что на карте даны только те земли, которые в период с 1968 по 2016 гг. хотя бы 1 раз распахивались. Территории лесов, рек, городов, дорог и т.д. на карте нами вообще не показаны. На рисунке 1Б дана почвенная карта [9]. Как видим, на карте присутствует 7 типов почв, сменяющихся друг друга с запада на восток: дерново-среднеподзолистые, дерново-слабоподзолистые, светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные, серые лесные, темно-серые

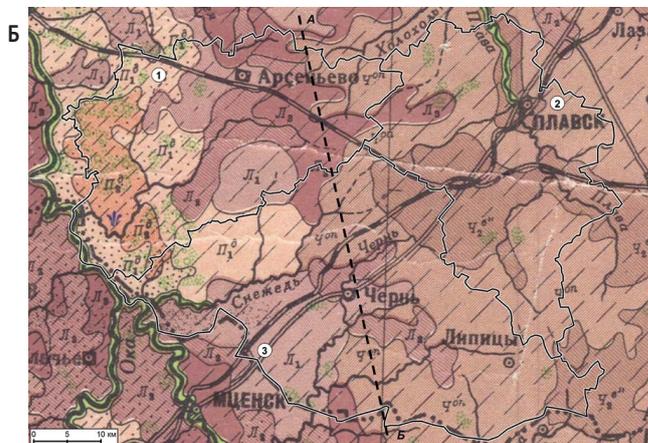
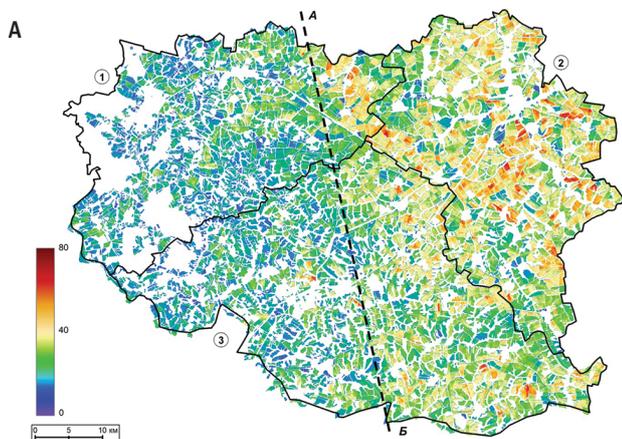


Рис. 1. А — Карта частоты встречаемости ОПП 1985-2014 гг., цифрами обозначены районы Тульской области: Арсеньевский (1), Плавский (2), Чернский (3), цветом обозначена частота встречаемости ОПП в %, линия А-Б разделяет исследуемую территорию по плодородию почв и интенсивности использования земель; Б — Фрагмент ГПК, индексами обозначены почвы: П₂^А — дерново-среднеподзолистые, П₁^А — дерново-слабоподзолистые, Л₁ — светло-серые лесные, Л₂ — серые лесные, Л₃ — темно-серые лесные, Ч⁰ — черноземы оподзоленные, Ч¹ — черноземы выщелоченные.

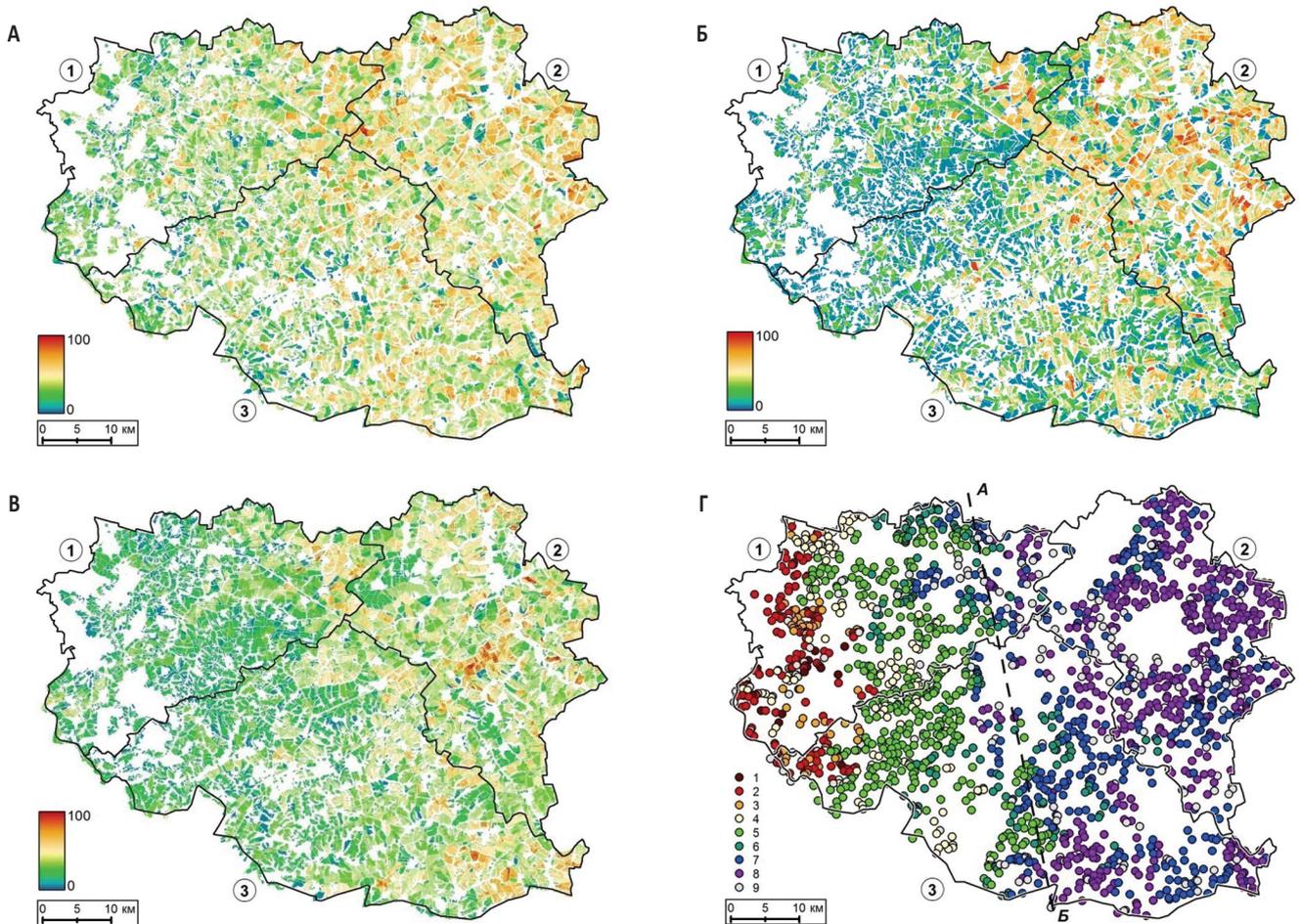


Рис. 2. Карты частоты встречаемости ОПП, цифрами обозначены районы Тульской области: Арсеньевский (1), Плавский (2), Чернский (3), цветом обозначена частота встречаемости ОПП в %; А — 1985-1994 гг., Б — 1995-2004 гг., В — 2005-2014 гг.; Г — Расположение почвенных разрезов, цифрами обозначены почвы: 1 — дерново-сильнопodzольные, 2 — дерново-среднеpodzольные, 3 — дерново-слабоpodzольные, 4 — светло-серые лесные, 5 — серые лесные, 6 — темно-серые лесные, 7 — черноземы оподзоленные, 8 — черноземы выщелоченные, 9 — интразональные почвы, линия А-Б разделяет исследуемую территорию по плодородию почв и интенсивности использования земель.

лесные, черноземы оподзоленные и черноземы выщелоченные. Интенсивность эксплуатации земель и заброс находятся в тесной связи с типом почв.

Но заброс земель не есть единовременная акция — это процесс, который необходимо оценить во времени. Для этого карты частоты встречаемости открытой поверхности почвы нужно построить за разные периоды времени. На рисунке 2А-В даны три карты интенсивности эксплуатации земель по десятилетиям с 1984 по 2015 гг.

В первое десятилетие интенсивность эксплуатации земель не имеет столь резкого перехода с запада на восток (рис. 2А). От района к району интенсивность эксплуатации меняется от 37 до 49% в среднем, а от почвы к почве — от 28 до 48% (табл. 3, 4). Разница объясняется разными севооборотами, районированными при СССР для разных типов почв. На менее плодородных почвах (podzольных) внедрялись кормовые севообороты с большой долей многолетних трав, а на наиболее плодородных (черноземы) вводились пропашные и зерновые севообороты. Пропашные севообороты требуют максимального количества обработок почвы, а кормовые минимального. Соответственно и время наличия ОПП при пропашном севообороте больше, что ведет к увеличению вероятности ее фиксации.

Но разница в интенсивности эксплуатации районов составляла 1,3 раза, а для почвенного покрова — 1,7 раза.

Ситуация резко меняется уже в следующем десятилетии (рис. 2Б). Арсеньевский и Плавский районы начинают отличаться в интенсивности эксплуатации в 2 раза — 21,5 и 43,1%

соответственно. Соотношение по типам почв достигает и вовсе 3 раз — от 14% для podzольных почв до более 43% для черноземов. Фактически во второе десятилетие с 1995 по 2004 гг. эксплуатация podzольных почв прекращена. То, что Арсеньевский район вообще имел пашню в этот период связано с наличием

Таблица 3

Данные по районам, средние значения интенсивности использования земель (в % от максимальной площади сельскохозяйственных угодий каждого района)

Район	1985-2014	1985-1999	2000-2014	1985-1994	1995-2004	2005-2014
Плавский	40,1	39,7	40,6	49,6	43,1	41,0
Арсеньевский	25,7	30,1	21,3	37,4	21,8	26,2
Чернский	30,6	33,2	28,0	41,3	27,0	33,0

Таблица 4

Данные по почвам, средние значения интенсивности использования земель (в % от площади каждой почвы)

Почвы	1985-2014	1985-1999	2000-2014	1985-1994	1995-2004	2005-2014
Дерново-среднеpodzольные	18,6	23,0	14,2	27,8	14,4	19,5
Дерново-слабоpodzольные	20,5	25,7	15,3	31,7	16,1	20,0
Светло-серые лесные	22,8	27,6	17,9	33,5	19,3	22,5
Серые лесные	28,2	31,9	24,5	39,9	25,3	28,9
Темно-серые лесные	30,2	35,1	25,4	43,9	26,6	29,5
Черноземы оподзоленные	36,8	37,8	35,9	47,6	35,6	39,4
Черноземы выщелоченные	40,4	39,1	41,7	48,2	43,2	42,7

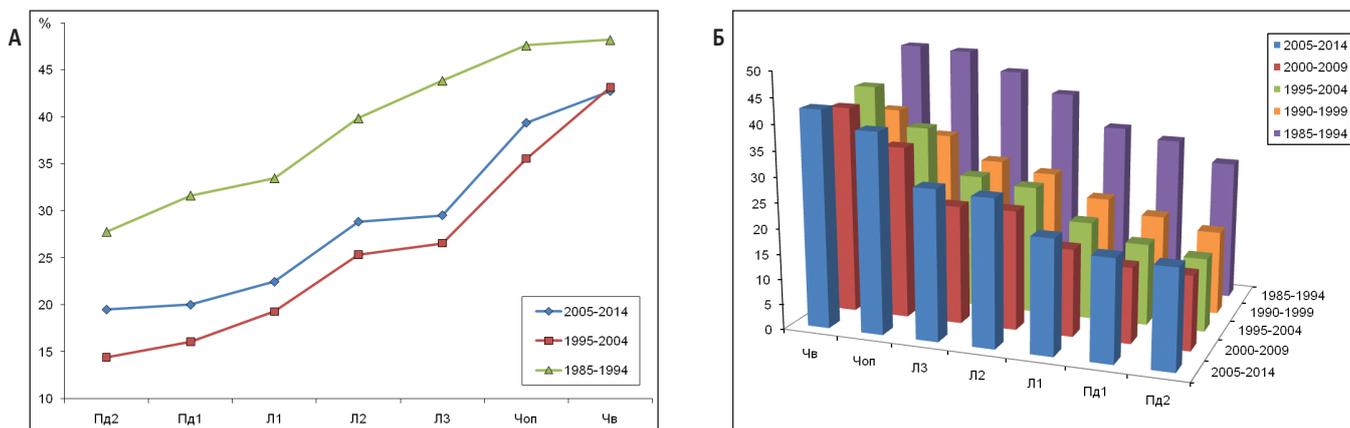


Рис. 3. Зависимость интенсивности землепользования (частота встречаемости открытой поверхности почвы, %) от типов почв за различные временные периоды, индексами обозначены почвы: П₂^А — дерново-среднеподзолистые, П₁^А — дерново-слабоподзолистые, Л₁ — светло-серые лесные, Л₂ — серые лесные, Л₃ — темно-серые лесные, Ч^{оп} — черноземы оподзоленные, Ч^в — черноземы выщелоченные.

на его территории черноземов по границе с Плавским районом. На рисунке 2Г дано расположение 1971 почвенного разреза на территории трех районов. Разрезы нанесены на крупномасштабные карты ГИПРОЗЕМА. Это позволяет четко выявить связь между снижением интенсивности эксплуатации земель и почвенным покровом. Связь между типами почв и интенсивностью землепользования представлена на рисунке 3 и в таблице 4.

Интенсивность эксплуатации земель и их фактический заброс происходят с 1985 г. по настоящее время в зависимости от естественного плодородия почвенного покрова. Из эксплуатации выведены наименее плодородные почвы, обладающие низкой рентабельностью.

Арсеньевский район уже в период с 1985 по 1994 гг. имел неиспользуемые земли. Под неиспользуемыми (заброшенными) землями мы понимаем земли с интенсивностью эксплуатации 20% и менее. Это не означает собственно залежь, так как даже 2 обработки за 10 лет в состоянии удержат земли от бурьянного перелога и древесно-кустарниковой растительности. Таковых в первое десятилетие наблюдалось 20%, то есть обработке все еще подвергалось 48 тыс. га. В следующем десятилетии заброшенных земель стало 70%, то есть обрабатывалось только 18 тыс. га. В третьем десятилетии количество необрабатываемых земель снизилось до 63%, что дает количество обрабатываемых земель в 22 тыс. га. Эти цифры неплохо совпадают с данными о посевной 2012 г. в 20 тыс. га. Но еще лучше она соответствует количеству черноземов в районе. Резкое увеличение площади пашни в 2015 г. объяснить и подтвердить невозможно.

С Плавским районом картина несколько другая. Площади заброшенных земель составляли в эти же три периода 10, 26 и 20%. Обрабатывалось 63, 52 и 56 тыс. га. То есть данные БДПМО на 2012, 2013 и 2014 гг. (45, 48 и 50 тыс. га) явно занижены. А величина 94 тыс. га в 2015 г. невозможна, исходя из площади района.

Чернский район по площадям черноземов занимает промежуточное место между Арсеньевским и Плавским. По картам интенсивности эксплуатации земель он имел в три

исследуемых десятилетия необрабатываемых земель — 24, 56 и 40%. Заброс происходил на подзолистых и серых лесных почвах. На период с 2005 по 2014 гг. обрабатывалось 58 тыс. га при статистических данных на 2012 г. — 48 тыс. га. Ручное дешифрирование подтверждает занижение официальной статистикой реальных данных. Увеличение площади пашни в 2015 г. до 89 тыс. га видится не соответствующим реальности, так как потребовало бы вовлечения в сельскохозяйственный оборот наименее плодородных земель. Более того, в один год (с 2014 по 2015 гг.) потребовалось бы раскорчевать и засеять большую территорию.

Странность официальной площади посева в 2015 г. и правильность наших расчетов подтверждается еще одной величиной — средней урожайностью зерновых. Урожайность с 2012 по 2014 гг. в Тульской области росла по всем районам, что хорошо соотносится с климатическими данными. Но в 2015 г. урожайность озимых падает прямо пропорционально увеличению площади посева, что никакими климатическими данными не подтверждается. Валовые сборы зерновых и зернобобовых по ЕМИСС в Тульской области в 2014 и 2015 гг. практически не отличаются.

На основании наземных изысканий и ручного дешифрирования ДДЗ высокого разрешения можно с уверенностью сказать, что карты частоты встречаемости открытой поверхности почвы являются картами интенсивности эксплуатации земель и лучше отражают реальные площади землепользования и заброса земель, чем официальная статистика.

Заключение

Предположение правительства о массовой покупке сельскохозяйственных земель с целью перепродажи основаны на выдуманных данных федеральной службы статистики. Вывод земель из сельскохозяйственного оборота, а точнее снижение интенсивности эксплуатации земель, пропорционально их естественному плодородию. Рыночные условия с отсутствием механизма дотаций, основанного на реальной оценке качества земель, делают коммерчески невыгодным возделывание земель с плодородием ниже темно-серой лесной

почвы, то есть для Русской равнины севернее юга Тульской области. Если к этому добавить естественную депопуляцию населения на этих же территориях (табл. 5), которая началась еще при советской власти, то закон провоцирует катастрофу.

Ошибки управления часто основаны на неверных исходных данных. Современная сельскохозяйственная статистика не позволяет эффективно управлять отраслью.

Требование по массовому вовлечению в сельскохозяйственный оборот наименее продуктивных земель приведет в лучшем случае к массовым припискам, как в Тульской области, а в худшем случае — к распылению средств и столь же массовому снижению интенсификации сельского хозяйства.

В заключение хочется добавить, что валовые сборы зерновых, которыми гордится власть, и так происходят экстенсивно. Площадь посевов озимой пшеницы резко увеличилась по сравнению с советским периодом (с 9 до 13 млн га) за счет практически полной ликвидации в севообороте трав. Сейчас идет массовые стихийные эксперименты по переходу на монокультуру пшеницы за счет увеличения доз гербицидов. То есть увеличение площади посевов пшеницы за счет эксплуатации наиболее плодородных земель не привело к достижению валовых сборов советского периода, полученных с меньших площадей и менее плодородных земель.

Увеличение урожая последних лет, включая 2016 г. — следствие хороших погодных условий и расширения посевов зерновых за счет других культур.

Конечно, ГИПРОЗЕМ и ВНИЦ «АИУС-Агроресурсы» возродить сложно, но наука не стоит

Таблица 5
Численность населения Арсеньевского района

Год	Население	Год	Население
1959	20110	2011	10358
1979	16398	2012	10174
1989	14209	2013	10119
2002	12730	2014	10082
2009	12702	2015	9937
2010	10347	2016	9760



на месте. Есть методы, позволяющие получать адекватную информацию о сельском хозяйстве и даже более точную, чем при СССР. Предложенный метод мониторинга интенсивности эксплуатации почвенно-земельного покрова уже позволяет опираться на реальную картину состояния главного ресурса страны.

Литература

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель, вышедших из активного сельскохозяйственного производства: коллективная монография; под ред. Г.А. Романенко. М., 2008. 64 с.
2. Базы данных показателей муниципальных образований (БДПМО). URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3. Брызжев А.В., Рухович Д.И., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Долинина Е.А., Рухович С.В. Организация ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова Азовского района Ростовской области // Почвоведение. 2013. № 11. С. 1294-1307.

Об авторах:

- Рухович Дмитрий Иосифович**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией, ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (119017 Россия, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2), landmap@yandex.ru
- Шаповалов Дмитрий Анатольевич**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064 Россия, г. Москва, ул. Казакова, д. 15), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval_ecology@mail.ru
- Куляница Андрей Леонидович**, доктор технических наук, заместитель директора, ООО «АйТи Парма» (115114 Россия, г. Москва, ул. Кожевническая, д. 7, стр. 1), kulyanitsa@gmail.com
- Королева Полина Владимировна**, научный сотрудник, ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (119017 Россия, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2), landmap@yandex.ru

4. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31328.do>
5. Рухович Д.И., Шаповалов Д.А. Продовольственная безопасность России: взгляд из космоса на засуху и урожай // Власть. 2015. № 8. С. 101-107.
6. Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симаклова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В. Построение карт усредненных спектральных отклонений от линии почв и их сравнение с традиционными почвенными картами // Почвоведение. 2016. № 7. С. 794-812.
7. Рухович Д.И., Рухович А.Д., Рухович Д.Д., Симаклова М.С., Куляница А.Л., Брызжев А.В., Королева П.В. Информативность коэффициентов а и б линии почв для анализа материалов дистанционного зондирования // Почвоведение. 2016. № 8. С. 903-917.
8. Сазонов Н.В., Дедаев Ю.Н., Вандышева Н.М. Назад, в будущее — к 30-летию создания автоматизированной информационно-управляющей системы «АИУС-Агроресурсы» / ГИС-Ассоциация / ИБ № 2 (69), 2009.
9. Симаклова М.С., Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В. Цифровая версия Государ-

- ственной Почвенной Карты масштаба 1 : 1 млн, проблемы и решения // Почвоведение. 2012. № 4. С. 387-397.
10. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/>
 11. Федеральный закон от 24.07.2002 № 101-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/
 12. Волков С.Н., Шаповалов Д.А., Ключин П.В. Эффективное управление земельными ресурсами — основа продовольственной безопасности России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 4. С. 12-15.
 13. 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.
 14. Рухович Д.И., Шаповалов Д.А. Исследование долгосрочной локальной изменчивости земельного покрова методом ретроспективного мониторинга // Московский экономический журнал. 2016. № 3. С. 6.

RUSSIAN FOOD SECURITY AND STATE STATISTICS-WHAT THE IMAGINARY FIGURES LEAD TO

D.I. Rukhovich, D.A. Shapovalov, A.L. Kulyanitsa, P.V. Koroleva

As we temporarily remove from the Soviet period, Russia's agricultural statistics are moving farther away from reality. By 2015, some areas and areas in excess of the physical size of the land to which agricultural machinery could be planted were possible. With a clear misunderstanding of the amount of land in the country and how it is processed, a government decision is taken to increase the area of arable from the deposited land. The real data show that since 1985, the decrease in the intensity of use of agricultural land has not been a simple waste. The decrease in the intensity of exploitation is directly proportional to the type of soil. If the podzol of the soil is almost entirely out of circulation, the intensity of exploitation of the black is not diminishing, but the places are even growing. In fact, the amendments to the Law on the turnover of agricultural land 2016 make it possible to punish people only for being born and living in play. The proposed path of extensive agricultural development as an enforced increase in the area of arable is similar to the policy of 1954 — thoughtless exploitation.

Keywords: land reclamation, land-use intensity, food security, drought, gross cereal collection, remote monitoring.

References

1. Agroecological status and prospects of use of lands out of active agricultural production: collective monograph; ed. by G.A. Romanenko. Moscow, 2008. 64 p.
2. Database of indicators of municipalities (BDPМО). URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3. Bryzhev A.V., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Kalinina N.V., Vilchevskaya E.V., Dolinina E.A., Rukhovich S.V. Forecasting and organization of the retrospective monitoring of soil and land cover of the Azov district of Rostov region. *Pochvovedenie = Eurasian soil science*. 2013. No. 11. Pp. 1294-1307.
4. Unified interdepartmental information-statistical system (EMISS). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31328.do>
5. Rukhovich D.I., Shapovalov D.A. Food safety of Russia: a view from space on drought and the harvest. *Vlast = Vlast*. 2015. No. 8. Pp. 101-107.
6. Rukhovich D.I., Rukhovich A.D., Rukhovich D.D., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V. Mapping of the averaged spectral deviations from the line of soils and their comparison with the traditional soil maps are. *Pochvovedenie = Eurasian soil science*. 2016. No. 7. Pp. 794-812.
7. Rukhovich D.I., Rukhovich A.D., Rukhovich D.D., Simakova M.S., Kulyanitsa A.L., Bryzhev A.V., Koroleva P.V. The information content of the coefficients a and b of the line of soils for the analysis of remote sensing data. *Pochvovedenie = Eurasian soil science*. 2016. No. 8. Pp. 903-917.
8. Sazonov N.V., Dadaev Yu.N., Vandyшева N.M. Back to the future — the 30th anniversary of the creation of an automated information management system "AIUS-Agroresursy". GIS-Association. IB No. 2 (69), 2009.
9. Simakova M.S., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Vilchevskaya E.V., Kalinina N.V. The digital version of the State Soil Map of scale 1 : 1 million, problems and solutions. *Pochvovedenie = Eurasian soil science*. 2012. No. 4. Pp. 387-397.
10. Federal state statistics service. URL: <http://www.gks.ru/>
11. Federal law of 24.07.2002 No.101-FZ (as amended on 03.07.2016) "On turnover of agricultural lands" (rev. and ext., joined. in force 15.07.2016). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37816/
12. Volkov S.N., Shapovalov D.A., Klyushin P.V. Effective management of land resources is the basis of food security in Russia. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyajstvennyy zhurnal = International agricultural journal*. 2017. No. 4. Pp. 12-15.
13. 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, cadastre and land monitoring*. 2015. No. 12 (131). Pp. 31-49.
14. Rukhovich D.I., Shapovalov D.A. Study of long-term local variability of land cover method of retrospective monitoring. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal = Moscow economic journal*. 2016. No. 3. P. 6.

About the authors:

- Dmitry I. Rukhovich**, candidate of biological sciences, leading researcher, head of laboratory, FGBNU V.V. Dokuchaev soil science institute (7 Pyzhevsky lane, Moscow, 119017 Russia), landmap@yandex.ru
- Dmitry A. Shapovalov**, doctor of technical sciences, professor, pro-rector for research and innovation, professor department of soil science, ecology and environmental sciences, State university of land use planning (15 Kazakova str., Moscow, 105064 Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8268-911X>, shapoval_ecology@mail.ru
- Andrey L. Kulyanitsa**, doctor of technical sciences, deputy director, ООО "IT Parma" (7 Kozhevniceskaya str., Moscow, 115114 Russia), kulyanitsa@gmail.com
- Polina V. Koroleva**, researcher, FGBNU V.V. Dokuchaev soil science institute (7 Pyzhevsky lane, Moscow, 119017 Russia), landmap@yandex.ru

shapoval_ecology@mail.ru



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЛИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА И ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ

Д.М. Пармакли, В.А. Зеленский

Показана экономическая сущность земельного потенциала в сельском хозяйстве, представлена методика определения потенциального уровня производительности земли при производстве продукции различных культур. Подчеркнута целесообразность применения показателя уровня реализации их потенциала, который комплексно отражает достигнутую величину продуктивности использования земли и возможные резервы наращивания производства сельскохозяйственной продукции. Представлены структура посевных площадей и показатели урожайности ведущих сельскохозяйственных культур Республики Молдова и Хмельницкой области Украины за 2000-2016 гг., а также графики динамики и уравнение тренда урожайности за указанный период. Обоснованы уровни потенциальной продуктивности земли по основным культурам в исследуемых регионах и дана их сравнительная оценка. Выполнены расчеты показателей устойчивости урожайности основных культур, сложившихся в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2000-2016 гг.

Ключевые слова: продуктивность земли, методика, потенциальная и фактическая урожайность, тренд, резервы роста, устойчивость.

Введение

Земля — важнейшее богатство общества, а полное использование ее производительной силы является весьма актуальной задачей. Это положение весьма актуально для Республики Молдова и Хмельницкой области Украины, имеющих по существу полную освоенность земельного фонда. Воздействие научно-технического прогресса на эффективность землепользования в современных условиях чрезвычайно важно и определяется многими факторами. Степень же этого воздействия главным образом зависит от возможностей отрасли, предприятия активно участвовать в процессе научно-технического развития, внося в него свой вклад, учитывающий местные условия, и максимально использовать его результаты в практической деятельности в целях повышения эффективности землепользования. Эти возможности, в свою очередь, определяются целым комплексом слагаемых, которые объединяются общим понятием «земельный потенциал».

Таким образом, научно-технический потенциал, с одной стороны, характеризует реальные возможности отрасли использовать объективные достижения научно-технического прогресса, а с другой — степень непосредственного участия в нем. В сельском хозяйстве этот процесс содействует более эффективному использованию земельных ресурсов, повышению плодородия почв, созданию новых высокопродуктивных сортов и гибридов растений.

Методология проведения исследований

В условиях рыночной экономики владельцы или пользователи земли сами определя-

ют структуру производимой продукции, ее объемы и качественные показатели. Однако данная свобода действий, к сожалению, часто приводит к отступлению от научно обоснованных севооборотов, имеющих, как правило, решающее значение с точки зрения сохранения плодородия почв и соблюдения правил чередования возделываемых культур. В связи с этим назрела необходимость введения понятия «земельный потенциал», который отражал бы реальную производительность земли в сложившихся условиях производства. При этом важно проводить сравнительные анализы использования «производительной силы земли» соседних регионов и на этой основе выявлять резервы роста продуктивности главного средства производства в сельском хозяйстве.

Актуальность темы и анализ последних публикаций

Следует отметить, что наряду с традиционными показателями эффективности использования продуктивных земель (отношение результатов производственно-финансовой деятельности в стоимостном или натуральном выражении к единице используемых земельных ресурсов) целесообразно применять показатель уровня реализации их потенциала, который будет комплексно отражать достигнутую величину эффективности использования земли и возможные резервы наращивания производства сельскохозяйственной продукции.

Выявление существенных резервов повышения производительности сельскохозяйственных земель наиболее полно можно обе-

спечить на основе сравнительного анализа эффективности ее использования. В связи с этим актуальным является изучение положительного опыта соседних регионов.

Вопросы эффективности землепользования рассматриваются в экономической литературе с различных позиций. В частности, вопросы управления земельным потенциалом как основой экономического развития регионов рассмотрены в работах К. Васильева [1], С. Волкова, Н. Комова, В. Хлыстуна [2] и других авторов. Отдельным аспектам проблемы эффективного землепользования посвящены публикации В. Милосердова, отстаивающего принцип укрупнения обрабатываемых площадей в агропредприятиях [3]. А. Варламов и П. Саблук отводят важную роль государственному регулированию земельных отношений [4, 5], а И. Ушачев, А. Югай и В. Черников — стимулированию рационального использования сельскохозяйственных земель [6]. Среди молдавских авторов следует отметить работы кандидатов экономических наук Л.П. Тодорич и Т.Д. Дудогло, направленные соответственно на изучение проблем устойчивости производства сельскохозяйственной продукции [7] и оценки уровня использования продуктивности земель регионов [8].

Цель исследования

Целью проводимого исследования является разработка методического инструментария обоснования потенциальных уровней продуктивности сельскохозяйственных земель регионов, что позволит субъектам хозяйствования выявить реальные резервы роста продуктивности земли в отрасли.



Изложение основного материала

Сельскохозяйственные угодья занимают в Республике Молдова и Хмельницкой области Украины соответственно 2499,5 и 1484,2 тыс. га, в том числе пашня — 1817 и 1217,6 тыс.га.

В структуре посевной площади (табл. 1) Республики Молдова зерновые и зернобобовые культуры занимают более 3/5 всех посевов, почти каждый четвертый гектар был занят подсолнечником, что выше научно обоснованных рекомендаций. В то же время доля сахарной свеклы и картофеля незначительная. Более рациональной является структура посевной площади в Хмельницкой области: зерновыми и зернобобовыми культурами было занято менее половины посевов, подсолнечником — каждый десятый гектар.

Наиболее показательными и наглядными являются достигнутые уровни урожайности сельскохозяйственных культур. Приведем показатели урожайности семи ведущих культур Республики Молдова и Хмельницкой области Украины за последние 17 лет — 2000-2016 гг. (табл. 2 и 3). Для сравнения представлены данные за 1990 и 1995 предреформенные годы в отрасли.

В ходе проведения анализа сделаем расчеты темпов прироста урожайности. В абсолютном исчислении в среднем за год прирост продуктивности земли ($\Delta Y_{\text{сп}}$) находим по формуле:

$$\Delta Y_{\text{сп}} = \frac{Y_k - Y_n}{n - 1}, \quad (1)$$

где Y_k и Y_n — показатели урожайности соответственно конечного и начального периодов; n — число лет в исследуемом периоде.

В относительной оценке прирост:

$$\Delta Y_{\text{сп}}^{\text{от}} = \sqrt[n-1]{\frac{Y_k}{Y_n}} \quad (2)$$

Прирост урожайности зерновых культур в Республике Молдова в соответствии с формулами 1 и 2 составил:

$$\Delta Y_{\text{сп}} = \frac{34,9 - 19,6}{17 - 1} = 0,75 \text{ ц/га}$$

$$\Delta Y_{\text{сп}}^{\text{от}} = \sqrt[16]{\frac{34,9}{19,6}} = 1,030 \text{ или } \Delta Y_{\text{сп}}^{\text{от}} = 3,0\%$$

Сложившиеся показатели среднегодовой урожайности и их годовые приросты по всем культурам в исследуемых регионах за рассматриваемые 17 лет представлены в таблице 4. Нельзя не отметить поступательное наращивание продуктивности земли при производстве всех культур особенно в Хмельницкой области. Начиная с 2001 г. украинские земледельцы обеспечили ежегодный стабильный прирост урожайности плодов, подсолнечника и зерновых культур соответственно на 11,1; 10,1 и 5,7%, что позволило к концу исследуемого периода при возделывании кукурузы и пшеницы выйти соответственно на рубеж 75,1 и 55,7 ц/га, а сахарной свеклы — 450,2 ц/га.

На землях Хмельницкой области в среднем за 17 лет выход плодов с 1 га превысил показатель молдавских фермеров почти в 2,2 раза, кукурузы — в 2,1 раза, картофеля — в 1,9 раза.

На рисунке 1 представлена динамика роста урожайности зерновых и зернобобовых культур, озимой пшеницы, кукурузы и подсолнечника в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2000-2016 гг. Из приведенных данных легко прослеживаются опережающие темпы прироста урожайности основных культур в растениеводстве Хмельницкой области. Так, в среднегодовом исчислении за указанные годы урожайность здесь возросла на посевах пшеницы почти в 2,3 раза, подсолнечника — более чем в 4,2 раза.

Показатели потенциальной производительности земли, характеризующие выход продукции с единицы площади отдельных

культур за определенный период, рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$Y_{\text{пот}} = \sqrt[k]{P}, \text{ ц/га}, \quad (3)$$

где $k = \sqrt{T}$ (T — число лет в анализируемом периоде); P — произведение наивысших показателей урожайности за « k » лет.

При определении показателей « k », следует полученные расчетные величины округлять до целой величины. Например, из 17 анализируемых лет в расчет принимаем наивысшие показатели четырех лет ($k = \sqrt{17} = 4,1$).

В соответствии с формулой 3 определяем величину потенциальной урожайности зерновых культур для Республики Молдова:

$$Y_{\text{пот}} = \sqrt[4]{31,7 \cdot 31,6 \cdot 31,2 \cdot 28,2} = 30,6 \text{ ц/га}$$

Аналогично находим величины потенциальной урожайности остальных культур.

Таблица 1

Структура посевной площади в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2016 г.

Наименование культур	Республика Молдова		Хмельницкая область	
	тыс. га	%	тыс. га	%
<i>Зерновые и зернобобовые</i>	950,8	62,6	538,1	46,7
В т.ч.: пшеница	371,3	24,5	245,4	21,3
кукуруза	468,0	30,8	153,5	13,3
<i>Технические</i>			422,2	36,6
В т.ч.: сахарная свекла	20,9	1,4	35,3	3,1
подсолнечник	362,4	23,9	115,8	10,0
<i>Картофель, овощи и бахчевые</i>			84,6	7,3
В т.ч. картофель	20,7	1,4	65,8	5,7
<i>Кормовые</i>			108,3	9,4
Всего посевов	1519,5	100,0	1153,2	100,0

Источник: [9], [10]

Таблица 2

Показатели урожайности ведущих культур в Республике Молдова за 2000-2016 гг., ц/га

Год	Зерновые и зернобобовые	Пшеница	Кукуруза	Сахарная свекла	Подсолнечник	Картофель	Плоды и ягоды
2000	19,6	19,6	23,4	151,0	11,8	50,6	19,7
2001	24,4	27,2	23,7	182,0	12,2	90,2	26,7
2002	24,1	25,1	26,7	227,0	12,4	71,9	28,2
2003	18	5	25,5	174,0	11,1	78,7	57,1
2004	27,8	27,5	30,7	261,0	12,4	91,0	41,5
2005	27,4	26,1	32,7	290,1	12	105,4	36,7
2006	25	23,4	28,8	277,8	13,2	109,5	30,9
2007	10,1	13,1	7,8	178,6	6,7	56,3	26,4
2008	31,7	31,2	34,9	390,9	16,5	86,9	35,6
2009	23,2	21	28,9	170,9	12,7	92,7	31,8
2010	26,7	22,9	34,5	319,6	15,3	102,1	33,5
2011	28,1	26	32,5	237,3	15,6	119,0	39,9
2012	13,4	15,8	12,3	191,3	10	74,8	39,6
2013	28,2	27,6	31	355,6	18,3	100,7	46,2
2014	31,2	31,7	33,5	498,8	17,7	117,7	53,4
2015	23,4	26,7	22,0	252,6	14,7	71,5	43,4
2016	31,6	34,9	29,9	325,5	18,7	104,1	53,4

Источник: [9]

Расчеты показали следующие значения для Республики Молдова и Хмельницкой области, соответственно:

зерновые культуры	30,6 — 55,2 ц/га,
пшеница	31,2 — 51,1 ц/га,
кукуруза	33,9 — 74,6 ц/га,
сахарная свекла	387,6–470,7ц/га,
подсолнечник	17,8– 24,8 ц/га,
картофель	112,8–217,2ц/га,
плоды	52,4 — 126,4 ц/га.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что показатели потенциальной урожайности зерновых культур Хмельницкой области выше, чем в Республике Молдова в 1,8 раза, пшеницы — более чем в 1,6, кукурузы — в 2,2, сахарной свеклы — более чем в 1,2, подсолнечника — почти в 1,4, картофеля — более чем в 1,9, плодов — в 2,4 раза.

Потенциальный уровень продуктивности земельных ресурсов определяется как сумма фактической урожайности (Y_{ϕ}) и реального резерва ее роста (ΔY):

$$Y_{\text{пот}} = Y_{\phi} + \Delta Y \quad (4)$$

Наличие показателей потенциальной и фактической урожайности возделываемых культур позволяет землепользователям выявлять имеющиеся резервы наращивания продуктивности земли и на этой основе принимать меры по увеличению объемов валовых сборов зерна, продукции технических и других культур. Величины резервов урожайности наглядно представлены на рисунке 2. Отметим наиболее оптимальные значения имеющихся резервов. В сельскохозяйственных предприятиях Республики Молдова наиболее

заметные потенциальные резервы наращивания продуктивности земли за исследуемые 17 лет наблюдаются при производстве пшеницы, сахарной свеклы, подсолнечника и плодов (резерв достигает около 1/3 от сложившихся показателей урожайности). Учитывая, что предприятия сельского хозяйства Хмельницкой области подтвердили за последние 5 лет (2012-2016 гг.) высокий уровень достигнутой урожайности всех возделываемых культур, расчетные показатели резервов роста выхода продукции с единицы площади занимают внушительный размер — от 26,6% при производстве картофеля до 71,1% при возделывании подсолнечника.

Завершим проведение сравнительного анализа продуктивности использования сельскохозяйственных земель в Республике Молдова и Хмельницкой области расчетами показателей устойчивости урожайности основных культур за исследуемые 17 лет.

Отметим, что территория Республики Молдова располагается в зоне неустойчивого (рискованного) земледелия, что предопределяет низкую устойчивость производства сельскохозяйственной продукции, большие колебания урожайности возделываемых культур.

В условиях деградации сельскохозяйственных угодий в постприватизационный период наблюдается не только низкий уровень их продуктивности, но и высокая степень неустойчивости производства продукции растениеводства. В связи с этим актуальными остаются задачи повышения устойчивости производства сельскохозяйственных культур. Чем же плоха низкая стабильность производства сельскохозяйственных культур? Дело в том, что высокая неустойчивость вызвана, к сожалению, преимущественно резкими падениями урожайности в отдельные годы, а не с частыми скачками роста продуктивности полей.

За 17 лет урожайность ведущей продовольственной культуры в Республике Молдова трижды или каждые 5-6 лет опускалась ниже критического уровня, когда затраты на производство едва покрывались выручкой от реализации продукции, или, что еще хуже, выращивание продукции оказывалась убыточным.

Таблица 3

Показатели урожайности ведущих культур в Хмельницкой области за 2000-2016 гг., ц/га

Год	Зерновые и зернобобовые	Пшеница	Кукуруза	Сахарная свекла	Подсолнечник	Картофель	Плоды и ягоды
1990	32,4	36,4	39,6	274,8	9,0	131,7	33,1
1995	28,9	32,6	36,8	206,1	8,0	103,4	19,0
2000	23,8	28,0	49,1	197,9	6,4	146,3	26,5
2001	21,4	20,7	49,3	185,2	6,0	124,6	22,0
2002	26,0	29,0	47,8	169,8	8,7	132,2	27,3
2003	18,9	17,3	36,2	217,2	8,0	130,8	31,0
2004	25,9	29,8	36,3	236,8	7,2	147,2	64,0
2005	22,2	22,5	42,4	277,9	6,8	128,0	64,6
2006	19,6	19,7	42,2	307,2	8,4	155,4	63,4
2007	25,7	25,5	50,5	377,1	12,3	199,6	98,3
2008	33,0	35,2	52,9	414,3	14,3	178,6	83,5
2009	31,6	35,1	59,5	326,3	15,9	187,4	113,3
2010	31,5	28,8	59,5	337,1	15,3	160,9	103,8
2011	40,3	41,4	63,3	348,9	18,3	213,7	94,7
2012	45,2	40,1	69,1	467,0	18,3	232,7	103,5
2013	50,0	38,9	72,6	430,1	18,9	192,4	111,4
2014	60,9	52,9	82,4	532,1	25,3	223,0	100,8
2015	53,0	55,8	60,2	438,8	26,4	163,6	140,7
2016	57,7	55,7	75,1	450,2	30,0	200,7	143,7

Источник: [10]

Таблица 4

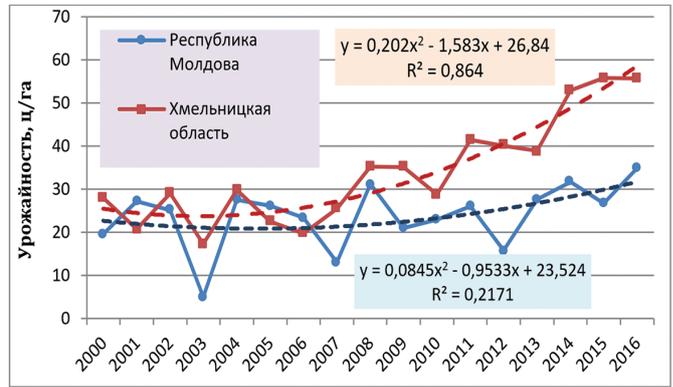
Показатели среднегодовой урожайности основных культур и среднегодового ее прироста в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2000-2016 гг., ц/га

Наименование культур	Республика Молдова			Хмельницкая область			Соотношение среднегодовых показателей урожайности Хмельницкой области к показателям Республики Молдова
	урожайность в среднем за год	прирост урожайности в среднем за год		урожайность в среднем за год	прирост урожайности в среднем за год		
		всего	%		всего	%	
Зерновые	24,3	0,75	3,0	34,5	2,11	5,7	1,42
Пшеница	23,8	0,96	3,7	33,9	1,73	4,4	1,43
Кукуруза	27,0	0,41	1,5	55,8	1,62	2,7	2,07
Сахарная свекла	263,8	10,91	4,9	336,1	15,77	5,3	1,27
Подсолнечник	13,6	0,43	2,9	14,5	1,48	10,1	1,07
Картофель	89,6	3,34	4,6	171,6	3,40	2,0	1,92
Плоды	37,9	2,11	6,4	81,9	7,32	11,1	2,16

Источник: рассчитано по данным таблиц 1 и 2



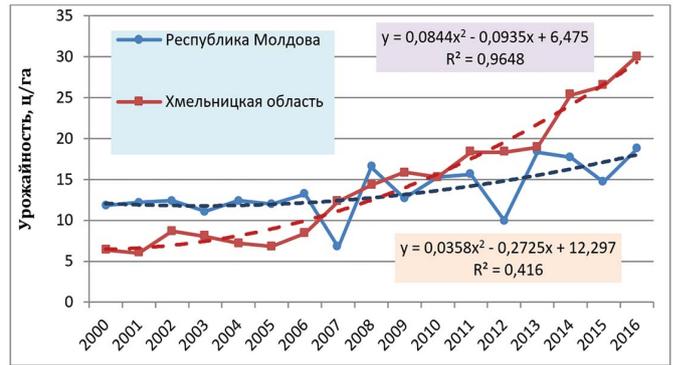
а) зерновые и зернобобовые культуры



б) озимая пшеница



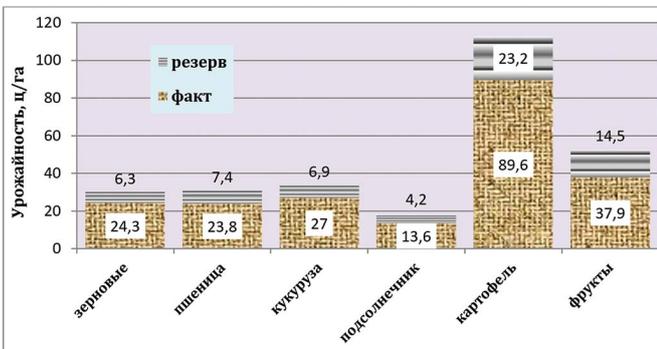
в) кукуруза



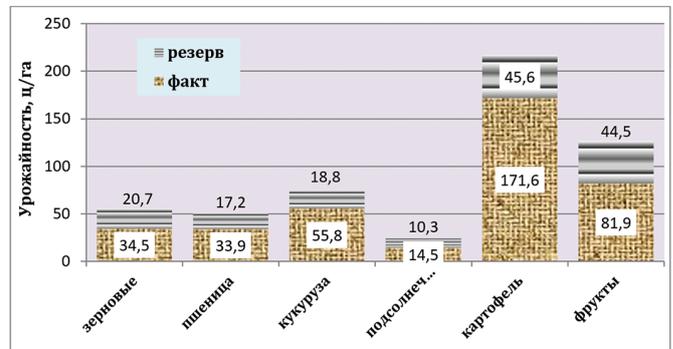
г) подсолнечник

Рис. 1. Динамика урожайности основных культур в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2000-2016 гг.

Источник: разработано по данным таблиц 1 и 2



а) Республика Молдова



б) Хмельницкая область

Рис. 2. Показатели фактической урожайности и резервы ее роста при производстве основных культур в Республике Молдова и Хмельницкой области в среднем за 2000-2016 гг.

Источник: расчеты авторов

Таблица 5

Показатели устойчивости урожайности основных культур в Республике Молдова и Хмельницкой области за 2000-2016 гг.

Наименование культур	Среднегодовое отклонение, ц/га		Размах вариации, ц/га		Коэффициент вариации, %	
	Республика Молдова	Хмельницкая область	Республика Молдова	Хмельницкая область	Республика Молдова	Хмельницкая область
Зерновые	4,78	3,17	18,3	38,8	18,6	9,6
Пшеница	4,77	4,01	29,9	38,5	20,8	13,4
Кукуруза	5,13	5,65	26,7	38,9	18,7	10,2
Сахарная свекла	60,80	35,4	347,8	362,3	22,1	10,5
Подсолнечник	1,71	1,17	12,0	24,0	12,5	9,9
Картофель	14,05	16,83	68,4	108,1	15,7	9,8
Плоды	5,94	10,35	37,4	121,7	17,0	16,3

Источник: рассчитано по данным таблиц 1 и 2

В 2003 г. выход зерна с 1 га посева пшеницы едва превысил норму высева семян, достигнув самого низкого значения — 5 ц/га. Особо неблагоприятными были 2007 и 2012 гг. при урожайности 10 и 13,4 ц/га соответственно. Аналогичные ущербные погодные условия наблюдались за эти годы также при производстве кукурузы и подсолнечника.

Устойчивость урожайности характеризует коэффициент вариации, который рассчитываем как отношение отклонений фактической урожайности от трендовых значений за исследуемый период. Сложившиеся показатели устойчивости урожайности основных культур представлены в таблице 5.

Как видно из данных таблицы 5 в условиях как Республики Молдова, так и Хмельницкой области самая низкая устойчивость урожайности наблюдается при производстве сахарной свеклы, пшеницы и плодов. В то же время следует отметить, что в условиях Хмельницкой области сельскохозяйственным производителям удалось обеспечить относительную стабильность урожайности зерновых культур, картофеля и подсолнечника.

Закключение

На повышение устойчивости производства сельскохозяйственной продукции в современ-

ных условиях определяющее влияние оказывает более полное использование потенциала плодородия земельных ресурсов и обеспечение на этой основе существенной прибавки урожайности сельскохозяйственных культур. Важно также каждому хозяйству подобрать оптимальную структуру посевов, обеспечивающую наиболее благоприятные условия выращивания культур, и добиться высокого качества проведения всех технологических операций как основы достижения плановых показателей урожайности. И этим самым смягчить негативное влияние неблагоприятных погодных-климатических условий и/или сполна использовать их особенности в регионе.

Приведенный анализ показателей продуктивности земли в исследуемых регионах может быть полезен сельскохозяйственным предприятиям не только Республики Молдова и Хмельницкой области, но и расположенным в других регионах, используя при этом предложенную методику для обоснования потенциальных показателей резервов роста урожайности и оценки устойчивости урожайности по каждой культуре.

Литература

1. Васильев К. и др. Условия повышения эффективности аграрного производства сельскохо-

зяйственного природно-ресурсного потенциала области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4.

2. Волков С., Комов Н., Хлыстун В. Как достичь эффективного управления земельными ресурсами в России? // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 3.

3. Милосердов В.В. Крупное агропроизводство — локомотив развития сельской экономики // АПК: экономика, управление. 2005. № 2. С. 3-10.

4. Варламов А.А. и др. Государственное регулирование земельных отношений. М.: Колос, 1999. 268 с.

5. Саблук П.Т. Состояние и направления развития аграрной реформы // Экономика АПК Украины. 2015. № 2. С. 3-8.

6. Ушачев И.Г., Югай А.М., Черников В.А. и др. Организационно-экономические основы стимулирования рационального использования сельскохозяйственных земель и производство экологически чистой продукции: методическое пособие. М.: ВНИИЭСХ, 2006. 302 с.

7. Пармакли Д.М., Тодорич Л.П. Проблемы экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий Республики Молдова: монография. Комрат: Б.и., 2013 (Тирогр. «Centrografic»). 207 с.

8. Пармакли Д.М., Тодорич Л.П., Дудогло Т.Д., Яниогло А.И. Эффективность землепользования: теория, методика, практика: монография. Комрат: Б.и., 2015 (Тирогр. «Centrografic»). 274 с.

9. Статистический ежегодник Республики Молдова. 2016. Ch Statistică, 2016. 558 с.

10. Государственный департамент статистики Украины. 2017. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Об авторах:

Пармакли Дмитрий Михайлович, доктор хабалитат экономических наук, профессор кафедры экономики, Комратский государственный университет (3800 Республика Молдова, г. Комрат, ул. Галацана, д. 17), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, parmad741@mail.ru

Зеленский Виктор Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, овощеводства и садово-паркового хозяйства, Подольский государственный аграрно-технический университет (32300 Украина, Хмельницкая обл., г. Каменец-Подольский, ул. Шевченко, д. 13), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, zelenskiy-pdatu@meta.ua

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA AND THE KHMELNITSKYI REGION OF UKRAINE

D.M. Parmacli, V.A. Zelensky

The economic essence of land potential in agriculture is demonstrated, a method of determining potential level of productivity in the production of different crop types is presented. The article demonstrates the rationale for implementing the indicator of the level of their realization potential which reflects the attained measure of productivity of land use and the possible reserves of increasing the production of agricultural output. The structure of cultivated land and productivity indicators for the leading agricultural crops of the Republic of Moldova and the Khmelnytskyi region of Ukraine in 2000-2016 as well the graphs of dynamics and the equation of crop yield trend for the provided period are presented. The calculations of indicators of crop yield stability for major crop types in the Republic of Moldova and the Khmelnytskyi region of Ukraine in 2000-2016 are performed.

Keywords: land productivity, method, potential and actual crop yield, trend, growth reserves, stability.

References

1. Vasilev K. et al. Conditions of increasing productivity of agrarian production as part of agricultural natural and resource potential of the region. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 4.

2. Volkov S., Komov N., Khlystun V. How to achieve effective land management in Russia? *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 3.

3. Miloserdov V.V. Large-scale agricultural production — a locomotive of the development of agricultural

economics. *APK: ekonomika, upravlenie* = APK: economics and management. 2005. No. 2. Pp. 3-10.

4. Varlamov V.V. et al. State regulation of land relations, Moscow: Kolos, 1999. 268 p.

5. Sabluk P.T. Conditions and directions of development of the agrarian reform. *Ekonomika APK Ukrainy* = Economics APK of Ukraine. 2015. No. 2. Pp. 3-8.

6. Ushachev I.G., Yugaj A.M., Chernikov V.A. et al. Organizational and economic bases of stimulation of rational agricultural land use and production of environmentally friendly output: methodical toolkit. Moscow: VNIIESH, 2006. 302 p.

7. Parmacli D.M., Todorich L.P. Challenges of economic stability at agricultural enterprises of the Republic of Moldova: monograph. Comrat: B.I. 2013 (Centrografic Press). 207 p.

8. Parmacli D.M., Todorich L.P., Dudoglo T.D., Yaniglo A.I. Efficiency of land use: theory, methods and practice: monograph. Comrat: B.I. 2015 (Centrografic Press). 274 p.

9. Statistical yearbook of Republic of Moldova. 2016. Chisinau Statistica. 558 p.

10. State department of statistics of Ukraine. 2017. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

About the authors:

Dmitrii M. Parmacli, doctor of economic sciences, professor at Comrat state university (17 Halasana str., Comrat, 3800 Republic of Moldova), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, parmad741@mail.ru

Viktor A. Zelensky, candidate of agricultural sciences, senior lecturer at Podolsk state agrarian technical university (13 Shevchenko str., Kamenets-Podolsky, Khmelnytskyi region, 32300 Ukraine) ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, zelenskiy-pdatu@meta.ua

parmad741@mail.ru



ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ФИНЛЯНДИИ И ИНДИИ

М.А. Котомина

В России, пережившей в течение XX века несколько глубоких политических и экономических трансформаций, не сложилось развитого кооперативного сектора, как это произошло в странах Западной Европы и Америки. Сельскохозяйственная кооперация в России вынуждена развиваться в «догоняющем» режиме, поэтому опыт других стран имеет большое значение. В статье рассмотрен опыт развития сельскохозяйственной кооперации в Финляндии и Индии. Эти страны представляют два различных пути: в Финляндии кооперация развивалась по классическому европейскому сценарию путем объединения независимых фермеров, в Индии развитие кооперации инициировано и широко поддерживается государством. Финляндия считается одной из самых «кооперативных» стран мира по охвату населения кооперацией. 84% населения являются членами хотя бы одного кооператива, в среднем каждый житель Финляндии состоит в 2 кооперативах. Наиболее распространено членство в потребительских кооперативах (розничная торговля) и кооперативных банках. В аграрном секторе кооперативы играют ведущую роль в ключевых отраслях: мясной (77% рынка) и молочной (97%), а также в лесном секторе (120 тыс. членов, 38% рынка). Здесь действуют крупнейшие кооперативные корпорации, такие как Valio, Atria и HKScan. Кооперативы в Финляндии не пользуются государственной поддержкой и ведут бизнес на общих основаниях. Индия также может считаться страной с развитым кооперативным сектором, здесь он велик по своему масштабу. В Индии около 600 тыс. кооперативов с членской базой 240 млн человек. Кооперативы действуют в кредитной отрасли (43% сельскохозяйственного кредита), в поставках удобрений (36% рынка), в молочной отрасли (50% производства молока). Развитием кооперативного сектора занимается «Национальная корпорация по развитию кооперации», оказывая кооперативам правовую и финансовую поддержку. Основные проблемы кооперации в Индии — низкая техническая вооруженность, недостаточная квалификация кадров, зависимость от властей.

Ключевые слова: сельскохозяйственная кооперация, аграрная кооперация, Финляндия, Индия, модель кооперации, региональное развитие.

В современной экономике развитие сельскохозяйственной кооперации является одним из важнейших факторов успешного развития аграрного сектора. Однако в России, пережившей в течение XX века несколько глубоких политических и экономических трансформаций, не сложилось развитого кооперативного сектора, как это произошло в странах Западной Европы и Америки. Поэтому в настоящее время сельскохозяйственная кооперация в России вынуждена развиваться в «догоняющем» режиме, с чем связаны многочисленные трудности на ее пути.

Одним из главных препятствий развитию аграрной кооперации в России нам представляется неразвитость правовых и политических институтов, отсутствие полноценного института частной собственности, недостаток у сельских жителей экономических и правовых возможностей развивать частное хозяйство и затем кооперироваться между собой. Развитие сельскохозяйственной кооперации невозможно без радикальных реформ, которые непременно должны будут произойти в будущем.

Зарубежные страны дают нам множество примеров успешного развития сельскохозяйственной кооперации. В статье рассмотрены два полярных примера: Финляндия, где кооперация чрезвычайно развита и насчитывает более чем столетнюю историю, и Индия, где аграрная кооперация развивается при активном участии федерального и регионального правительства. Эти страны представляют примеры различных путей развития кооперации, оба из которых, однако, привели к успеху.

Развитие аграрной кооперации в Финляндии

Финляндия — одна из самых «кооперативных» стран мира. Особенно сильные позиции здесь имеет сельскохозяйственная кооперация, которая играет ключевую роль в основных секторах аграрного производства.

Удельный вес сельского хозяйства в Финляндии составляет всего 1% ВВП (для сравнения, лесное хозяйство отвечает за 2,5% ВВП), но аграрный сектор играет одну из ключевых ролей в экономике страны. Роль сельского хозяйства в производстве и занятости особенно велика в периферийных районах страны. Отрасль лесного хозяйства продолжает быть связанной с аграрным сектором (хотя эта связь уменьшается), так как фермерам принадлежит около 30% лесного фонда.

Главным сектором аграрного производства Финляндии является молочное хозяйство. Также относительно развиты зерновое хозяйство, производство овощей и фруктов, свиноводство, мясное скотоводство, птицеводство. Поскольку природные условия ограничивают перечень производимой продукции, в северо-восточных районах доминирует молочное-мясное производство.

Скотоводческие фермы обычно имеют более крупный размер, чем растениеводческие, и он со временем увеличивается. В настоящее время самый распространенный размер молочной фермы — 50-60 коров. Скотоводческие фермы являются не только более крупными, но и более специализированными по сравнению с растениеводческими. Среди молочных ферм доля специализированных ферм достигает 90% [1].

Финляндия — одна из самых «кооперативных» стран мира. В Финляндии более 4 тыс. кооперативов с совокупной членской базой 4 млн человек. Из всех стран мира в Финляндии наиболее высокое отношение оборота кооперативов к ВВП, а также самая высокая доля населения, являющегося членами кооператива (84% населения являются членами по крайней мере одного кооператива; 75% домохозяйств входят хотя бы в один потребительский кооператив) (табл. 1).

Первый кооператив в Финляндии был образован в 1897 г. (это был молочный кооператив), и в 1899 г. была создана Конфедерация финских кооперативов — «Пеллерво». Первый кооперативный закон был принят в 1901 г. В 1908 г. была создана первая кооперативная бойня. С созданием конфедерации «Пеллерво» кооперативное движение быстро распространилось по стране, и спустя 10 лет почти в каждой был кооперативный банк, молочный кооператив и потребительский кооператив.

В Финляндии кооперативы развиваются в таких секторах, как обслуживание или экспортная сеть. Для сельской местности важно развитие кооперативов по водоснабжению, так как около 15% сельских жителей живет за пределами населенных пунктов (в населенных пунктах за системы водоснабжения отвечает государство). Сейчас в Финляндии работает около 1 тыс. кооперативов по водоснабжению и водоотведению.

Удельный вес кооперативов в финской экономике велик. Доля потребительских кооперативов в торговле достигает 44% товаров и 35% товарных запасов. Особенно велика доля кооперативов в агропродовольственном секторе:



на кооперативы приходится 83% реализации мяса, 97% молока, 100% племенной работы, 47% продаж яиц.

В топ-50 крупнейших финских кооперативов 23 строчки занимают молочные кооперативы. 23 аграрных кооператива имеют годовой оборот более 10 млн евро; четыре крупнейших кооператива имеют оборот более 1 млрд евро каждый. Ниже представлены 10 крупнейших сельскохозяйственных кооператива Финляндии (табл. 2).

В Финляндии также представлены интернациональные и транснациональные кооперативы. Интернациональные кооперативы ведут деловые операции в нескольких странах (например, на контрактной основе); транснациональные кооперативы имеют членскую базу за пределами родной страны. Крупнейшими транснациональными кооперативами, действующими в Финляндии, являются Arla Foods (Дания, молочная специализация), Viking Genetics (Дания, племенная специализация) и DLA Agro (Дания, зерновая специализация).

Крупные финские кооперативы также являются транснациональными (HKScan, имеет членскую базу в Швеции, а также совместное предприятие с Danish Crown) либо интернациональными (Valio, Atria, Munakunta, Agrimarket).

В Финляндии кооперативы представляют собой бизнес, они почти не связаны с политикой. Традиционно кооперативы рассматривались как способ улучшить экономическое положение фермеров. В «Законе о кооперативах» 2001 г. сказано, что целью кооперативов является проведение деловых операций, улучша-

ющих экономическое положение его членов, путем предоставления выгодных фермерам услуг.

Несмотря на то, что позиции кооперативов в Финляндии сильны, особенно в секторах молока и мяса, сельское хозяйство является высококонкурентной отраслью с ценами, мало отличающимися от цен на международном рынке. В молочном секторе закупочные цены на молоко варьируются в зависимости только от качества молока, при этом на цену не влияют ни объемы производства на ферме, ни дальность фермы от завода и издержки на сбор молока. Цена на молоко также практически одинакова во всех районах Финляндии. Из-за того, что позиции кооператива Valio очень сильны на рынке, остальные производители следуют установленному им уровню цен.

В целом производители молока больше удовлетворены работой своего кооператива (Valio), чем производители мяса работой мясных кооперативов, но это зависит от различия ситуации на рынках молока и мяса. В мясном секторе прибыль мясоперерабатывающих предприятий ниже из-за более низкой рентабельности инвестиций, и выше конкуренция, так как наряду с кооперативами действуют несколько крупных частных компаний. Закупочные цены на мясо, в отличие от цен на молоко, варьируются в зависимости от типа контракта, объемов производства на ферме, удаленности фермы и прочих издержек.

В Финляндии кооперативы действуют в конкурентной рыночной среде наряду с компаниями других форм собственности, практически не получая предпочтений от госу-

дарства. Единственные льготы, которыми пользуются кооперативы, это: более низкий порог стартового капитала для кооператива, чем для других форм собственности; разница между кооперативом и остальными фирмами в налогообложении доходов от инвестиций.

В отношении производителей молока и мяса в наиболее удаленных районах, из национального бюджета выделяется «транспортная субсидия», призванная уравнивать транспортные издержки производителей. В молочном секторе эта субсидия позволяет поддерживать одинаковый уровень закупочных цен для производителей из всех районов страны.

Развитие аграрной кооперации в Индии

Кооперативный сектор Индии является одним из крупнейших в мире. Кооперация оказывает значительное влияние на развитие сельского хозяйства и связанных с ним отраслей, способствует решению экономических и социальных проблем широких слоев сельского населения.

Сельское хозяйство — одна из ключевых отраслей экономики Индии. На сельское хозяйство приходится около 20% ВВП, но при этом оно концентрирует около 60% занятых. При значительном валовом объеме производимой продукции сельское хозяйство Индии отличается низкой продуктивностью по сравнению с другими отраслями экономики.

По многим сельскохозяйственным товарам (рис, пшеница, сахарный тростник, фрукты и овощи, молоко, хлопок, арахис, шелк) Индия является крупнейшим либо одним из крупнейших производителей в мире. Индия экспортирует зерно, однако основной экспортный доход приносят чай и кофе. Индия — крупнейший в мире производитель чая (50% идет на экспорт), также на нее приходится 30% мирового рынка специй. Удельный вес аграрной продукции в экспорте Индии составляет около 15%.

В то же время сельское хозяйство Индии страдает от технологической отсталости, низкой производительности труда, неразвитости инфраструктуры (в первую очередь, дорожной сети и транспорта). В большинстве индийских деревень до сих пор нет электричества.

Кооперативное движение зародилось в Индии в 1904 г., когда были приняты первые законодательные акты о кооперации, но массового развития оно достигло в 1950-х годах. Позиции кооперативов сильны и в перерабатывающем секторе, особенно в производстве тростникового сахара, молока, хлопка. В настоящее время целью аграрной политики является вовлечение все большего числа кооперативов в переработку, в том числе создание экспортно-ориентированного производства фруктов и овощей, а также цветов.

В Индии насчитывается около 600 тыс. кооперативов, членская база кооперации составляет 240 млн человек. Индийское кооперативное движение является крупнейшим в мире, оно охватывает почти 100% деревень страны и 75% сельских домохозяйств [6]. Кооперативы обеспечивают 43% сельскохозяйственного кредита, 36% поставок удобрений и 25% производства удобрений. На кооперативных

Таблица 1

Роль кооперативов в экономике Финляндии (2013 г.)

Сектор экономики	Число кооперативов	Членская база	Число занятых	Оборот, млн евро в год	Доля на рынке, %
Мясо	4	7 074	12 078	3 906	77
Молоко	23	8 552	5 206	3 351	97
Яйца	1	171	116	47	45
Овощи	5	300	60	53	—
Лес	1	123 275	10 741	4 932	38
Племенное дело	1	10 507	405	36	100
Розничная торговля	29	2 109 025	41 784	11 353	45
Банки	219	1 549 074	12 704	2 760	39

Источник: [2]

Таблица 2

Крупнейшие сельскохозяйственные кооперативы Финляндии

№	Название	Специализация	Годовой оборот, млн евро
1	HKScan	мясо	2295
2	Valio	молоко	1844
3	Atria	мясо	1357
4	Hankkija-Maatalous	снабжение	1056
5	Osk. ItaMaito	молоко	258
6	Osk. Pohjolan Maito	молоко	224
7	Osk. Maitosuomi	молоко	160
8	Osk. Tuottajain Maito	молоко	157
9	Osk. Lansi-Maito	молоко	99
10	Jarvi-Suomen Portti	мясо	81

Источник: [1]



Таблица 3

Переработка молока на предприятиях различных форм собственности в Индии

Форма собственности	Число заводов	Мощность, млн л в день	Доля в производстве молока, %
Кооперативная	218	32,47	48,8
Частная	366	30,26	45,4
Государственная	39	3,87	5,8
Всего	623	66,6	100

Источник: [7]

предприятиях производится 60% сахара и 50% пищевых растительных масел.

Кооперативы в Индии осуществляют кредитование сельского хозяйства. В деревнях работают около 100 тыс. первичных кредитных кооперативов с членской базой 880 тыс. фермеров. В районах функционирует 35 районных центральных кооперативных банков с 11 тыс. отделений, на уровне штатов работают 28 кооперативных банков с 700 отделениями.

Параллельно в Индии работает кооперативно-кредитная сеть, выдающая только долгосрочные кредиты на развитие сельского хозяйства. Она представлена 20 кооперативными банками сельскохозяйственного развития в штатах и 2841 земельным банком на районном уровне. Членами этой кооперативной структуры является около 65% сельского населения.

«Национальная корпорация по развитию кооперации» (NCDC) — учрежденная государством организация, обеспечивающая развитие сельского хозяйства и сельское развитие посредством кооперативного движения. Она была образована в 1963 г. под эгидой Министерства сельского хозяйства. Корпорация обеспечивает финансовую помощь кооперативам в строительстве объектов инфраструктуры: складов, перерабатывающих предприятий и других активов, а также снабжает средствами, необходимыми для привлечения банковских кредитов. NCDC может предоставлять прямые субсидии кооперативам.

NCDC не только поддерживает кооперативы, но и способствует институциональному развитию кооперативного движения в Индии. Она обеспечивает финансовую поддержку правительствам штатов, которые ведут свои проекты по развитию кооперации.

NCDC предоставляет кооперативам помощь в расширении деятельности (кредитуется до 90-95% стоимости проекта, при этом невозвратные субсидии могут достигать 20-25%, если кооператив расположен в одном из наименее развитых штатов).

В Индии в отдельных секторах АПК работают кооперативы национального уровня. Так, в секторе удобрений действует национальный кооператив «Индийский фермерский кооператив по производству и продаже удобрений» (IFFCO), куда входят почти 40 тыс. первичных кооперативов. Кроме инфраструктуры по производству и дистрибуции удобрений, кооперативу принадлежит сеть из 158 «фермерских сервисных центров» (FSC).

В сфере маркетинга аграрной продукции действует «Национальная федерация сбытовых кооперативов Индии» (Nafed), основанная в 1958 г. Она объединяет кооперативы, занимающиеся сбором, переработкой и дистрибуцией сельскохозяйственной продукции, а также снабжением фермеров средствами производства (машины, семена, удобрения, строительство), лесозаготовкой.

В последние годы кооперативное движение расширяет сферу своих интересов, теперь сюда включаются также туризм, гостиничный бизнес, транспорт, электрические сети, сельское строительство, здравоохранение и образование.

Поддержка кооперативного движения со стороны NCDC осуществляется в следующих сферах:

- развитие бизнеса;
- создание инфраструктуры;
- переработка аграрной продукции;
- проекты комплексного развития кооперации;
- программы продвижения.

NCDC имеет штаб-квартиру в Дели, а также представительства в 18 крупнейших региональных центрах. Для удобства выстраивания финансовых взаимоотношений с кооперативами штаты Индии условно разделены на три категории:

1. Штаты с развитой кооперацией.
2. Штаты со среднеразвитой кооперацией.
3. Штаты с наименее развитой кооперацией.

Помощь кооперативам из второй и третьей групп осуществляется на льготных условиях. Так, для штатов с наименее развитой кооперацией, кредит может покрывать до 95% затрат на реализацию проекта [6].

Одна из сфер АПК, где кооперация получила наибольшее развитие — производство молока. Повсеместное развитие молочных кооперативов в Индии восходит к 1970 г., когда правительством была запущена программа «Наводнение» (Flood) (при поддержке Европейского союза, Всемирного банка, ФАО, Всемирной продовольственной программы). Она заключалась в использовании датируемого импортного молока для формирования национальной молочной промышленности и обеспечения молоком крупных городов. Доходы, полученные местной молочной промышленностью, реинвестировались в развитие национального молочного скотоводства.

Молочное скотоводство Индии представлено главным образом фермерами, которые владеют одной-двумя коровами (либо буйволами). Небольшой размер хозяйства и земельной площади побуждает фермеров заниматься молочным хозяйством в качестве дополнительной занятости, дающей стабильную выручку круглый год. С развитием такого типа молочных хозяйств многократно возросла потребность в производственных услугах, таких как скрещивание, ветеринарная помощь и маркетинг продукции.

В Индии молочным хозяйством занимаются около 15 млн фермеров, входящих в 155,6 тыс. молочных кооперативов. Кооперативы первого уровня объединены в 170 окружных молочных союзов, которые, в свою очередь, образуют 22 кооперативные федерации на уровне штатов Индии. Самый верхний уровень кооперативной организации — Национальная федерация молочных кооперативов, которая

отвечает за разработку кооперативной политики и защиту интересов производителей-кооператоров. Основные инвестиции, направленные правительством кооперативам, шли на развитие инфраструктуры [7] (табл. 3).

Предполагается, что в будущем кооперативы будут играть еще большую роль в молочном секторе Индии. В настоящее время главными проблемами кооперативов остаются чрезмерная зависимость от властей, низкая производительность молокозаводов, недостаток капиталов, низкое качество управления. В то же время от государства нужна техническая и финансовая помощь молочным кооперативам, особенно в сфере повышения качества продукции, развития инфраструктуры, создания национальной информационной сети.

В настоящее время молочные кооперативы Индии работают главным образом на внутреннем рынке, поскольку рынок Индии отличается очень большой емкостью. Однако с развитием кооперативного сектора, повышением его продуктивности можно ожидать выхода индийской молочной продукции на рынки других стран.

Сравнение особенностей развития сельскохозяйственной кооперации Финляндии и Индии показывает, что пути развития кооперации могут сильно различаться в странах с различной социально-экономической и политической структурой. В странах с развивающейся экономикой, таких как Индия, в становлении кооперативного сектора ведущую роль играет политика государства, в то время как в экономически развитых странах кооперация развивается главным образом за счет самих фермеров.

Литература

1. Pyykkonen P., Backman S., Kauriinoja H., Ollila P. Support for Farmers' Cooperatives. Country report. Finland. 2012. Режим доступа: <http://edepot.wur.nl/244794>
2. Huhtala K. Cooperatives in Finland — What they are like and how they operate. Режим доступа: http://www.chrissmithonline.co.uk/files/kari_edinburgh_2_2016.pdf
3. Das B., Palai N., Das K. Problems and Prospects of the Cooperative Movement in India under the Globalization Regime. XIV International Economic History Congress, Helsinki, 2006. Режим доступа: <http://www.helsinki.fi/iehc2006/papers2/Das72.pdf>
4. Indian Cooperative Movement. A Statistical Profile — 2012. National Cooperative Union of India, 2012. Режим доступа: <http://www.ncui.coop/pdf/indian-cooperative-movement-a-profile-2012.pdf>
5. National Cooperative Development Corporation. Annual Report 2015-16. Режим доступа: <http://www.ncdc.in/downloads/AnnualReport2015-16E.pdf>
6. NCDC. Schematic Patterns of Assistance. Режим доступа: <http://www.ncdc.in/downloads/POA.pdf>
7. Rathana Kumar F., Thamila M. Dairy Cooperative Developments in India — an Overview. Asia Pacific Journal of Research, February 2015. Режим доступа: <http://apjor.com/downloads/2903201520.pdf>

Об авторе:

Котомина Мария Александровна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А. Никонова — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (107078 Россия, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1), ORKID: <http://orcid.org/0000-0001-6524-6077>, espero1@yandex.ru

ROLE AND EVOLUTION OF AGRICULTURAL COOPERATION: EXAMPLE OF FINLAND AND INDIA

M.A. Kotomina

In XX century Russia passed through dramatic political and economic transformations. For this reason in Russia there is no developed cooperative sector, in comparison to Western Europe or America. Agricultural cooperation in Russia is undertaking “catch-up growth”, so international experience may be very useful for Russian specialists. The article deals with the experience of agricultural cooperation in the countries with different social and economic models. In Finland cooperation has undergone classical European way of joining independent producers together with minimal government participation. Inversely, in India cooperative development is closely related to government actions. Finland is considered to be one of the most “cooperative” countries in terms of participation in cooperative movement. 84% of its population are members of at least one cooperative, an average citizen is a member of two cooperatives. The most usual and large are consumer (retail) and credit cooperatives. In agri-food sector cooperatives play very important role in production of meat (77%) and milk (97%), and also in timber industry (120 000 members, 38% of the market). There are such huge corporations as Valio, Atria and HKScan. Finnish cooperatives do not get any essential government aid or preferences. India is also can be treated as a country with large cooperative sector, in terms of its scale. There are about 600 000 agricultural cooperatives with 240 million members. The largest cooperatives are in credit sector (43% of the market), in production and supply of fertilizers (36%), in milk sector (50%). Agricultural cooperation in India is government-regulated to a large extent, through National Cooperative Development Corporation, which provides financial and legal support. The main problems of agricultural cooperation in India are low technical level, lack of qualified staff, excessive administrative regulation.

Keywords: *agricultural cooperation, model of cooperation, Finland, India, regional development.*

References

1. Pyykkonen P., Backman S., Kauriioja H., Ollila P. Support for Farmers' Cooperatives. Country report. Finland. 2012. Available at: <http://edepot.wur.nl/244794>
2. Huhtala K. Cooperatives in Finland — What they are like and how they operate. Available at: http://www.chris-smithonline.co.uk/files/kari_edinburgh_2_2016.pdf

3. Das B., Palai N., Das K. Problems and Prospects of the Cooperative Movement in India under the Globalization Regime. XIV International Economic History Congress, Helsinki, 2006. Available at: <http://www.helsinki.fi/iehc2006/papers2/Das72.pdf>
4. Indian Cooperative Movement. A Statistical Profile — 2012. National Cooperative Union of India, 2012. Available at: <http://www.ncui.coop/pdf/indian-cooperative-movement-a-profile-2012.pdf>

5. National Cooperative Development Corporation. Annual Report 2015-16. Available at: <http://www.ncdc.in/downloads/AnnualReport2015-16E.pdf>
6. NCDC. Schematic Patterns of Assistance. Available at: <http://www.ncdc.in/downloads/POA.pdf>
7. Rathana Kumar F., Thamil M. Dairy Cooperative Developments in India — an Overview. Asia Pacific Journal of Research, February 2015. Available at: <http://apjor.com/downloads/2903201520.pdf>

About the author:

Maria A. Kotomina, candidate of geographical sciences, senior researcher, All-Russian institute of agrarian problems and informatics named after A.A. Nikonov — branch of the FSBSI “Federal research center of agrarian economy and social development of rural areas — All-Russian research institute of agricultural economics” (21 Bolshoi Kharitonievsky lane, Moscow, 1107078 Russia), ORKID: <http://orcid.org/0000-0001-6524-6077>, espero1@yandex.ru

espero33@yandex.ru



Уважаемые коллеги,

поздравляю всю редакцию «Международного сельскохозяйственного журнала» с юбилеем!

Три года назад Ваш журнал стал лауреатом национальной премии имени П.А. Столыпина «Аграрная элита России».

С тех пор наш Фонд и журнал связывают по-настоящему партнерские отношения.

Вместе мы проводим ряд конкурсов, в том числе и среди авторов научных статей, учредили столыпинскую стипендию для успешных студентов.

В 2017 году 20-я торжественная церемония награждения лауреатов премии имени П.А. Столыпина по инициативе Вашего журнала была посвящена аграрной науке и образованию. От имени попечительского совета Фонда национальной премии имени П.А. Столыпина поздравляем весь коллектив редакции, Ваших авторов, читателей и партнеров с 60-летием выхода 1-го номера «Международного сельскохозяйственного журнала»!

Надеюсь, что наше стратегическое партнерство будет продолжаться многие годы.

С уважением,
председатель попечительского совета

Мушер Маликонян