



Международный
сельскохозяйственный журнал
Издаётся с 1957 года

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

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



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



«Международный сельско-
хозяйственный журнал»
включен в перечень ВАК
рецензируемых научных
изданий, в которых должны
быть опубликованы основные
научные результаты
диссертаций на соискание
ученых степеней кандидата
и доктора наук (ВАК-2018)



Публикации в журнале
направляются в базу
данных Международной
информационной системы
по сельскохозяйственной
науке и технологиям AGRIS
ФАО ООН и размещаются
в системе Российского
индекса научного
цитирования (РИНЦ)



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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
А.А. Фомин

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

Заместитель главного редактора Т. Казёнова
Редактор выпуска Г. Якушкина
Ответственный секретарь М. Фомина
Редактор-переводчик М. Медведева
Дизайн и верстка И. Котова
Сайт А. Якомаскин
Проекты Е. Удалова, А. Жуков
Подписка Е. Михайлина

Издатель и учредитель: АНО «МСХЖ»

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

Свидетельство Московской регистрационной
Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

Редакция: 105064, Москва, ул. Казакова, 10/2
тел.: (495)543-65-62; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Подписано в печать 12.04.2018 г. Тираж 14500
Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR
А.А. Fomin

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

Deputy editor T. Kazennova
Editor G. Yakushkina
Executive secretary M. Fomina
Editor-translator M. Medvedeva
Design and layout I. Kotova
Website A. Jakomaskin
Projects E. Udalova, A. Zhukov
Subscription E. Mikhaylina

Publisher and founder: АНО «MSHJ»

Certificate of registration media
PI № FS77-49235 of 04.04.2012

Certificate of Moscow registration Chamber
№ 002.043.018 of 04.05.2001

Editorial office: 105064, Moscow, Kazakova str., 10/2
tel: (495) 543-65-62; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Signed in print 12.04.2018. Edition 14500
The price is negotiable

© International agricultural journal

**Награды
«Международного
сельскохозяйственного
журнала»:**

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



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



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



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ / EDITORIAL BOARD

- Вершинин В.В.**, председатель редакционного совета, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Vershinin Valentin, Chairman of the editorial Council, Dr. Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Волков С.Н.**, ректор Государственного университета по землеустройству, академик РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
Volkov Sergey, rector of the State University of land management, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Гордеев А.В.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Воронеж.
Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor Russia, Voronezh
- Долгушкин Н.К.**, глав. уч. секретарь Президиума РАН, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Dolgushkin Nikolai, chapters. academic Secretary of the Presidium of Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Баутин В.М.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф., Россия, Москва.
Bautin Vladimir, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Белобров В.П.**, д-р с.-х. наук, проф. Россия, Москва.
Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof., Russia, Moscow
- Буздалов И.Н.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Buzdalov Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Бунин М.С.**, директор ЦНХСБ, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.
Bunin Mikhail, Director cnsb, Dr. Ekon. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Завалин А.А.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.
Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor, Russia, Moscow
- Замотаев И.В.**, д-р геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.
Zamotaev Igor, Dr. Georg. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow
- Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.
Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg
- Коровкин В.П.**, д-р экон. наук, проф., основатель журнала.
Korovkin Viktor, Dr. Ekon. Sciences, prof, founder of the magazine
- Коробейников М.А.**, вице-през. Международного союза экономистов, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Korobeunikov Mikhail, Vice-PR. International Union of economists, member.-cor. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Никитин С.Н.**, зам. директора ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», д-р с.-х. наук, проф. Россия, Ульяновск.
Nikitin Sergey, Dr. of agricultural science, Professor Russia, Ulyanovsk
- Романенко Г.А.**, член президиума РАН, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Romanenko Gennady, member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Петриков А.В.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Petrikov Alexander, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, Russia, Moscow
- Ушачев И.Г.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
Ushachev Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Савин И.Ю.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, зам. директора по науч. работе Почвенного института им. В.Докучаева РАН. Россия, Москва.
Savin Igor, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences. Russia, Moscow
- Сидоренко В.В.**, д-р экон. наук, проф. Кубанского государственного аграрного университета, заслуж. деятель науки РФ. Россия, Краснодар.
Sidorenko Vladimir, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Krasnodar
- Серова Е.В.**, руководитель Московского офиса ФАО ООН, д-р экон. наук, проф.
Serova Eugenia, head of the Moscow office of the UN FAO, Dr. Ekon. Sciences, prof
- Узун В.Я.**, д-р экон. наук, проф. РАНХиГС, Россия, Москва.
Uzun Vasily, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Ranepa. Russia, Moscow
- Шагайда Н.И.**, д-р экон. наук, проф., зав. лабораторией аграрной политики Научного направления «Реальный сектор». Россия, Москва.
Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof. Russia, Moscow
- Широкова В.А.**, д-р геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.
Shirokova Vera, Dr. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State University of land management. Russia, Moscow
- Хлыстун В.Н.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Khlystun Viktor, member of the Academy. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor. Russia, Moscow
- Саблук П.Т.**, директор Института аграрной экономики УАН, академик УАН, д-р экон. наук, проф. Украина. Киев.
Sabluk Petro, Director of the Institute of agricultural Economics UAN, UAN academician, Dr. Econ. Sciences, Professor, Ukraine. Kiev
- Гусаков В.Г.**, вице-президент БАН, академик БАН, д-р экон. наук, проф. Белоруссия, Минск.
Gusakov Vladimir, Vice-President of the BAN, Acad. The BAN, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Belarus, Minsk
- Пармакли Д.М.**, проф., д-р экон. наук. Республика Молдова, Кишинев.
Permal Dmitry, Dr. Ekon. Sciences. The Republic Of Moldova, Chisinau
- Сегре Андреа**, декан, проф. кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства в университете. Италия. Болонья.
Segre Andrea, Dean, Professor of the chair of international and comparative agricultural policy at the faculty of agriculture at the University. Italy. Bologna
- Чабо Чаки**, проф., заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса. Венгрия. Будапешт.
Cabo Chuckie, Professor, head of Department and Dean of the faculty of Economics of Corvinus. Hungary. Budapest
- Холгер Магел**, почетный проф. Технического Университета Мюнхена, почет. през. Международной федерации геодезистов, през. Баварской Академии развития сельских территорий. ФРГ, Мюнхен.
Holger Magel, honorary Professor of the Technical University of Munich, honorary President of the International Federation of surveyors, President of the Bavarian Academy of rural development. Germany, Munich

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS



ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА THE MAIN THEME OF THE MAGAZINE

Национальная премия имени П.А. Столыпина «Аграрная элита России-2018»
The national prize named after P.A. Stolypin "Agrarian elite of Russia-2018" 4



ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

Шаповалов Д.А., Белоброва Д.В., Белобров В.П. Структура почвенного покрова как информационное обеспечение земельно-оценочных работ и реестра почвенных ресурсов на локальном уровне
Shapovalov D.A., Belobrova D.V., Belobrov V.P. Structure cover of soil as a information support for assessment of land and registry of soils at local level 6

Непклонев В.Б., Хабарова И.А., Хабаров Д.А., Киойбаш В.А., Абдугапирова И.Ф. Повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения
Nepklonov V.B., Khabarova I.A., Khabarov D.A., Kioibash V.A., Abdugapirova I.F. Improving the efficiency of use of agricultural land 12



АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ AGRARIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

Огнитцев С.Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса
Ognitsev S.B. The conception of the digital platform of the agricultural complex 16

Титова В.И., Дабахов М.В., Ветчинников А.А., Гордеев В.М. Влияние мероприятий по локализации пожаров на торфяных почвах на их агрохимическую характеристику
Titova V.I., Dabakhov M.V., Vetchinikov A.A., Gordeev V.M. The influence of fire isolation measures in peaty soils on their agrochemical characterization 23

Антиферова О.Ю., Кузичева Н.Ю., Яхьяев Г.У. Развитие виноградно-винодельческого подкомплекса Республики Дагестан: тенденции, проблемы, точки роста
Antsiferova O.Yu., Kuzicheva N.Yu., Yakhyaev G.U. Development of the grape and wine-making subcomplex of the Republic of Dagestan: tendencies, problems and growth points 28



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

Аканова Н.И., Шеуджен А.Х., Визирская М.М., Андреев А.А. Агроэкологическая эффективность нейтрализованного фосфогипса, как химического мелиоранта и фосфорсодержащего минерального удобрения в условиях богарного земледелия Краснодарского края
Akanova N.I., Sheudzhen A.H., Vizirskaja M.M., Andreev A.A. Agroecological efficiency of neutralized phosphogypsum as chemical meliorant and phosphate-containing mineral fertilizers in conditions of rainfed agriculture of Krasnodar territory 32

Аристархов А.Н., Бусыгин А.С., Яковлева Т.А. Эффективность применения различных способов и доз селеновых удобрений под яровую пшеницу в почвенно-климатических условиях Северо-Восточного Нечерноземья
Aristarkhov A.N., Busygin A.S., Yakovleva T.A. Efficiency of different application methods and rates of selenium fertilizers for spring wheat in the soil-climatic conditions of Northeastern Nonchernozemic zone 38

Савич В.И., Черников В.А., Садуакасов Н.М., Гукалов В.В. Агроэкологическая оценка изменения засоления почв во времени и в пространстве
Savich V.I., Chernikov V.A., Saduakasov N.M., Gukalov V.V. Agro-ecological evaluation of soil salinity changes in space and time 45

Тихонов Н.И., Кочетов Р.А. Влияние новых агротехнических приемов в технологии возделывания гибридов подсолнечника по No-Till в зоне черноземных почв Волгоградской области
Tikhonov N.I., Kochetov R.A. The impact of new farming practices in the technology of cultivation of hybrids of sunflower in No-Till in the zone of chernozem soils of the Volgograd region 49

Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М., Саломатин В.А. Результаты испытания гуминового удобрения Лигногумат с ростостимулирующей активностью на табаке в условиях центральной зоны Краснодарского края
Plotnikova T.V., Tutunnikova E.M., Salomatin V.A. Results on studying effect from humic fertilizer Lignohumate which has growth stimulation activity applied on tobacco grown in central zone of Krasnodar region 52

Лазарев Н.Н., Кухаренкова О.В., Куренкова Е.М. Урожайность козлятника восточного и люцерны изменчивой при долголетнем использовании
Lazarev N.N., Kukharenkova O.V., Kurenkova E.M. The yield of goat's rue and alfalfa under long-term use 56

Иваницкий К.И., Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н. Сортоиспытание новых сортов табака
Ivanitskii K.I., Pavlyuk I.V., Jigalkina G.N. Sort testing of new tobacco sorts 59



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

Рыкова И.Н., Юрьева А.А., Аксенов С.С. Оценка эффективности деятельности государственного интервенционного фонда при проведении зерновых интервенций
Ryкова I.N., Yurieva A.A., Aksenov S.S. The assessment of the effectiveness of the state intervention fund at carrying out of grain interventions 63

Кустьшева И.Н., Остаркова Д.А. Реализация программы «Дальневосточный гектар» как путь развития территории Дальнего Востока
Kustysheva I.N., Ostarkova D.A. Implementation of the "Far Eastern hectare" program as the way of territory development of the Far East 69

Пастушенко С.Б., Реймер В.В. Региональные особенности формирования и развития человеческого капитала (на примере Амурской области)
Pastushenko S.B., Reimer V.V. Regional features of formation and development of human capital (on the example of the Amur region) 72

Кряхтунов А.В., Богданова О.В., Черных Е.Г. Проблемы сохранения особо охраняемых природных территорий на примере памятника регионального значения лесопарк «Затюменский» г. Тюмени
Kryakhtunov A.V., Bogdanova O.V., Chernykh E.G. Problems of conservation of specially protected natural territories on the example of the monument of the regional value of "Zatyumensky" forest park of the city of Tyumen 78



ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ EXPERT OPINION

Фомин А.А. Тракторы Versatile с классической рамой: применимость
Fomin A. A. Tractors Versatile with a classic frame: applicability 81



Академику В.М. Баутину — 70 лет!
Academician V.M. Bautin — 70 years old! 84

ПРИВЕТСТВИЕ

Лауреатам, организаторам и участникам церемонии награждения Национальной премии имени П.А. Столыпина «Аграрная элита России-2018»

19 апреля 2018 года



Уважаемые друзья!

Искренне рад поздравить лауреатов Национальной премии имени Петра Аркадьевича Столыпина «Аграрная элита России». Эта награда — прямое свидетельство вашего заслуженного авторитета в профессиональном сообществе.

Лауреатами этой высокой общественной награды в разное время становились знаменитые ученые, академики, политики, руководители аграрных вузов, журналисты, фермеры и сельхозпроизводители. Отрадно, что людей, которые вносят свой вклад в развитие отечественного агропромышленного комплекса, с каждым годом становится все больше.

Сегодня сельское хозяйство — это современная и конкурентоспособная отрасль, которая динамично и стремительно развивается. Заниматься сельским хозяйством стало выгодно и престижно: инвесторы охотно вкладывают средства в сельхозпроизводство, увеличиваются фермерские хозяйства, в последние годы кратно выросли объемы производства зерновых, сахарной свеклы и подсолнечника, сои и рапса, тепличных овощей, растительных масел и сахара, мяса птицы и свинины, кондитерских изделий. Мы гордимся тем, что аграрная отрасль стабильно растет, обеспечивая высокие и даже рекордные достижения.

В этом есть большая заслуга и лауреатов Национальной премии — все они словом или делом укрепляют достигнутые успехи, возрождают российское село и традиции, формируют направления дальнейшего развития АПК.

От имени Министерства сельского хозяйства России выражаю особую признательность и благодарность за эффективную работу на благо отрасли, от успеха в которой зависит безопасность и независимость России.

Поздравляю лауреатов с заслуженной наградой, а участникам, организаторам и гостям церемонии желаю удачи, новых профессиональных побед и успешной реализации всех планов и замыслов!

Министр сельского хозяйства
Российской Федерации



А.Н. Ткачев



НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА «АГРАРНАЯ ЭЛИТА РОССИИ-2018»



Государственный университет по землеустройству. 19 апреля 2018 года

При поддержке МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ



ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ



За вклад в развитие землеустройства в Российской Федерации

Номинация учреждена совместно
с Национальным Союзом землеустроителей.



Никитин Александр Валерьевич, губернатор Тамбовской области. Тамбовская область имеет ярко выраженную аграрно-индустриальную специализацию, здесь накоплен серьезный научно-технический потенциал. Высокий уровень достижений демонстрирует евразийская технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания». Под руководством Александра Валерьевича в области запущен проект «Мичуринская долина» — это инновационная площадка для научных исследований и разработок, их внедрения в сельскохозяйственное производство, это организация аграрно-индустриального парка для отечественных и зарубежных производств, а также создание торговой площадки для заключения контрактов по приобретению инновационных технологий. Губернатор инициировал проект «Тамбовские семейные усадьбы», который уже назвали «Тамбовский гектар», в рамках этого проекта власти предоставляют земельные участки от 40 соток до 1 гектара земли. Уже несколько лет подряд Тамбовская область находится в числе лидеров среди субъектов Российской Федерации по экологически устойчивому развитию территорий.



Эффективный аграрный политик

Награда вручается совместно
с российским офисом Продовольственной
и сельскохозяйственной организации
ООН (ФАО).



Митин Сергей Герасимович, заместителя председателя Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, профессор, доктор экономических наук. От слесаря — до заместителя министра, губернатора, депутата Государственной Думы и сенатора. Сергей Герасимович активно участвовал в создании и реализации национального проекта «Развитие АПК», возглавлял межведомственные комиссии по поддержке реализации мер поддержки АПК в регионах. Как губернатор Новгородской области, Сергей Герасимович выделял агропромышленный и лесной комплексы как приоритетные в развитии региона, привлек инвесторов в аграрную отрасль. В Совете Федерации Сергей Митин предложил создать Временную комиссию по законодательной поддержке отечественного машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности и возглавил ее.



За вклад в развитие аграрной науки

Иванов Андрей Леонидович, академик РАН, директор Почвенного института им. В.В. Докучаева. А.Л. Иванов является одним из разработчиков комплекса методических документов, ГОСТов, широко используемых в практике химизации земледелия; комплекса рациональных агрохимических и агротехнологических мероприятий, обеспечивающих высокую продуктивность агроценозов; ряда программ по агроэкологической оценке земель с использованием ГИС-технологий; моделей адаптивно-ландшафтного земледелия. Андрей Леонидович — лауреат премии Правительства РФ, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

Возрождение российских традиций

Лебедь Олег Станиславович, директор ООО СХП «Катумы», Ленинградская область, Всеволожский район. 20 лет предприятие занимается мясным овцеводством и последние 10 лет селекционной работой по созданию новой мясной бесшерстной породы овец Катумская. В марте 2018 года порода Катумская была единогласно одобрена экспертной комиссией Минсельхоза России. Катумские гладкошерстные мясные овцы — новая отечественная порода. ООО СХП «Катумы» за достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства неоднократно отмечались медалями выставки «Золотая осень».



Новые технологии в АПК

Лисица Михаил Федорович, руководитель крестьянского хозяйства, Орловская область, с. Баклановка. Михаил Федорович в своем хозяйстве использует свою уникальную систему земледелия. Фермер-изобретатель. Занимается изготовлением тракторов Бизон с 2000-х годов. Ведет постоянную тему на портале Фермер.ру: «Изготовление сельскохозяйственной техники для фермеров в домашних условиях».

Эффективный фермер (глава крестьянского хозяйства)

Москвин Александр Анатольевич, глава КФХ, Ленинградская область, Киришский район. Хозяйство Александра Анатольевича стало победителем конкурса в рамках программы «Развития семейных животноводческих ферм в Ленинградской области», и через ОАО «Росагролизинг» из Австралии было завезено племенное поголовье мясного КРС абердин-ангусской породы. На данный момент в хозяйстве около 1000 голов.



Наибольший прогресс в сельскохозяйственном производстве

Гишларкаев Ерагий Исаевич, директор ООО «Волгоград-Эдильбай», Волгоградская область, Быковский район. Предприятие было создано в 2008 году и получило статус племенного редуктора, а с 2013 года приказом Минсельхоза России ему присвоен статус селекционно-генетического центра. ООО «Волгоград-Эдильбай» единственный в мире селекционно-генетический центр по разведению овец эдильбаевской породы. На протяжении 10 лет работы предприятие демонстрирует стабильный рост производства и многократно награждалось медалями и дипломами профессиональных выставок.

Эффективный эксперт в АПК

Сизов Андрей Андреевич, директор аналитического центра «Совэкон». А.А. Сизов член совета директоров и советник ряда российских аграрных компаний, постоянный участник профильных конференций, постоянный эксперт для ведущих бизнес-медиа. «Совэкон» постоянно проводит заседания «Зернового клуба», регулярно выпускает обзоры продовольственных рынков.





СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КАК ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ И РЕЕСТРА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ

Д.А. Шаповалов¹, Д.В. Белоброва¹, В.П. Белобров²

¹ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва, Россия

²ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», г. Москва, Россия

Крупномасштабный мониторинг земель двух объектов разного вида использования в Смоленской и Московской областях показал, что полученные данные могут применяться для обновления почвенных карт среднего масштаба, а также для включения в реестр почвенных ресурсов на локальном уровне. Процесс генерализации почвенных карт с помощью изображения структуры почвенного покрова расширяет информационную компоненту в земельно-оценочных работах, уточняя количественный и качественный состав почвенного покрова. Современный мониторинг выявил улучшение качества земель в садоводческих, огороднических и дачных объединениях, что требует переоценки кадастровой стоимости земель, которая в значительной степени зависит от свойств почв и тех изменений во времени, которые происходят с ними в результате природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: реестр почвенных ресурсов, кадастр, генерализация, картографирование почв, почвенная карта.

Введение

В земельно-оценочных работах по определению качества земель и их кадастровой стоимости широко используются почвенно-картографические материалы обследований почвенного покрова в разных масштабах, составленные в советский период совместными усилиями специальной службы по охране почв «Росгипрозем», а также профильными институтами и ВУЗами страны. В Почвенном институте имени В.В. Докучаева под руководством В.М. Фридланда была составлена почвенная карта РСФСР 1:2,5 млн масштаба [1], характеризующая разнообразие и свойства почв, их качественно-количественный состав и в целом неоднородность почвенного покрова в масштабе всей страны. На карте такого мелкого масштаба впервые была представлена структура почвенного покрова (СПП) в виде комбинаций почв, а на карте-врезке 15 млн масштаба — основные формы СПП разного генезиса в виде сочетаний, мозаик и комплексов почв.

На основе этой карты впервые был составлен «Единый государственный реестр почвенных ресурсов» (ЕГРПР) России [2]. В настоящее время ЕГРПР является по сути единственным законодательно принятым базовым документом, в котором представлена «полная, стандартная, унифицированная, цифровая инвентаризация почв России» на уровне страны и ее субъектов [2, с.32].

На более низком региональном и локальном уровнях основной объем почвенной информации, служащий для государственной кадастровой оценки земель, представлен на средне- и крупномасштабных почвенных картах, а также тематических, отражающих производительную способность земель. При этом в качестве почвенных параметров оценки используются морфологические описания, аг-

рохимические и физические свойства почв, определяющие их плодородие.

На современном этапе землепользования оценка качества земель и их перспективное использование приобретают первостепенное значение в силу ряда причин, связанных с изменением природных условий и интенсивности использования земель, применением новых систем по обработке почв и агротехнологий [3, 4, 5]. При использовании таких карт в оценочных работах выявились проблемы, обусловленные их невысокой исходной точностью, а также теми изменениями (трансформацией), которые претерпели почвы в течение постсоветского периода эволюции [6, 7, 8, 9].

Карты устарели и нуждаются в модификации, как в рамках административных единиц (районов в пределах субъектов РФ, сельских поселений, муниципалитетов и т.д.), так и сельскохозяйственных угодий разных видов [10]. При обновлении карт возникает необходимость более широкого привлечения материалов дистанционного обследования почвенного покрова, элементов генерализации (изображения СПП), а также использования спутниковых данных для автоматизированного составления карт, например методом компьютерной «имитации» [8, 9].

Важным и сложным этапом земельно-оценочных работ является характеристика состава почв (качественно-классификационный уровень информации) и занимаемых ими площадей (количественный уровень информации) [11]. Отображение на картах неоднородных по составу контуров почв с характеристикой СПП дает более достоверную информацию о площадях почв и их пригодности для производства сельскохозяйственной продукции. Модификации почвенных карт с показом СПП отражают современный состав

почвенного покрова, его изменения во времени и пространстве [12, 13]. Масштаб обследования обеспечивает целевое назначение карт, уровень оценочных работ и определяет методические особенности при их составлении, использовании дистанционных методов картирования и ГИС-технологий [23, 24]. Одна из главных задач при этом — определение качественного уровня почв и оценка почвенных параметров для ГКЗ.

Актуальность применения СПП на локальном уровне важна для разных потребителей, как для собственника, так и государства, заинтересованных в объективной кадастровой оценке земель и взимания налога. Варьирование во времени почвенно-экологических, экономических и рыночных факторов определяет потребность в периодическом мониторинге земель на уровне практического использования.

Цель статьи — расширить информационное обеспечение земельно-оценочных работ на локальном уровне за счет привлечения почвенно-картографических материалов с использованием СПП, а также свойств почв-маркеров в качестве базовых параметров для включения их в ЕГРПР и кадастровую стоимость земель.

Объекты и методы

Объекты исследования — почвы и почвенный покров Ельнинского сельского поселения Гагаринского района Смоленской области и садового некоммерческого товарищества (СНТ) «Горелый лес» Ногинского района Московской области, характеризующие на локальном уровне разные по характеру использования территории.

В качестве исходных и сравнительных материалов анализировались почвенные карты областей, составленные по традиционной технологии в 1980-х годах. При модификации



таких карт на фоне общего обновления данных потребовалась их оцифровка [7]. За постсоветский период существенно изменился состав почвенного покрова и характер использования земель [9, 14]. На примере выбранных объектов показаны современные признаки трансформации почв, методы дешифрирования и генерализации почвенного покрова на крупномасштабных картах.

В исследованиях использовались общедоступные материалы дистанционного зондирования, дешифрирования почв, а также собственные данные традиционного крупномасштабного картографирования и тестирования ключевых участков и почвенно-геоморфологических профилей. При составлении новых почвенных карт с изображением СПП использовались программа MapInfo и Server.

Среди методов исследования (полевых и камеральных) и изображения на картах СПП, применялись классические понятия и термины, изложенные в работе В.М. Фридланда «Структура почвенного покрова» [15], а также в различных ее интерпретациях, формах и сферах применения [13, 16, 17, 18]. В составленных картах использовалась номенклатура ЕГРП России и классификации почв более раннего и современного периодов накопления информации [14, 19].

Результаты и обсуждение

Обследование почвенного покрова Ельнинского сельского поселения проводилось в рамках создания «Схемы территориального планирования муниципального района «Гагаринский» Смоленской области», в которой почвенно-земельные ресурсы отражают современное состояние земель сельскохозяйственного назначения и перспективы использования в будущем. Среди архивных материалов использовалась почвенная карта Смоленской области 1981 г. в масштабе 1:200000 (рис. 1), пояснительная записка к ней и тематические карты (геоморфологическая, геологическая, растительности и др.), то есть полный набор картографических и литературных источников на территорию области и Гагаринский район (рис. 2).

По данным ЕГРП, в почвенном покрове Смоленской области доминируют дерново-подзолистые почвы разной степени поверхностного и грунтового увлажнения — 84% (табл. 1). На карте 1981 г. представлены преимущественно однородные контуры, содержание которых раскрывается в более крупных масштабах. Современные возможности дистанционного зондирования почвенного покрова, использования ГИС-технологий [6] и СПП как фактора генерализации почвенных контуров,



Рис. 1. Почвенная карта Смоленской области с легендой 1981 г. Гагаринский район выделен на карте области красным контуром

Таблица 1

Почвенный фонд Смоленской области (Классификация, 1977; ЕГРП, 2014)

№ п/п	Почвы	Доля площади, %
1.	Дерново-подзолистые преимущественно мелко- и неглубокоподзолистые	48,0
2.	Дерново-подзолистые преимущественно неглубокоподзолистые	24,8
3.	Дерново-подзолистые (без разделения)	0,5
4.	Дерново-подзолистые поверхностно-глееватые преимущественно глубокие и сверхглубокие	1,0
5.	Дерново-подзолистые иллювиально-железистые	4,4
6.	Дерново-палево-подзолистые и подзолисто-буроземные	2,5
7.	Дерново-подзолисто-глеевые	2,7
8.	Подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально-малогумусовые)	0,7
9.	Подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения (подзолы иллювиально-мало- и многогумусовые)	3,4
10.	Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые	2,6
11.	Дерново-глеевые оподзоленные	0,4
12.	Торфяные болотные верховые	0,3
13.	Торфяные болотные низинные	5,1
14.	Пойменные кислые	0,1
15.	Пойменные слабокислые и нейтральные	3,0
Непочвенные образования		
16.	Вода	0,5
ИТОГО		100

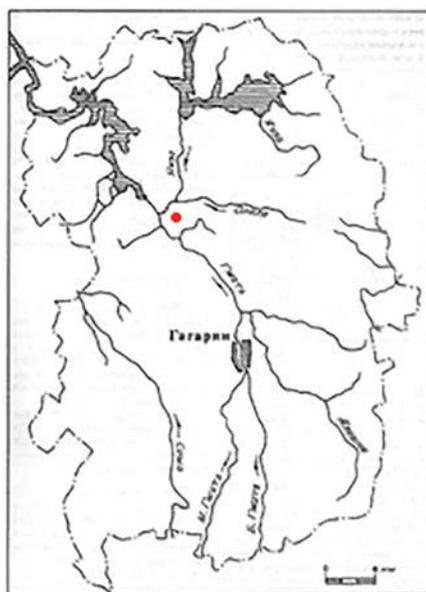


Рис. 2. Карта-схема Гагаринского района Смоленской области (красной точкой обозначено с. Карманово)





Рис. 3. Ельнинское сельское поселение Гагаринского района Смоленской области (на карте Google выделено красным цветом)

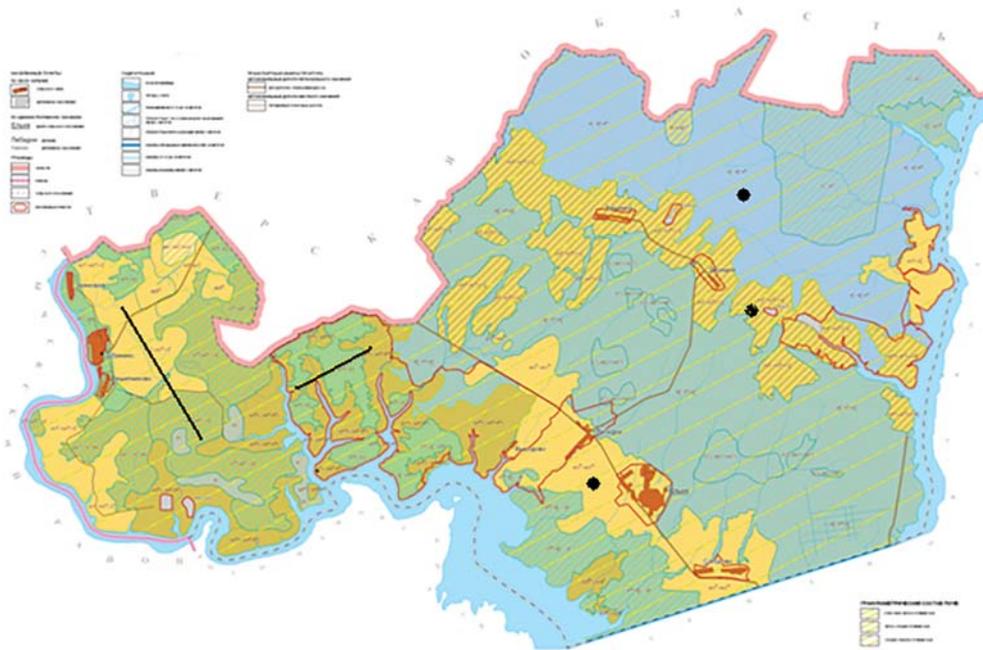


Рис. 4. Почвенная карта Ельнинского сельского поселения, масштаб 1:25000. Черными точками обозначены тестовые ключевые участки, линиями — почвенно-геоморфологические профили

Таблица 2

Легенда к почвенной карте Ельнинского сельского поселения

№ п/п	Индекс почв и комбинаций на карте	Название почв (комбинаций почв*)
1.	P_1^A	Дерново-слабоподзолистые
2.	AP^A	Агродерново-подзолистые
3.	$P_2^A + AP^{Ar}$	Вариация дерново-среднеподзолистых с агродерново-подзолистыми глееватыми
4.	$P^{Ar} + P_1^A$	Вариация дерново-подзолистых глееватых с дерново-слабоподзолистыми
5.	$AP^A \approx P_2^A$	Мозаика агродерново-подзолистых с дерново-среднеподзолистыми
6.	$AP^A ++ P_1^A$	Сочетание агродерново-подзолистых с дерново-слабоподзолистыми
7.	$AP^A + AP^{Ar}$	Вариация агродерново-подзолистых почв с агродерново-подзолистыми глееватыми
8.	$AP^{Ar} + AP^A$	Вариация агродерново-подзолистых глееватых с агродерново-подзолистыми
9.	$P^{Ar} + AP^{Ar}$	Вариация дерново-подзолистых глееватых с агродерново-подзолистыми глееватыми
10.	$P_3^A + AP^A$	Вариация дерново-сильноподзолистых с агродерново-подзолистыми
11.	$P_2^A + P_3^A$	Вариация дерново-среднеподзолистых с дерново-сильноподзолистыми
12.	$(AP^{Ar} \sim P^{Ar}) + P_1^A$	Вариация ташета агродерново-подзолистых глееватых и дерново-подзолистых глееватых с дерново-слабоподзолистыми
13.	$P_2^A \approx (AP^A + AP^{Ar})$	Мозаика дерново-среднеподзолистых с вариацией агродерново-подзолистых и агродерново-подзолистых глееватых
14.	$P_2^A + P^{Ar} + P_3^A$	Вариация дерново-среднеподзолистых с дерново-подзолистыми глееватыми и дерново-сильноподзолистыми
15.	$P_3^A + P_2^A + P^{Ar}$	Вариация дерново-сильноподзолистых с дерново-среднеподзолистыми и дерново-подзолистыми глееватыми
16.	$P^{Ar} + (P_2^A ++ P^{Ar})$	Вариация дерново-подзолистых глееватых с сочетанием дерново-среднеподзолистых и дерново-подзолистых глееватых
17.	$(P^{Ar} + P_2^A) ++ D'$	Сочетание вариации дерново-подзолистых глееватых и дерново-среднеподзолистых с дерново-глеевыми
18.	$(P^{Ar} \sim AP^{Ar}) + P_1^A$	Вариация ташета дерново-подзолистых глееватых и агродерново-подзолистых глееватых с дерново-слабоподзолистыми
19.	$(AP^A \approx AP^{Ar}) ++ P_1^A$	Мозаика агродерново-подзолистых почв с агродерново-подзолистыми слабо эродированными в сочетании с дерново-слабоподзолистыми
20.	$AP^A + AP^{Ar} + P_1^A$	Вариация агродерново-подзолистых с агродерново-подзолистыми глееватыми и дерново-слабоподзолистыми
21.	$(AP^A + AP^{Ar}) \approx P_2^A$	Мозаика вариации агродерново-подзолистых и агродерново-подзолистых глееватых с дерново-среднеподзолистыми
22.	$AP^{Ar} + (AP^A \sim P^{Ar})$	Вариация агродерново-подзолистых глееватых с ташетом агродерново-подзолистых и дерново-подзолистых глееватых
23.	$(AP^{Ar} + AP^A) ++ P_2^A$	Сочетание вариации агродерново-подзолистых глееватых почв и агродерново-подзолистых с дерново-среднеподзолистыми

* В двучленных комбинациях почв первый компонент занимает не менее 75% площади контура, второй — не более 25%. В трехчленных комбинациях почв первый компонент занимает не менее 50% площади контура, второй и третий — не более 50%, причем третий член комбинации — около 10% от общей площади контура. Цвет и штриховка на почвенной карте дается по первому компоненту.



позволили создать оцифрованную крупномасштабную (1:50000) почвенную карту Гагаринского района нового поколения, а на ее базе почвенную карту Ельнинского сельского поселения в масштабе 1:25000 (рис. 3 и 4, табл. 2).

Ельнинское сельское поселение (ЕСП) целиком расположено на территории «Природного парка «Гагаринский», общей площадью 55500 га, основанного в 2007 г. Земли сельскохозяйственного использования составляют около 43% от общей площади, остальная территория относится к лесному и водному фонду. В прошлом до создания водохранилищ на территории современного ЕСП существовали колхозы и совхозы с традиционным для центральных областей ЕТР использованием земель в сельском хозяйстве. Почвенный покров был сравнительно однородным с преобладанием дерново-подзолистых почв (~62%), часть из которых были в разной степени окультурены. Как правило, они приурочены к сельским поселениям, деревням и дорогам.

Современный мониторинг почвенного покрова показал, что большую часть территории ЕСП занимают дерново-подзолистые почвы естественного профиля под лесом, а около 35% — агродерново-подзолистые почвы (АП^А), приуроченные к современным пашням и залежам. Эти почвы хорошо диагностируются по космическим снимкам, а особенности морфологии профилей, связанные с отсутствием подзолистого горизонта, припаханного в результате глубокой вспашки, применявшейся на протяжении многих десятилетий, позволяют их дешифрировать в процессе полевого тестирования. Постагрозный 25-летний период мало изменил состав почвенного покрова и свойства почв.

В почвенном покрове доминируют сложные комбинации типа *сочетаний* и *вариаций*, которые обусловлены различными формами мезорельефа (рис. 5). Почвы связаны между собой односторонне, от автономных к подчиненным. Сочетания характеризуют контрастные почвы в комбинации, а вариации — слабоконтрастные.

Агрогенная компонента в почвенном покрове более четко проявляется на примере *ташет* — слабоконтрастных микрокомбинаций, связанных с агрогенным преобразованием почв, в том числе и в результате поднятия уровня грунтовых вод при пуске Вазузской и Яузской водохранилищ в строй. *Мозаики* в большей степени связаны с пестротой почв по

гранулометрическому составу. Они характерны для участков, где отмечается смена почвообразующих пород. *Комплексы* и *пятнистости*, обусловленные микроформами рельефа для Ельнинского поселения не характерны.

Фоновым компонентом в этих комбинациях выступают в основном дерновосредне- и сильноподзолистые, агродерново-подзолистые, дерново-подзолисто-глееватые и агродерново-подзолисто-глееватые почвы. Именно эти почвы автономных элементов рельефа образуют разного генезиса комбинации с другими почвами полугидроморфного и гидроморфного ряда, формируя *древовидно-эрозионные мезоструктуры*. Для менее расчлененных участков характерны *округло-пятнистые* и *линейные мезо- и микроструктуры*, формирующиеся в условиях западного рельефа, межрядовых понижений, депрессий с озерно-аллювиальными отложениями в долинах рек Гжель и Яуза.

Столь сложное строение почвенного покрова, хорошо выраженное в ландшафтах, имеет в основе историко-хронологическую основу: формирование доледникового и послеледникового рельефа, седиментацию почвообразующих пород при таянии ледников, их состав и минералогию, а также эволюцию климата в голоцене, новейший агрогенез и его последствия.

Используя приведенные на карте данные легко подсчитать как общие площади почв по контурам, так и площади отдельных таксонов почв, необходимые для кадастровой оценки земельных угодий. Достоверность подсчетов в этом случае существенно выше за счет более высокой точности отображения однородных и сложных контуров на карте с характеристикой СПП разного генезиса и сложности. Данные по качественному составу почв (агрохимические параметры, например), получаемые в процессе мониторинговых исследований, имеют в этом случае достоверную статистическую базу по компонентному составу почвенного покрова.

Проведенные на территории ЕСП почвенные полевые исследования с применением ручного бурения скважин до 1,5-2,0 м на трех ключевых участках и двух почвенно-геоморфологических профилях (рис. 4) [20], характеризующих основные ландшафты долины р. Яуза и Гжать (рис. 5), показали соответствие выделенных на карте контуров доминирующим и сопутствующим почвам ЕСП.

Садовое некоммерческое товарищество «Горелый лес», площадью 151 га было органи-

зовано в 1991 г. В почвенном покрове доминировали торфяные болотные низинные почвы (~110 га), а по периферии болота — преимущественно дерново-подзолистые псевдофибровые, а также контактно-глубокоглееватые и дерново-глеевые почвы (~15 га). Около 25 га занимали земли совхоза, освоенные под зерновые культуры и кормовые травы.

За период освоения земельных участков в почвах произошли существенные изменения [21, 22]. Почвенное картографирование на топографической основе в масштабе 1:5000 (рис. 6) показало, что болотные низинные и оторфованные почвы трансформировались в зональные переувлажненные дерново-подзолисто-глееватые и глеевые почвы с характерными, но в разной степени выраженными в профиле признаками оподзоливания надиллювиальной частью, а также в агродерново-подзолистые глеевые типичные (Апдг) и агроторфяно-подзолисто-глеевые типичные (АПтг) (табл. 3). Наибольшие изменения выявились в органогенной части почвенных профилей. Диагностический агрогумусовый гомогенный горизонт Р Апдг почв имеет светло-серый цвет, мощность не свыше 25 см и относительно высокое содержание гумуса 3-5%. Часть почв бывшего болота трансформировалась в агроземы текстурно-дифференцированные глеевые (АЗтдг) и агроземы минерально-торфяные (АЗт^{мн}).

На ранее освоенной территории СНТ с окультуренными почвами трансформация почвенных профилей претерпела наименьшие изменения. Снижение УГВ на 2-3 м практически не сказалось на трендах почвообразования, в которых доминирующим процессом следует считать гумусообразование. Почвы — агроземы текстурно-дифференцированные типичные, сохранили в профиле черты, присущие окультуренным в прошлом почвам. Они имеют хорошую комковато-порошистую структуру, относительное переуплотнение на подплужной подошве, высокое (> 5%) содержание гумуса, нейтральную реакцию раствора.

В целом неоднородность почвенного покрова СНТ сохранилась, с четко выраженным трендом ее усиления за счет не только разной степени гидроморфизма, но и освоения земельных участков. Доминируют двух- и трехчленные комбинации почв (сочетания), в которых компоненты контрастны по морфологическим свойствам почв и агрохимическим параметрам.



Рис. 5. Ландшафты долины р. Гжать (с. Карманово). Комбинации почв Ельнинского сельского поселения представительны для I и II надпойменных террас и коренного берега



10. Волков С.Н., Вершинин В.В., Черкашина Е.В., Черкашин К.И. Обоснование видов разрешенного использования земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2014. № 6. С. 3-9.

11. Суханов П.А. Научные основы оценки и управления агроресурсным потенциалом региона (на примере Ленинградской области): автореф. ... дис. д-ра с.-х. наук. Санкт-Петербург, 2013. 56 с.

12. Составление областных среднemasштабных почвенных карт Нечерноземья с показом структуры почвенного покрова. М.: Агропромиздат, 1990. 81 с.

13. Методология составления крупномасштабных агроэкологически ориентированных почвенных карт. М.: РАСХН; Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2006. 159 с.

14. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

15. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.

16. Козловский Ф.И. Теория и методы изучения почвенного покрова. М.: ГЕОС, 2003. 535 с.

17. Хитров Н.Б. Структура почвенного покрова Каменной степи // Разнообразие почв Каменной степи: научные труды. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2009. С. 41-71.

18. Сорокина Н.П., Козлов Д.Н. Применение цифровых методов при картографировании в крупном и среднем масштабе // Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2012. С. 140-154.

19. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

20. Белобров В.П. Картирование структур почвенного покрова методом «вложенных ключей» // Структура почвенного покрова и методы ее изучения. М., 1973. С. 41-45.

21. Белоброва Д.В., Шаповалов Д.А. Информационное обеспечение земельно-оценочных работ на

регионально-локальном уровне // Почвоведение — продовольственной и экологической безопасности страны. Москва-Белгород, 2016. С. 241-242.

22. Белоброва Д.В. Информационное обеспечение реестра почвенных ресурсов на регионально-локальном уровне (на примере садовых некоммерческих товариществ) // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2017. № 4 (33). С. 51-56.

23. 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.

24. Vershinin V.V., Murasheva A.A., Shirokova V.A., Hutorova 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. Vol. 11. No. 12. Pp. 5058-5069.

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

Белоброва Дарья Викторовна, аспирант, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8011-7879>, dariabelv@mail.ru

Белобров Виктор Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, belobrov_vp@esoil.ru

STRUCTURE COVER OF SOIL AS A INFORMATION SUPPORT FOR ASSESSMENT OF LAND AND REGISTRY OF SOILS AT LOCAL LEVEL

D.A. Shapovalov¹, D.V. Belobrova¹, V.P. Belobrov²

¹State university of land use planning, Moscow, Russia

²V.V. Dokuchaev soil science institute, Moscow, Russia

Large-scale monitoring of two sites of different types of land use in Smolensk and Moscow regions showed that the data obtained could be used to update medium-scale soil maps, as well as for inclusion in the register of soil resources at the local level. The process of generalization of soil maps with presentation of the soil cover patterns expands the information component in land-evaluation works specifying the quantitative and qualitative composition of the soil cover. Modern monitoring has revealed an improvement in the quality of land in horticultural, gardening and dacha associations, which requires a reassessment of the cadastral value of the land, which largely depends on the properties of soils and their changes with time as a result of natural and anthropogenic factors.

Keywords: register of soil resources, cadastre, generalization, soil survey, soil map.

References

1. Soil map of the RSFSR. Scale 1: 2500000 / Friedland V.M. Moscow: GUGK, 1988.

2. Unified state register of soil resources of Russia. Version 1.0. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2014. 768 p.

3. Molchanov E.N., Lojko P.F., Stolbovoj V.S. Especially valuable agricultural lands are the basis of food security in Russia. Soil and land resources: condition, assessment, use. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2015. Pp. 572-577.

4. Sapozhnikov P.M., Stolbovoj V.S. Methodology for creating an informative resource for the assessment, monitoring and monitoring of agricultural land. *Imushchestvennyye otnosheniya v RF = Property relations in the Russian Federation*. 2012. No. 10 (133). Pp. 82-91.

5. Ivanov A.L., Savin I.Yu., Stolbovoj V.S. Soil quality in Russia for agricultural use. *Rossiyskaya selskokhozyajstvennaya nauka = Russian agricultural science*. 2013. No. 6. Pp. 41-45.

6. Guide to medium-scale mapping of soils based on GIS. Collective of authors; under the general editorship of M.S. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2008. 243 p.

7. Kozlov D.N., Sorokina N.P. Tradition and innovation in large-scale soil mapping. Digital soil cartography: theoretical and experimental studies. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2012. Pp. 35-57.

8. Savin I.Yu. Computer simulation of the mapping of soils. Digital soil cartography: theoretical and experimen-

tal studies. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2012. Pp. 26-34.

9. Zhogolev A.V., Savin I.Yu. Automated updating of medium-scale soil maps. *Pochvovedenie = Soil science*. 2016. No. 11. Pp. 45-64.

10. Volkov S.N., Vershinin V.V., Cherkashina E.V., Cherkashin K.I. Justification of the types of permitted use of agricultural land. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel = Land management, cadastre and land monitoring*. 2014. No. 6. Pp. 3-9.

11. Sukhanov P.A. Scientific bases of an estimation and management of agro-resource potential of region (on an example of Leningrad region). Extended abstract of doctor's thesis. Saint-Petersburg, 2013. 56 p.

12. Preparation of regional medium-scale soil maps of non-black earth region with showing the structure of soil cover. Moscow: Agropromizdat, 1990. 81 p.

13. Methodology for the compilation of large-scale agroecologically oriented soil maps. Moscow: RAAS; V.V. Dokuchaev soil science institute, 2006. 159 p.

14. Classification and diagnostics of soils in Russia. Smolensk: Oykumena, 2004. 342 p.

15. Fridland V.M. Structure of the soil cover. Moscow: Mysl, 1972. 423 p.

16. Kozlovskij F.I. Theory and methods of studying soil cover. Moscow: GEOS, 2003. 535 p.

17. Khitrov N.B. The structure of the soil of Stone steppe. Variety of soils of the Stone steppe: scientific works. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2009. Pp. 41-71.

18. Sorokina N.P., Kozlov D.N. The use of digital methods for mapping on a large and medium scale. Digital soil cartography: theoretical and experimental studies. Moscow: V.V. Dokuchaev soil science institute, 2012. Pp. 140-154.

19. Classification and diagnostics of soils of the USSR. Moscow: Kolos, 1977. 224 p.

20. Belobrov V.P. Mapping of soil cover patterns using the "nested keys" method. Structure of soil cover and methods of its study. Moscow, 1973. Pp. 41-45.

21. Belobrova D.V., Shapovalov D.A. Information support of land-valuation works at the regional-local level. Soil science — food and environmental security of the country. Moscow- Belgorod, 2016. Pp. 241-242.

22. Belobrova D.V. Information support of the register of soil resources at the regional-local level (on the example of garden non-profit partnerships). *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa = Theoretical and applied problems of agroindustrial complex*. 2017. No. 4 (33). Pp. 51-56.

23. Rukhovich D.I., Shapovalov D.A. On the peculiarities of monitoring soil and land cover as an information basis for effective land use. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel = Land management, cadastre and land monitoring*. 2015. No. 12 (131). Pp. 31-49.

24. Vershinin V.V., Murasheva A.A., Shirokova V.A., Hutorova 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. Vol. 11. No. 12. Pp. 5058-5069.

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

Daria V. Belobrova, graduate student, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8011-7879>, dariabelv@mail.ru

Victor P. Belobrov, doctor of agricultural sciences, professor, belobrov_vp@esoil.ru

shapoval_ecology@mail.ru



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В.Б. Непоклонов¹, И.А. Хабарова¹, Д.А. Хабаров¹, В.А. Киойбаш², И.Ф. Абдугапирова²

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии», г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва, Россия

Переход к «цифровой» экономике, намеченный правительством Российской Федерации, а также внедрение информационных технологий во все сферы хозяйственной деятельности обуславливают целесообразность автоматизации процессов территориального планирования и прогнозирования, в связи с чем вопросы повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения крайне актуальны. Главный вопрос при использовании тех или иных подходов при оценке эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения заключается в учете полного спектра факторов влияния. Проблеме эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения посвящено большое количество работ российских и зарубежных ученых. В связи с целым рядом обстоятельств природно-климатического и социально-экономического характера, вызывающих ухудшение состояния земель и снижение плодородия почв во многих субъектах Российской Федерации, необходимо совершенствование существующих и разработка передовых научно-практических подходов к решению вопросов эффективного использования земель для более гибкого и оперативного реагирования на изменение условий землепользования и экологической обстановки. Лишь комплексный подход к изучению землеустройства и мониторинга земель позволит выработать эффективные варианты использования земельных ресурсов и увязать социально-экономическое развитие региона с охраной состояния окружающей среды. Важным звеном эффективности системы также является организация земельной территории с учетом трудовых и финансовых ресурсов, соразмерности состава сельскохозяйственных угодий и производственного направления предприятия, его специализации, сочетания отраслей с целью повышения эффективности землепользования. Следует говорить о необходимости устранения разрыва между растущими требованиями к эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, занимающих значительную территорию Российской Федерации, и ограниченными возможностями выполнения данных требований на базе применяемых методов планирования и организации рационального землепользования.

Ключевые слова: рациональное землепользование, земли сельскохозяйственного назначения, эффективность использования земель, планирование, организация территорий.

Хорошо известно, что в современной отечественной практике землеустроительной деятельности колоссальное внимание уделяется вопросам повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, в том числе вопросам прогнозирования и планирования в сфере землепользования. Происходящие в природе, экономике, социальной сфере процессы зачастую усложняют решение этих вопросов, в связи с чем применение традиционных подходов далеко не всегда приводит к получению достоверной информации. Для осуществления эффективного землепользования необходимо принимать во внимание экологическую обстановку исследуемой территории, рельеф местности, площадь пахотных земель, климатические особенности, гидрогеологические факторы, в то же время оценивая возможные последствия от вмешательства в окружающую среду. Следует понимать, что эффективность использования земель многофакторна. При оценке эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения не следует останавливаться исключительно на экономико-статистических факторах, ведь это накладывает ряд ограничений по оценке земель, на которых данных нет, и говорит о невозможности введения понятия «потенциальная эффективность» [1].

Главной целью рационального землепользования является формирование системы землепользования, которая соответствует общественным потребностям, агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур, природным условиям, уровню интенсифика-

ции производства, хозяйственному укладу. Эффективность использования земельных ресурсов зависит от влияния внешних условий, определяемых государственной политикой в области регулирования земельных отношений, финансово-кредитных, налоговых, ценовых институтов на местном, региональном и международном уровнях.

Земли сельскохозяйственного назначения обозначены в Земельном кодексе как земли, имеющие наибольшую степень важности в контексте сохранения назначения земель. Считаю, что в основе такого подхода лежит обеспечение продовольственной безопасности жителей Российской Федерации. Стратегической целью продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной, рыбной и иной продукцией из водных биоресурсов, продовольствием. Гарантией ее достижения выступает стабильность внутреннего производства и наличие необходимых запасов и резервов. Проблема повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения актуализируется в свете реализации права человека на жизнь и защиты жизненных интересов, права на безопасную природную среду и т.д. Земля играет ключевую роль, выступая в качестве главного средства производства [2].

Необходимо также отметить, что в последнее десятилетие во многих субъектах Российской Федерации, в частности, в Северо-Кавказском экономическом районе, существенно ухудшается состояние земель, снижается плодородие почв, что вызывает необходимость

совершенствования методических приемов оценки эффективности использования земель, в том числе за счет более широкого применения математического моделирования в сфере землепользования. Использование экономико-математического моделирования, как метода системного анализа для поиска оптимальных решений поведения реальной производственно-экономической системы, является сложной задачей в решении вопросов мониторинга земель и землеустройства [3].

На основе сопоставления российского и зарубежного опыта планирования и прогнозирования использования земель подчеркнем необходимость комплексирования различных показателей эффективности с привлечением в качестве исходной информации результатов мониторинга использования земель. Для получения адекватных оценок эффективности использования и кадастровой стоимости земель в условиях многообразия влияющих факторов целесообразно использовать математическое моделирование, в частности, многофакторный регрессионный анализ, достоинством которого применительно к повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения является возможность варьирования состава факторов в зависимости от цели исследования, адаптации, привязки модели к условиям конкретного региона Российской Федерации. Нельзя упускать из внимания вопросы информационного обеспечения процесса моделирования. В качестве исходной информации для построения многофакторных моделей могут использоваться как официальные данные Росстата,



так и оперативные данные мониторинга земель, получаемые с использованием аэрокосмических съемок и геодезических измерений. Структуру типовой модели эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения возможно оптимизировать по числу учитываемых факторов, то есть за счет уменьшения из числа нескольких сотен до десятка критически важных факторов. Считаем, что повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения возможно за счет варьирования вклада отдельных экономических, природных, экологических и техногенных факторов.

Необходимо понимать разницу между социально-экономической и экономической эффективностью использования земли. Понятие социально-экономической эффективности использования земли шире понятия экономической эффективности, ведь оно включает в себя как экономические, так и достигаемые на основе рационального использования земли социальные результаты.

В современной экономической литературе встречается множество подходов к оценке использования земель. Один из предлагаемых подходов — нахождение индексного показателя, позволяющего определить как экономическую эффективность использования земли, так и уровень развития хозяйства в целом. Однако эти показатели были условны, не указывали на степень использования земли, материальных ресурсов. Также предлагалась оценка экономической эффективности использования земли сельскохозяйственного назначения по чистому доходу, валовому доходу, прибыли на единицу площади земли (частные показатели). Полученные учеными результаты позволили сделать вывод о том, что прямое расчленение результата по факторам производства (земля, труд, капитал, предпринимательские способности, информация) почти невозможно, так как сам процесс производства осуществляется при наличии всей их совокупности в определенной пропорции. Целесообразно применять систему показателей для всеохватывающей оценки эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. Факторальные показатели состоят из ресурсных и структурных. Структурные показатели указывают на уровень распаханности сельскохозяйственных угодий, показатель полноты использования пахотопригодных земель, который указывает на степень вовлечения их в сельскохозяйственный оборот. В свою очередь, ресурсные показатели состоят из показателя трудовых затрат на 1 га пашни или сельскохозяйственных угодий; наличия основных фондов сельскохозяйственного назначения на 1 га сельскохозяйственных угодий и пашни; показателя производственных затрат на 1 га пашни или сельскохозяйственных угодий; наличия энергетических мощностей на 1 га пашни или сельскохозяйственных угодий; наличия минеральных и органических удобрений в действующем веществе, обеспечивающего охрану почвенного плодородия на 1 га пашни [4].

Очень важным показателем при оценке эффективности использования земель является



Рис. Характеристики, учитываемые сельскохозяйственным регламентом

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 (очистка 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 [5].

На основании доклада о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2014 г. было установлено, что доля сельскохозяйственных угодий в составе земель сельско-

хозяйственного назначения увеличивается. Основной причиной уменьшения площади земель сельхозназначения следует назвать уменьшение лесных площадей, относящихся к несельскохозяйственным угодьям (в период с 2009 по 2012 гг. — уменьшение на 23% или на 8,6 млн га). Доля сельскохозяйственных угодий в составе земель населенных пунктов имеет тенденцию к росту. Обуславливается такая тенденция мировым экономическим кризисом 2008 г., после которого стали активно развиваться дачные хозяйства внутри населенных пунктов.

Важно отметить, что осуществление мероприятий по охране земель сельскохозяйственного назначения, восполнения плодородия почвенного покрова должно происходить в соответствии с определенным сельскохозяйственным регламентом, который должен формировать для всех территориальных зон, а также создавать в ее пределах соответствующее разрешенное использование земель. Характеристики, которые должен учитывать сельскохозяйственный регламент, представлены на рисунке.

Указанные сельскохозяйственные регламенты дают возможность выявить по территориальным зонам основные и вспомогательные виды разрешенного использования, которые, в свою очередь, утверждаются местными органами власти. Данное территориальное зонирование сельскохозяйственных угодий совместно с учетом специально разработанных сельскохозяйственных регламентов обеспечивает условия для осуществления земельно-ресурсных возможностей в сельскохозяйственном производстве благодаря совершенствованию определенного соотношения сельскохозяйственных угодий, а также



приоритетов агропромышленного комплекса региона по отраслям, распределения посевов сельскохозяйственных культур, обнаружения высокопродуктивных, ценных и низкопродуктивных земель и т.д. [6].

Различия между территориальными зонами по природно-сельскохозяйственным показателям можно определить через размеры посевной площади основных сельскохозяйственных культур [6].

Для обеспечения рациональной организации территорий, установления оптимального соотношения угодий, способных обеспечить устойчивость ландшафта, считается целесообразной до организации территории севооборотов, организации кормовых угодий разработка проектных предложений по эколого-ландшафтному развитию территорий [7].

При землеустройстве, несомненно, учитываются и преобразовываются экологические свойства территории. Агроэкологическое районирование является источником необходимой информации при организации и улучшении сельскохозяйственных землепользований. В ходе агроклиматического районирования ранжируются сельскохозяйственные угодья по качеству относительно жизненных требований растений к условиям произрастания.

В ходе организации территории агроландшафтов следует определять экономически и экологически оптимальный состав угодий. Важным условием является установление оптимального соотношения площадей леса, пашни, водных пространств и др. для каждого региона и конкретного сельскохозяйственного предприятия.

Для интегральной числовой оценки экономической и экологической эффективности использования земель сельскохозяйственными предприятиями следует использовать методику, на основании которой выделяют показатели, объединенные в пять групп:

- 1 группа — степень сельскохозяйственной освоенности территорий (например, распаханность территорий — %);
- 2 группа — урожайность основных культур выбранной области (картофель, овощи, сахарная свекла — ц/га);
- 3 группа — уровень поступления в ландшафты продуктов сельского хозяйства (внесение минеральных удобрений — кг д.в. на 1 га посевных площадей и др.);
- 4 группа — стоимостная продуктивность угодий (стоимость валовой продукции растениеводства на 1 га пашни — тыс. руб./га);
- 5 группа — степень экологической нарушенности земель сельскохозяйственного назначения (коэффициент эрозийной опасности структуры посевов и др.).

Перечисленные пять групп показателей дают возможность судить об уровне исполь-

зования земельных ресурсов любого региона РФ и об эффективности землеустройства. Ключевыми аспектами эффективного землеустройства являются устойчивое развитие и увеличение уровня развития продуктивности агроэкосистем.

Матрица значений отобранных показателей выглядит таким образом:

$$X_{n \times m} = \begin{matrix} X_{11} & X_{12} & X_{1j} & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & X_{2j} & X_{2m} \\ X_{i1} & X_{i2} & X_{ij} & X_{im} \\ X_{n1} & X_{n2} & X_{nj} & X_{nm} \end{matrix},$$

где i — номер района, j — номер показателя, X_{ij} — размер j -го показателя в i -м районе.

Эффективность землеустройства характеризуется ростом урожайности и выхода валовой продукции. Коренная задача землепользования — повышение устойчивости ландшафта, плодородия земель. При этом до сих пор наблюдается недооценка экологического землеустройства. Эколого-ландшафтное землеустройство, по сравнению с обычными методами устройства территорий, лучше соответствует требованиям развития природопользования [8].

Для разработки схем и проектов землеустройства принято использовать материалы различных видов зонирования территорий как отдельных регионов, так и страны в целом.

К основным негативным процессам на территории России, приводящим к деградации земель, почвенного и растительного покрова, относятся: водная и ветровая эрозии, переувлажнение и заболочивание, потопление, засоление и осолонцевание, опустынивание.

Эрозионное зонирование территорий России заключается в выделении на картах ареалов распространения факторов, от которых напрямую зависит определение методов организации территорий, использования эродированных земель [9].

Считается целесообразным проводить агроландшафтное зонирование территорий на макро, мезо и микро уровнях. Результаты агроландшафтного зонирования территорий на макро и мезо уровнях используются в целях разработки схем землеустройства.

Устойчивость землепользования — это способность хозяйственных образований длительное время сохранять качественные и количественные земельные параметры. Стабильное землепользование позволяет организовать экологически безопасное и экономически эффективное использование земельных ресурсов хозяйствующим субъектом. Главная цель агроландшафтного землеустройства — это эффективная организация территорий землепользования и устойчивое воспроизводство окружающей среды и земельных ресурсов, обеспечение экологической безопасности землепользования. При этом необходимо

максимально возможным образом сохранять природные механизмы саморегулирования. Статья 1 Земельного кодекса Российской Федерации подчеркивает важнейшее место земли в природе. Использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение самовоспроизводящих функций и способностей земли быть средством производства в сельском и лесном хозяйстве.

Сейчас использование земли в сельскохозяйственном производстве является эффективным в случае, когда возрастает прибыль или объем полученной продукции с единицы площади, когда качественные свойства земли повышаются, а также когда уменьшаются издержки на изготовление 1 единицы продукции, но и, кроме того, при увеличении плодородия почвенного покрова, при формировании условий для охраны окружающей среды, и самое важное, когда повышается качество жизни сельских жителей [10].

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. Ханбабаев Т.Г., Догеев Г.Д., Велибекова Л.А. Оценка эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2015. № 9 (40). Ч. 2. С. 70-73.
5. Мишина З.А. Экономическая эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в Нижегородской области // *Вестник НГИЭИ*. 2011. № 5 (6). С. 51-63.
6. Иванов Н.И., Хасанов А.А. Применение экономико-математических моделей для оптимизации использования посевных площадей в агропромышленном комплексе Центрального федерального округа // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2015. № 1. С. 47-50.
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. Vol. 11. No.12. Pp. 5058-5069.
10. Иванов Н.И., Иванов Н.Ю., Яровенко Е.В. Становление землеустроительной парадигмы на основе ценностных показателей использования земель сельскохозяйственного назначения // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2015. № 5-6 (125). С. 14-19.

Об авторах:

Непклонов 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

Кийобаш Виталий Алексеевич, бакалавр факультета «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры», vitodja@yandex.ru

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



IMPROVING THE EFFICIENCY OF USE OF AGRICULTURAL LAND

V.B. Nepoklonov¹, I.A. Khabarova¹, D.A. Khabarov¹, V.A. Kioibash², I.F. Abdugapirova²

¹Moscow state university of geodesy and cartography, Moscow, Russia

²State university of and use planning, Moscow, Russia

The transition to a "digital" economy, outlined by the government of the Russian Federation, as well as the introduction of information technologies in all spheres of economic activity, makes it expedient to automate the processes of territorial planning and forecasting, in this connection, the issues of increasing the efficiency of agricultural land use are extremely urgent. The main question when using these or those approaches in assessing the efficiency of agricultural land use is to take into account the full range of factors of influence. A large number of works by Russian and foreign scientists have been devoted to the problem of effective use of agricultural land. In connection with a number of natural, climatic and socio-economic factors that cause deterioration of the state of land and a reduction in soil fertility in many regions of the Russian Federation, it is necessary to improve existing and develop advanced scientific and practical approaches to solving issues of effective land use for a more flexible and efficient response to changes in land use and environmental conditions. Only an integrated approach to the study of land management and land monitoring will allow developing effective options for the use of land resources and linking the socio-economic development of the region with the protection of the state of the environment. An important link in the effectiveness of the system is also the organization of the land area, taking into account labor and financial resources, the proportionality of the composition of agricultural land and the production direction of the enterprise, its specialization, a combination of industries to improve land use efficiency. It is necessary to talk about the need to bridge the gap between the growing requirements for the efficiency of agricultural land use occupying a significant territory of the Russian Federation and the limited ability to meet these requirements on the basis of applied planning methods and the organization of rational land use.

Keywords: rational land use, agricultural land, land use efficiency, planning, organization of territories.

References

1. Khabarova I.A. Mathematical and computer modeling of land use: problems and prospects. *Zemleustroistvo, 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. Khanbabaev T.G., Dogeev G.D., Velibekova L.A. Evaluating the effectiveness of the use of agricultural land. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* = International research journal. 2015. No. 9 (40). Vol. 2. Pp.70-73.
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. Ivanov N.I., Khasanov A.A. Application of economic and mathematical models to optimize the use of crop areas in the agro-industrial complex of the Central Federal District. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2015. No. 1. Pp. 47-50.
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. Vol. 11. No. 12. Pp. 5058-5069.
10. Ivanov N.I., Ivanov N.Yu., Yarovenko E.V. The formation of land management paradigm on the basis of value indicators of agricultural land use. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2015. No. 5-6 (125). Pp. 14-19.

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

khabarov177@yandex.ru

XIX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЗЕРНОВОЙ РАУНД

«Рынок зерна – вчера, сегодня, завтра»

06 – 09 июня 2018 года
г. Геленджик

РОССИЙСКИЙ ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ

2018

XIX International Grain Round
'Grain market – yesterday, today, tomorrow'
Russia, Gelendzhik, June 6-9, 2018





КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

С.Б. Огневцев

АНО «Институт системного анализа и интеллектуальной собственности», г. Москва, Россия

В статье рассматриваются этапы развития информационных технологий, известные под названиями автоматизация, электронизация, информатизация, цифровизация. Рассмотрены важнейшие тенденции и понятия современного этапа цифровизации и сквозные технологии, предлагаемые программой «Цифровая экономика». Обосновывается необходимость создания цифровой платформы АПК, как важной составляющей современной цифровой экономики. Целью разработки и развития цифровой платформы АПК является радикальное увеличение эффективности работы сельскохозяйственных и агропромышленных предприятий за счет широкого внедрения в производственные процессы новых цифровых, в том числе сквозных, технологий и инновационных бизнес-моделей рыночного взаимодействия этих предприятий на основе модели платформа как сервис. Определяются задачи и структура цифровой платформы, в которую входят субплатформы, соответствующие агропродовольственным рынкам, и модули-приложения, служащие для решения различных практических задач. Выделяются и детально описываются три основные субплатформы. Предлагается последовательность этапов разработки цифровой платформы. Обосновывается экономический эффект внедрения предлагаемой платформы и необходимость государственных вложений в этот проект.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, цифровая экономика, цифровизация, цифровая платформа, интерфейс прикладных программ, платформа как сервис, большие данные, промышленный Интернет, виртуальная реальность, дополненная реальность.

1. Предыстория

Современному периоду цифровизации агропромышленного комплекса предшествовали несколько следующих друг за другом этапов автоматизации, электронизации и информатизации АПК.

Первый этап внедрения компьютерной и электронной техники для управления АПК получил название *автоматизации*. Это был довольно длительный период создания различных автоматизированных систем управления (АСУ) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Эти системы работали на очень больших по размеру и крайне маломощных, по современным меркам, ЭВМ. Началом этого этапа в нашей стране можно считать 1967 г., когда А.И. Китов был утвержден главным конструктором «Типовой отраслевой автоматизированной системы управления — ОАСУ», а научным руководителем этой ОАСУ утвердили В.М. Глушкова. В сельском хозяйстве началом работ по автоматизации стали попытки создания АСУ-сельхоз или АСУ-Минсельхоз, начатые в 1972 г. В целом, работы по АСУ в СССР успешными назвать трудно, хотя были созданы отдельные относительно эффективные, часто приводимые в качестве образцов, автоматизированные системы АСУ «ВАЗ», АСУ «Львов» и др. В сфере АПК дело не пошло дальше простых учетных задач и решения мало что дающих задач линейного программирования для оптимизации размещения сельскохозяйственного производства.

Второй этап связан с появлением в начале 1980-х годов персональных компьютеров и довольно эффективных электронных датчиков. По предложению лидера ГДР Э. Хоннекера, процесс внедрения этих устройств стали официально именовать *электронизацией*. С середины 1980-х годов в рамках комплексной программы научно-технического прогресса стран-членов

СЭВ развивалась электронизация сельского хозяйства. Программа электронизации была попыткой освоения успешного опыта Японии и Франции, которым, благодаря осуществлению своих программ, удалось в короткие сроки выйти на ведущие позиции в мире.

Программа была начата с большим размахом. В нескольких пилотных проектах (Шпакковский район Ставропольского края и Агрокомбинат «Кубань» Краснодарского края) были соединены в сети и функционировали сотни персональных компьютеров, на которых более или менее успешно работали специально обученные специалисты сельского хозяйства. Однако эти работы были прерваны в начале 1990-х годов ликвидацией СЭВ и распадом Советского Союза.

С середины 1990-х годов уже под названием *информатизации* начался *третий этап развития*. В техническом отношении он опирался на хлынувшие на территорию страны уже гораздо более совершенные иностранные персональные компьютеры и стремительно набирающий силу Интернет. Вместе с

компьютерами пришло разнообразное программное обеспечение, включая не только бухгалтерские системы, но и ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия), CRM (Customer Relationship Management — управление взаимодействием с клиентами), SCM (Supply Chain Management — управление цепями поставок), EAM (Enterprise Asset Management — система управления основными фондами предприятия) и др. Эти системы управления быстро осваивались нашими предприятиями, включая, конечно, предприятия АПК.

С середины 2000-х годов начался процесс создания широкого спектра *государственных информационных систем (ГИС)*. В настоящее время в реестре ГИС содержатся сведения о 336 ГИС, общей стоимостью более 200 млрд руб. Распределение затрат на создание этих ГИС изображено на рисунке 1.

По мнению экспертов, мощности ГИС используются только на 1-2%, и сейчас ставится цель существенно повысить эффективность их использования.

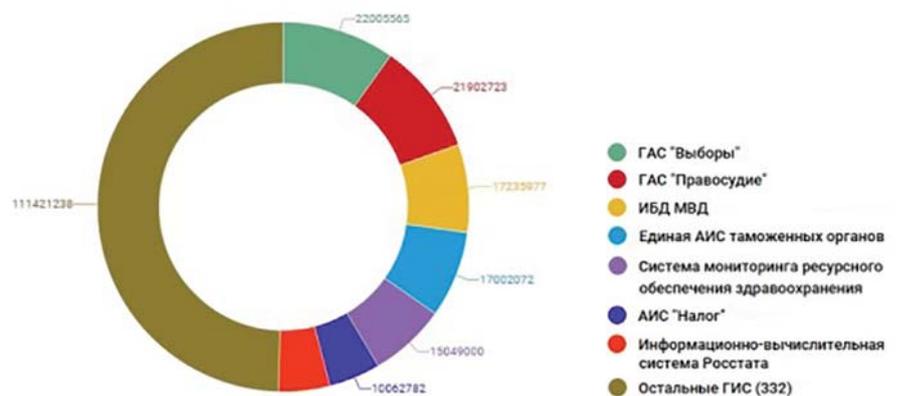


Рис. 1. Затраты на создание информационных систем, тыс. руб. [1]



Современный этап развития информационных технологий, названный с легкой руки BCG (Boston Consulting Group) *цифровизацией* (от англ. Digital), базируется на повсеместном распространении смартфонов, фактически персональных компьютеров в миниатюре, и невероятно быстром росте мощности и возможностей компьютерных сетей (в России на 100 человек в 2016 г. приходилось 159,95 мобильного телефона и из 100 человек 71,29 человека использовали мобильный доступ к сети Интернет) [2].

Прежде чем перейти к изложению Концепции цифровизации АПК, необходимо объяснить себе, почему предыдущие этапы развития не увенчались успехом и что дает надежду на успешность нового этапа? Почему при невероятно быстром росте мощностей компьютерных систем, развитии сетей связи и разнообразных технологий обработки информации качество управления экономическими процессами не только не улучшается сопоставимыми с техническими возможностями темпами, но остается на весьма низком уровне (причем этот вопрос относится не только к нашей стране).

У меня нет полного ответа на этот вопрос, и он требует тщательного изучения. По моему мнению, одной из важнейших причин относительных неудач предыдущих периодов является их направленность на автоматизацию уже существующих и часто весьма несовершенных процессов управления, а не на создание новых экономических моделей, соответствующих новым информационным технологиям. Цифровизация же направлена, прежде всего, на создание новых моделей экономического поведения участников рынка. Она работает в их интересах, а не в интересах контролирующих государственных служб, как большинство предшествующих систем от АСУ до ГИС. Именно это дает надежду на успех цифровой экономики.

2. Цифровая экономика, цифровая платформа и экосистема

Понятие «цифровая экономика» пока не имеет однозначного, четкого определения. Как известно, экономика — это система производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг. Если процессы производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг ведутся на основе цифровых технологий, то такую экономическую систему можно назвать цифровой экономикой.

Центральное место в современной экономике занимает рынок, представляющий собой свободный обмен товарами и услугами (благами) по определенным правилам. Если правила рынка включают правила обмена с использованием определенной компьютерной сети и программного продукта, то этот рынок становится цифровым. При этом обеспечивающие его программное и техническое обеспечение вместе с правилами его функционирования и определенной этими правилами экономической моделью поведения участников рынка называют *цифровой платформой*. Примеры известных цифровых платформ — такси Uber и сервис Airbnb (владелец квартиры, желающий заработать, и постоялец, готовый заплатить за возможность пожить или переночевать в чужом городе, связываются через специальный сервис Airbnb).

В последнее время в практику входит бизнес-модель «Платформа как услуга (PaaS, англ. Platform-as-a-Service)». В этой бизнес-модели

потребителю предоставляется возможность использования облачной инфраструктуры для размещения базового программного обеспечения, а также новых или существующих приложений (собственных, разработанных на заказ или приобретенных тиражируемых приложений). Эти приложения, для обозначения которых принято использовать термин *API (Application Programming Interface — интерфейс прикладных программ)*, представляют собой готовые процедуры и решения различных практических прикладных задач. Операционная система платформы позволяет пользователю воспользоваться любым API по своему желанию. В состав цифровых платформ входят программные средства создания, тестирования и запуска различных комбинаций API.

Например, государство, как поставщик услуг населению и бизнесу, также можно представить в форме *платформы («государство как платформа»)*. В этом случае API будут представлять собой программные модули, выполняющие различные функции и услуги государства. Платформа позволит пользователю решать свои жизненные проблемы путем подбора комплекса API, которые платформа предоставит для сопровождения конкретной жизненной ситуации.

Цифровая экосистема — сообщество, которое появляется из комбинации повседневных использований платформы и ее приложений клиентами, разработчиками, поставщиками товаров и услуг и агентами, с навыками и компетенциями, приобретенными посредством этого использования. То есть, *цифровая экосистема и цифровой рынок* — почти синонимичные понятия. При этом цифровая экосистема — более распространенный, но, по моему мнению, менее удачный термин.

Программа «Цифровая экономика» предусматривает использование на всех уровнях нескольких чрезвычайно эффективных в перспективе, инновационных цифровых технологий, названных в Программе *сквозными технологиями*. Рассмотрим их более подробно.

1) *Большие данные (англ. big data)*. Термин используется примерно с 2010 г. для обозначения специфических технологий распределенной обработки огромных объемов данных, которые не удается обработать как единый набор данных обычными методами. В сельском хозяйстве постоянно приходится встречаться с большими данными, и эта сквозная технология будет широко использоваться в цифровой платформе АПК.

2) *Нейротехнологии и искусственный интеллект*. Нейротехнологии — это, главным образом, медицинские технологии для изучения деятельности мозга живых организмов. Искусственный интеллект представляет собой собирательное наименование широкого спектра технических и программных технологий, основанных на имитации некоторых функций мозговой деятельности.

3) *Системы распределенного реестра (блокчейн технологии)*. Идея блокчейна заключается в обработке поступающей информации по блокам и специальных процедурах кодирования каждого блока (хешировании) таким образом, что уже закодированную и сохраненную информацию нельзя подменить и скорректировать. При этом каждый пользователь может с легкостью проверить на своем компьютере достоверность всего информационного массива. На базе блокчейн технологии работают биткойн и другие криптовалюты

(их уже более 200 видов). В сельском хозяйстве блокчейн технологии можно использовать для ведения распределенных баз данных по сделкам купли-продажи и аренды земельных участков и для решения многих других задач.

4) *Квантовые технологии*. Квантовые компьютеры и другие квантовые технологии основаны на квантовой спутанности фотонов, электронов и других элементарных частиц, позволяющей, в принципе, многократно ускорить многие специальные вычислительные процедуры, например кодирование и декодирование. Эти направления находятся в стадии становления, и их практическое использование в сфере АПК в ближайшие десятилетия мало вероятно.

5) *Новые производственные технологии (НПТ)* — это комплекс процессов проектирования и изготовления индивидуализированных товаров различной сложности с себестоимостью товаров массового производства. Это, прежде всего, аддитивные технологии печати на 3D принтерах. НПТ могут использоваться в перерабатывающей промышленности и, в более далекой перспективе, в сельском хозяйстве.

6) *Промышленный Интернет или Интернет вещей (IoT)* — технология связи и передачи информации по Интернет непосредственно между вещами (оборудованием, приборами, товарами). IoT уже используется в АПК сейчас, и использование этой технологии будет быстро расти.

7) *Компоненты робототехники и сенсорики*. Робототехника, то есть использование сенсоров и робототехнических систем для выполнения рутинных операций и замещения целого ряда рабочих профессий, уже начала внедряться в АПК. В сельском хозяйстве, как и в других отраслях экономики, в скором времени произойдет замещение рабочих многочисленных специальностей на машинные системы или роботы. В ближайшее десятилетие в практику войдут системы искусственного интеллекта, выполняющие функции водителей, трактористов, комбайнеров и т.д.

8) *Технологии беспроводной связи (ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi)* уже стали альтернативой для проводной передачи информации. Для сельского хозяйства с его территориальной удаленностью инфраструктурных и производственных объектов эти технологии особенно важны.

9) *Технологии виртуальной и дополненной реальности*. Виртуальная реальность (virtual reality, VR) — это компьютерная симуляция реальности или воспроизведение какой-то ситуации. Дополненная реальность (augmented reality, AR) — это технология, накладывающая смоделированные компьютером слои улучшений на существующую реальность. Эти технологии могут быть использованы в производстве и при обучении специалистов в сфере АПК.

Программой предусматривается дополнение перечня прорывных технологий по мере появления и развития новых технологий.

Программой «Цифровая экономика» предусматривается «успешное функционирование не менее 10 отраслевых (индустриальных) цифровых платформ для основных предметных областей экономики (в том числе для цифрового здравоохранения, цифрового образования и «умного города»)».

Без сомнения, одной из важнейших «основных предметных областей экономики», для которых необходима цифровая платформа, является агропромышленный комплекс.





3. Цели и задачи создания цифровой платформы агропромышленного комплекса (ЦП АПК)

Целью разработки и развития цифровой платформы АПК является радикальное увеличение эффективности работы сельскохозяйственных и агропромышленных предприятий за счет широкого внедрения в производственные процессы новых цифровых, в том числе сквозных технологий и инновационных бизнес-моделей рыночного взаимодействия этих предприятий на основе модели платформа как сервис (Platform-as-a-Service).

Для выполнения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать теоретические основы создания цифровых платформ с позиций теории принятия решения и информатики, проанализировать действующие или проектируемые цифровые платформы и на этой основе выявить ведущие тенденции их развития и на этой базе сформулировать основные требования к создаваемой ЦП АПК;
- обеспечить разработку и развитие цифровой подплатформы земельных отношений, которая позволит: на основе цифровых технологий, включая технологии блокчейн, проводить кадастрирование и регистрацию сделок на земельном рынке; на основе технологии PaaS внедрить новые бизнес-модели участников рынка купли-продажи земельных участков и земельных долей, рынка аренды земельных участков, рынков геоинформационных, кадастровых и землеустроительных услуг;
- обеспечить разработку и развитие цифровой подплатформы мелиорации земель, почв, агрохимического обеспечения и производства растениеводческой продукции на базе комплекса API, предоставляемого этой субплатформой и решающего основные производственные задачи в сфере растениеводства. Внедрить на основных растениеводческих рынках и рынках материального обеспечения производства сельскохозяйственной продукции инновационные бизнес-модели участников рынка, взаимодействующих на базе технологии PaaS;
- обеспечить разработку и развитие цифровой подплатформы животноводства и ветеринарии, позволяющую использовать API приложений, решающих базовые производственные задачи в сфере животноводства, и внедрение на основных рынках животноводческой продукции инновационных бизнес-моделей участников рынка, взаимодействующих на базе технологии PaaS;
- обеспечить разработку и развитие цифровой подплатформы пищевой и перерабатывающей промышленности с использованием API приложений, решающих базовые производственные задачи в сфере этих отраслей промышленности, и внедрение на основных продовольственных рынках инновационных бизнес-моделей участников рынка, взаимодействующих на базе технологии PaaS;
- разработать решения по уберизации поставки научных и консультационных услуг, при которых ученый или консультант, представляющий услуги, является самостоятельным предпринимателем или наемным работником научного учреждения, а также экономические модели взаимодействия поставщиков и потребителей консалтинговых услуг по модели Uber (уберизация);

- обосновать выбор программных средств для реализации платформы и требования к техническим средствам, необходимым для нормального функционирования ЦП АПК;
- определить необходимые для реализации ЦП АПК финансовые и кадровые ресурсы и предложить экономическую модель взаимодействия и взаиморасчетов организаторов платформы и поставщиков сервисов, программных продуктов и приложений API;
- обосновать целесообразность создания ЦП АПК, исходя из приоритетов социально-экономического развития России, и дать ориентировочные, экспертные оценки экономической и бюджетной эффективности создания ЦП АПК.

4. Состав и архитектура цифровой платформы АПК (ЦП АПК)

Агропромышленный комплекс — совокупность технологически и экономически связанных отраслей экономики, специализирующихся на поставках продукции и услуг для производства и продвижения до потребителей продуктов питания и сельскохозяйственного сырья.

Традиционно, в АПК выделяют четыре сферы:

- 1) отрасли промышленности, специализирующиеся на обеспечении сельского хозяйства необходимыми материальными ресурсами: сельскохозяйственной техникой, оборудованием, минеральными удобрениями и т.д. (около 1,7% ВВП РФ);
- 2) сельское хозяйство, занимающее в АПК центральное место и делящееся на отрасли растениеводства и животноводства (примерно 4,2% ВВП);
- 3) пищевая и перерабатывающая промышленности, производящие из сельскохозяйственного сырья продукты питания и другие товары (примерно 2,4% ВВП);
- 4) отрасли экономики, обеспечивающие продвижение продуктов питания и товаров из сельскохозяйственного сырья до потребителя (оптовая и розничная торговля, транспортировка и хранение продукции, консалтинговые, маркетинговые и рекламные услуги — около 7,8% ВВП).

В каждой сфере АПК имеется несколько рынков [3], каждый из которых может быть снабжен своей цифровой платформой. Для удобства, если некоторый рынок является частью другого, более крупного рынка, то обеспечивающая его цифровая платформа будет именоваться субплатформой по отношению к платформе более крупного рынка. В данной статье рассмотрим три укрупненные субплатформы ЦП АПК. Каждая из этих субплатформ может иметь свою субплатформу. Например, субплатформа растениеводства может содержать субплатформы зерновых, которые, в свою очередь, могут содержать субплатформы пшеницы, кукурузы и т.д.

К каждой субплатформе программно присоединены модули-приложения (API), которые решают определенные задачи участников субплатформы. Кроме того, участки субплатформ могут использовать сквозные технологии, описанные выше.

На рисунке 2 изображена структура ЦП АПК.

4.1. Субплатформы земельных рынков, рынков минеральных удобрений, мелиорантов, средств защиты растений, сельскохозяйственной техники и материального обеспечения сельского хозяйства (Субплатформа «Земля и обеспечение»)

4.1.1. Субплатформы земельных рынков

Земельные ресурсы составляют основу сельского хозяйства, а земельные рынки обеспечивают рациональное распределение этого ресурса. Земельные рынки можно разделить на:

- рынок прав собственности земельных участков, включая рынок земельных долей;
- рынок прав аренды на земельные участки;
- рынок оценки земельных участков, землеустроительных и кадастровых работ.

В настоящее время информационную основу земельного рынка составляет база данных Росреестра, наглядное представление которой содержится в публичной кадастровой карте. Для земель сельскохозяйственного назначения разработана *Геоинформационная система «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (АЗСН)*. По задумке,



Рис. 2. Структура цифровой платформы АПК



АЗСН позволяет осуществлять мониторинг земель сельскохозяйственного назначения по материалам космической съемки высокого пространственного разрешения, автоматический сбор и обработку данных полевых обследований земель сельскохозяйственного назначения, объединение всех собранных данных в единую базу. Однако фактически на сегодняшний день эта система не работает, несмотря на произведенные большие затраты.

Очевидно, определенную перспективу имеет перевод кадастровых карт на технологию блокчейн. Несколько стран, в том числе Швейцария, Бразилия и США, уже тестируют использование блокчейна для регистрации недвижимости. Украина объявила о переходе к этой технологии.

Земельный рынок может стать более эффективным при создании специализированной субплатформы, которая свяжет владельцев прав на землю и покупателей этих прав без посредников. Очевидно, при этом значительно снизятся транзакционные издержки, составляющие сейчас от 3 до 5% оборотов этого рынка. Разумеется, на столько же снизятся доходы риэлторов.

Другой важной субплатформой земельного рынка может быть субплатформа оценочных и кадастровых услуг. По данным реестра, в России около 25 тыс. оценщиков, объединенных в 18 саморегулируемых организаций (СРО). На рынке кадастровых услуг работают 25217 кадастровых инженеров, объединенных в 17 СРО. Эти рынки нуждаются в субплатформе, которая свяжет кадастровых инженеров и оценщиков с заказчиками.

4.1.2. Субплатформы и приложения API для рынков агрохимического обслуживания и мелиорации

Состояние и плодородие земель определяется химическим и физическим составом почв, а также системой агрохимического обслуживания и мелиорации. Информационную основу мониторинга состояния почв составляют агрохимические карты и аппликационные карты внесения удобрений. Организации агрохимического обслуживания, поставщики органических удобрений и мелиорантов могут быть связаны с владельцами земельных участков, ведущих сельскохозяйственное производство, через специализированную субплатформу. Ее услугами могут также пользоваться непосредственно производители минеральных удобрений и различные консультанты, оказывающие платные услуги сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Консультантами могут выступать ученые и специалисты, зарегистрированные как индивидуальные предприниматели, а также научные и консалтинговые организации. Этот сегмент субплатформы может быть построен подобно такси Uber (уберизация). Он может быть частью общей консалтинговой системы субплатформы «Земледелие, растениеводство и кормопроизводство».

Важную роль в системе информационной поддержки агрохимического обслуживания и мелиорации могут играть API, которые уже сейчас в разной форме предлагают научные и консалтинговые организации (расчет доз внесения минеральных удобрений, NPK калькулятор и др.). Субплатформа может включать экспертные системы и банки данных по болезням сельскохозяйственных культур и средствам защиты растений (например, известная экспертная система для оценки фитосанитарного со-

стояния посевов Сибирского научного центра агробиотехнологий).

Здесь могут быть использованы сквозные технологии Big Data для анализа историй полей и искусственного интеллекта для экспертных систем плодородия почв.

4.1.3. Субплатформы снабжения сельскохозяйственных товаропроизводителей материальными ресурсами и сервисными услугами

Сельскохозяйственные товаропроизводители постоянно нуждаются в замене и ремонте сельскохозяйственных машин и оборудования, в регулярных поставках запасных частей, топлива, других материальных ресурсов, услугах по ремонту и т.д. В условиях цифровой экономики значительная часть указанных товаров и услуг может быть приобретена с использованием цифровой субплатформы.

Предложение товаров и услуг будет поставляться коммерческими агропоставщиками и транспортными предприятиями, производителями сельскохозяйственной техники и ремонтными организациями.

Ключевыми объектами логистической цепочки являются складские помещения. Для цифровизации этих объектов целесообразно использовать роботизированные сервисы поиска и транспортировки товаров, технологии дополненной реальности и т.д.

4.2. Цифровые субплатформы и приложения (API) в растениеводстве, садоводстве, овощеводстве, кормопроизводстве и животноводстве (Субплатформа «Сельское хозяйство»)

Указанные в заголовке цифровые платформы занимают центральное место в цифровой платформе АПК. Мы объединим в единую субплатформу рынки всех продуктов растениеводства, садоводства, овощеводства и кормопроизводства. Деление на субплатформы в предлагаемой Концепции довольно условно и при построении реальной системы, конечно, может быть изменено.

4.2.1. Цифровые субплатформы и API в растениеводстве, садоводстве, овощеводстве, кормопроизводстве (Субплатформа «Растениеводство»)

Информационное обеспечение производителей растениеводческой продукции можно разделить на две большие группы программных продуктов:

- программные модули, помогающие решить отдельные задачи, возникающие в процессе производства растениеводческой продукции;
- программы, помогающие продать растениеводческую продукцию на профильных рынках.

Первая группа продуктов чаще всего реализуется в цифровой экономике путем предоставление пользователю программных продуктов как услуги. При этом сами программные продукты располагаются удаленно на специальных серверах («в облаке»). Они могут подсоединяться в форме приложений API к обслуживающей этих пользователей цифровой платформе.

Вторая группа программ в современной постановке может представлять собой цифровую платформу, связывающую производителей растениеводческой продукции и ее покупателей, которыми могут быть перерабатывающие и пищевые предприятия, компании-посредники, логистические компании, торговые предприятия и т.д.

В процессе индивидуального развития (от всходов до созревания семян) любое растение проходит несколько сходных фаз роста, или фенологических фаз, связанных с морфологическими изменениями в строении его органов и образовании новых органов или частей (листьев, побегов, стеблей, генеративных органов, семян). Например, у озимой пшеницы различают следующие фазы роста: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, восковая и полная спелость. Первые две фазы протекают осенью, остальные — весной и летом следующего года.

Для каждого культурного растения разработана соответствующая определенным фенологическим фазам последовательность технологических операций, которая представляется в форме технологической карты. На каждом этапе производства возникают характерные для него управленческие и технологические задачи, решить которые могут помочь соответствующие программные модули. Пользователь может получить их «из облачного хранилища» как услугу. Доступ к ним в качестве приложений API предоставляет субплатформа «Растениеводство». Субплатформа позволяет пользователю собрать необходимый ему набор приложений для решения конкретного комплекса практических задач.

Для решения конкретной задачи, например оптимального размещения культур, в общую систему могут быть включены несколько конкурирующих модулей, принадлежащих разным организациям. Экономические механизмы подключения к цифровой платформе ЦП АПК и предоставления модулей, подключаемых к платформе в качестве приложений, будут рассмотрены ниже. Программные модули-приложения могут также различаться по территориальному и временному признакам. Одна и та же по общей постановке задача может решаться на уровне хозяйства, района, региона и т.д., а также для учета, оперативного управления, текущего и перспективного планирования.

Поскольку рынки растениеводческой продукции можно разделить на субрынки, в субплатформе «Растениеводство» также можно выделить несколько соответствующих субплатформ:

- субплатформу рынка зерна;
- субплатформу рынка технических культур;
- субплатформу рынка кормовых культур;
- субплатформу рынка картофеля, овощей и фруктов.

Продавцы во всех этих платформах — сельскохозяйственные производители, а покупатели разные: элеваторы, масличные и сахарные заводы, животноводческие предприятия, комбикормовые заводы и др.

Отдельно стоит субплатформа научных консультационных услуг по выращиванию основных сельскохозяйственных культур, которая является частью особой субплатформы «Консалтинг». Эту субплатформу можно рассматривать как сквозную, используемую всеми другими субплатформами.

В растениеводстве могут быть использованы сквозные технологии: большие данные для исследования истории полей; искусственный интеллект для построения экспертных систем; компоненты робототехники и сенсорики для управления сельскохозяйственной техникой и контроля расхода топлива; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальности для маркировки семян и средств защиты растений.





4.2.2. Цифровые субплатформы и API в животноводстве (Субплатформа «Животноводство»)

Также как в случае других частей цифровой платформы АПК, современные программные продукты в сфере животноводства можно разделить на программные модули (API приложения), решающие различные сервисные задачи при выращивании сельскохозяйственных животных и производстве продукции животноводства, и цифровую платформу, соединяющую в рыночные цепочки производителей животноводческой продукции и ее покупателей.

При очевидных различиях выращивание большинства сельскохозяйственных животных требует последовательного выполнения нескольких технологических операций: обеспечение условий для рождения и послеродового периода животного, выращивание молодняка, откорм и производственное использование животного, обеспечение спаривания и получения продуктивного потомства. Отдельно можно рассматривать задачи получения от животного необходимой продукции (молока, мяса, шерсти и т.д.).

Научно-исследовательские институты РАН и коммерческие организации за предшествующие годы создали большое количество программных модулей, помогающих решать многие проблемы при выращивании сельскохозяйственных животных. Среди них: определение оптимальных рационов для каждого вида, возраста и цели выращивания животного; планирование структуры стада; экспертные системы выращивания птиц, свиней и т.д. Эти модули могут быть на договорных началах включены в цифровую платформу в качестве приложений API.

Для каждого из основных животноводческих рынков — молока, мяса говядины, свинины, птицы, шерсти — могут быть построены эффективные субплатформы.

В субплатформу «Животноводство» могут быть встроены сквозные технологии распределенного реестра и больших данных для ведения реестров сельскохозяйственных животных, заболеваний и ветеринарного обслуживания. Системы искусственного интеллекта и робототехники могут использоваться для управления стадом на выпасах и в автоматизированных системах доения. Технологии дополненной реальности могут эффективно использоваться для индивидуального ветеринарного обслуживания, кормления и доения при беспривязном содержании крупного рогатого скота.

4.3. Субплатформы рынков продуктов питания и переработки и приложения для обеспечения работы перерабатывающих предприятий, предприятий торговли и логистики (субплатформа «Переработка и торговля»)

Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности являются участниками субплатформы «Сельское хозяйство» как покупатели сельскохозяйственной продукции. С другой стороны, они являются поставщиками и продавцами переработанной ими продукции. Покупателями на продовольственных рынках являются предприятия оптовой и розничной торговли и торговые сети.

Пищевая и перерабатывающая промышленность включает более 30 отраслей, объединяющих 44 тыс. действующих организа-

ций, в которых занято около 1,3 млн человек. Они составляют 10,3% промышленного производства России. Наиболее крупной отраслью является пищевкусовая промышленность, в которой занято 63% работников (вместе с мукомольно-крупяной промышленностью). На 2 месте — производство молочных продуктов и сыроделие (17% работников). В мясной и рыбной промышленности работают 13 и 7% работников соответственно.

Торговля является ведущей отраслью экономики России. На ее долю приходится 16% ВВП страны (13,4 трлн руб.). В торговле официально работают примерно 11,5 млн человек (около 18% работающих), и число работающих в этой отрасли увеличивается. На сферу АПК приходится около 26,1% общего оборота компаний оптовой торговли [4]. На долю сетевых супермаркетов и гипермаркетов приходится 64% всего торгового оборота. В Российской Федерации лидирующая тройка розничных сетей («Магнит», «X5 Retail Group», «Auchan Group») обеспечивает около 13% всего товарооборота отрасли. Лидер отрасли — компания «Магнит» имеет 9711 магазинов.

Интернет-торговля продуктами питания в 2016 г. превысила 20 млрд руб. и увеличивает-ся примерно на 25% в год.

Создание субплатформы «Переработка и торговля» позволит в перспективе связать перерабатывающие предприятия непосредственно с сетями и магазинами розничной торговли, значительно сократив долю дистрибьюторов и посредников.

В рамках этой субплатформы может использоваться большое количество модулей приложений (API), которые позволят цифровизировать многие технологические процессы в перерабатывающей промышленности, использовать стандартные процедуры для построения систем автоматизации предприятий, усовершенствовать процессы маркетинга и мерчендайзинга в торговле и т.д.

В сфере переработки и торговли могут использоваться сквозные технологии: большие данные для поиска оптимальных маркетинговых стратегий в торговле; искусственный интеллект для решения многих технологических задач в перерабатывающей промышленности; системы распределенного реестра для обеспечения безопасности и ведения реестра торговых операций; новые производственные технологии для создания прототипов изделий в пищевой промышленности; промышленный Интернет в автоматизации складских работ; компоненты робототехники и сенсорики во всех отраслях перерабатывающей промышленности и в торговле; технологии беспроводной связи — повсеместно.

4.4. Субплатформа консультационных услуг

В рамках каждой субплатформы используются разнообразные экспертные системы, присоединяющиеся к этим субплатформам как приложения (API). Однако в современных условиях для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных производителей и других пользователей одних экспертных систем пока недостаточно. В большинстве случаев при решении практических задач необходимо непосредственное общение с опытными учеными-консультантами.

Современные технологии позволяют организовать консультацию со специалистами и учеными по профильным вопросам с исполь-

зованием Интернет-телеконференций. Для их организации необходимо обеспечить участие в телеконференциях ученых-консультантов. Для этой цели можно предложить подход, получивший наименование уберизация, по аналогии с системой взаимодействия таксистов и пассажиров в Uber.

В рамках этой технологии, ученые-консультанты оформляются индивидуальными предпринимателями и в свободное от работы время проводят консультации в сферах своей компетенции. Для этого они регистрируются на специальной платформе консультаций и четко определяют вопросы, которые находятся в их компетенции. Кроме того, они указывают цены за консультации за определенный интервал времени и приводят данные, документально подтверждающие компетенции, опыт и квалификацию. Цена консультации может зависеть от времени обращения. На платформе могут быть также размещены видеозаписи уже прошедших консультаций, консультации и лекции по общим и стандартным вопросам, часто интересующих пользователей. Они, естественно, стоят значительно дешевле, чем «живые» консультации.

Таким же образом могут проводиться консультации государственные и частные научные и консалтинговые организации, в которых консультанты работают по трудовым контрактам.

Нуждающиеся в консультациях сотрудники сельскохозяйственных организаций, фермеры, владельцы подсобных хозяйств, садовых, огородных и дачных участков также регистрируются на платформе и получают доступ ко всем находящимся в режиме онлайн консультантам. Они выбирают подходящего им по цене и компетенциям консультанта и через платформу приобретают и оплачивают его услугу. Часть этой оплаты идет на поддержание работы платформы в качестве комиссии. Здесь имеется полная аналогия с наймом такси на платформе Uber.

4.5. Сквозные технологии в цифровой платформе АПК

При описании отдельных субплатформ мы отметили различные возможности использования сквозных технологий. В этом разделе систематизируем этот материал и представим взаимодействие сквозных технологий и субплатформ в форме единой таблицы.

- 1) Технология «*Большие данные*» будет использована:
 - в субплатформе «*Земля и обеспечение*» для анализа историй полей, химического и физического состава почв, сделок с земельными участками и маркетинговых исследований поставок удобрений, средств защиты, сельскохозяйственной техники и оборудования;
 - в субплатформе «*Сельское хозяйство*» для оценки влияния почвенных и погодных условий на урожайности сортов сельскохозяйственных культур и рационов кормления на продуктивность сельскохозяйственных животных различных пород;
 - в субплатформе «*Переработка и торговля*» для маркетингового анализа покупательских предпочтений по группам продовольственных товаров.
- 2) Технология «*Искусственный интеллект*» будет использована:
 - в субплатформе «*Земля и обеспечение*» для создания экспертных систем по почвам,



системам удобрений, по распознаванию болезней и выработке рекомендаций по средствам защиты;

- в субплатформе «Сельское хозяйство» для разработки экспертных систем роста и возделывания растений, выращивающих сельскохозяйственных животных;
 - в субплатформе «Переработка и торговля» для разработки экспертных систем по продуктам питания.
- 3) Технология «Системы распределенного реестра» («блокчейн») может быть использована: во всех субплатформах для хранения зашифрованной информации по совершаемым сделкам.
- 4) Технология «Новые производственные технологии» («аддитивные технологии») будет использована в субплатформе «Земля и обеспечение» и в субплатформе «Переработка и торговля» для производства прототипов изделий и для целей обучения.

Таблица

Экспертная оценка возможностей использования сквозных технологий в цифровых субплатформах и связанных с ними приложениях

Сквозные технологии	Субплатформы		
	Земля и обеспечение	Сельское хозяйство	Переработка и торговля
Большие данные	4	2	4
Системы распределенного реестра	3	3	5
Новые производственные технологии	3	1	2
Промышленный Интернет	4	4	5
Компоненты робототехники и сенсорики	2	5	3
Технологии беспроводной связи	3	3	3
Технологии виртуальной и дополненной реальности	4	1	3

Оценка приведена в баллах по пятибалльной системе.

- 5) Технология «Промышленный интернет» («Интернет вещей, IoT») будет использована во всех трех субплатформах для обмена информацией между датчиками, сенсорами и компьютерными системами и API.
- 6) Технология «Робототехника и сенсорики» будет использована:
- в субплатформе «Земля и обеспечение» в производстве удобрений и сельскохозяйственной техники;
 - в субплатформе «Сельское хозяйство» для роботизации основных производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;
 - в субплатформе «Переработка и торговля» в производстве продуктов питания и в управлении складами и логистике;
- 7) Технология «Беспроводная связь» может использоваться для обеспечения работы и взаимодействия с различными API во всех субплатформах;
- 8) Технология «Виртуальная и дополненная реальность» будет использована во всех субплатформах для целей обучения и визуализации инструкций и производственных технологических заданий.

5. Этапы создания цифровой платформы АПК, необходимые для этого финансовые ресурсы и ожидаемый экономический эффект от внедрения

5.1. Этапы создания цифровой платформы АПК и необходимые для этого финансовые ресурсы

Полная цифровая платформа агропромышленного комплекса представляется весьма большой и дорогостоящей. В ее состав должны войти около сотни субплатформ и несколько сотен приложений API. Поэтому вряд ли можно рассчитывать на разработку единого проекта этой платформы. Более целесообразным представляется создание несущего каркаса всей системы и правил эволюционного развития этого каркаса до полной и целостной системы.

Важно отметить, что, как было показано в первом разделе данной Концепции, цифровая платформа начинает развиваться вовсе не на пустом месте. К настоящему времени в России и за рубежом уже существует несколько вполне работоспособных и эффективных цифровых платформ, пригодных для использования в качестве прообразов и прототипов цифровых субплатформ на ряде агропродовольственных рынков. Кроме того, различные ИТ-компании разработали множество программных модулей, которые в перспективе и после определенной реконструкции можно использовать как приложения (API) для ЦП АПК.

Таким образом, на первом этапе основным вопросом станет не разработка платформы, субплатформ и API «с нуля», а скорее отбор подходящих прототипов и сборка ядра цифровой платформы из уже имеющихся прототипов с их доработкой, реконструкцией и соединения в единый программный комплекс.

Указанный отбор программных модулей, подходящих для целей и задач цифровой платформы, представляет собой довольно сложную задачу, требующую создания консолидированного экспертного сообщества, которое сыграет роль Центра компетенции в сфере цифровизации АПК.

5.1.1. Первый этап. Формирование Центра компетенции

Целью Центра компетенции является организационное оформление экспертного сообщества, миссией которого будет формирование цифровой платформы АПК путем определения основных концептуальных принципов и правил разработки платформы и экспертной оценки целесообразности включения в общую систему предлагаемых программ для субплатформ и API.

В качестве экспертных организаций, входящих в Центр компетенции, целесообразно привлечь:

- федеральные и региональные органы государственной власти, а также институты развития, которые должны следить за соответствием хода разработки платформы государственной Стратегии развития цифровой экономики и АПК;
- научные организации РАН, компетентные в сфере аграрной науки и информатики;
- организации АПК, компетентные в определенных практических потребностей в цифровизации АПК;
- ИТ-компании, компетентные в разработке цифровых платформ и API в сфере АПК.

Центр компетенции может быть создан в форме автономной некоммерческой организации (АНО), в которую указанные организа-

ции входят как учредители. Правила приема новых организаций в учредители и участники АНО, а также управления АНО будет определено в учредительных документах.

Центр компетенции будет получать регулярные взносы от учредителей, а также оплату за услуги по экспертизе модулей, предлагаемых для расширения цифровой платформы.

5.1.2. Второй этап. Создание прототипа (ядра) цифровой платформы АПК

Параллельно с организацией Центра компетенции необходимо начать работы по проектированию ядра или действующего прототипа платформы. На втором этапе будет разработан и реализован этот прототип. В его состав должны войти:

- программный продукт, обеспечивающий работу цифровой платформы АПК; это должен быть уже апробированный, действующий программный продукт, который в перспективе может быть доработан до полноценной цифровой платформы с обеспечением безопасных платежей, подключение банков и блокчейна и т.д.;
- комплекс приложений (API) в сфере почв, мелиораций и удобрений, которые впоследствии составят ядро приложений субплатформы «Земля и обеспечение»;
- комплекс приложений (API) в сфере растениеводства и животноводства, которые впоследствии составят ядро приложений субплатформы «Сельское хозяйство»;
- комплекс приложений (API) в сфере пищевой промышленности и торговли продуктами питания, которые впоследствии составят ядро приложений субплатформы «Переработка и торговля».

Отбор комплексов приложений и экспертная оценка функционирования ядра (прототипа) платформы будут проведены Центром компетенции. Разработанный действующий прототип позволит обосновать практическую значимость и стратегическую необходимость создания первой очереди цифровой платформы.

Создание ядра или прототипа цифровой платформы вместе с работами по проектированию займет около года и потребует затрат на сумму примерно 100 млн руб. Работы на этом этапе могут получить финансирование от иницилирующего этот проект региона и институтов развития.

5.1.3. Третий этап. Разработка первой очереди (каркаса) цифровой платформы АПК

На третьем этапе предлагается создать полный каркас цифровой платформы. Для разработки первой очереди ЦП АПК необходимо использовать традиционный проектный подход. То есть сначала разрабатывается полный технический проект ЦП АПК, а затем в соответствии с проектом начинается разработка и сборка системы.

Плановый, проектный подход к разработке первой очереди необходим для обеспечения на следующем эволюционном, коммерческом этапе целостности всей системы.

В первую очередь должны войти около 10-15 изготовленных в единой программной среде субплатформ и 100-150 приложений (API), программно связанных с указанными приложениями. В проектировании и экспертной оценке целесообразности включений в первую очередь субплатформ и приложений (API) будет активное участие принимать Центр компетенции.

Первая очередь должна проектироваться и разрабатываться за счет средств федеральной





программы «Цифровая экономика». Затраты составят около 1 млрд руб. Разработка займет около двух лет.

5.1.4. Четвертый этап. Коммерческое расширение и развитие цифровой платформы АПК

На четвертом этапе происходит эволюционное расширение цифровой платформы на коммерческой основе. Создание новых коммерческих субплатформ и приложений (API) будут вести частные агрохолдинги и ИТ-компании. Для присоединения или включения этих программных комплексов в ЦП АПК могут быть использованы различные правовые и экономические модели. Эти модели будут детально проработаны в ходе проектных работ.

Предварительно можно предложить следующую модель присоединения к ЦП АПК. Программный комплекс остается в собственности его владельцев и разработчиков. Они подписывают эксклюзивное право использования программного комплекса ЦП АПК и получают право на роялти или комиссии от использования принадлежащего им программного модуля. Размер их доходов будет составлять 70-90% от получаемой от его использования платы.

Каждый программный комплекс (субплатформа или API), претендующий на присоединение к ЦП АПК должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствие общим принципам и архитектуре ЦП АПК;
- соответствие стратегии развития ЦП АПК, определяемое Центром компетенции;
- коммерческая целесообразность присоединения, которое должно быть выгодно как владельцам программного комплекса, так и владельцам ЦП АПК.

Владельцы предлагаемого к включению в ЦП АПК программного комплекса должны пройти экспертизу в Центре компетенции и провести коммерческие переговоры с представителями управляющей ЦП АПК компании о размере роялти или комиссии.

В ЦП АПК после окончания четвертого этапа разработки войдут около 100 субплатформ

и около 1000 API. Из них только 10% будет создано за счет государства и институтов развития. Общие затраты на создание ЦП АПК составят около 10 млрд руб., из которых примерно 1 млрд руб. составят затраты государства.

5.2. Экономический и бюджетный эффект от внедрения цифровой платформы АПК

Экономический эффект дадут оба основных компонента ЦП АПК: *цифровые субплатформы и приложения API*.

Цифровые субплатформы на каждом агропродовольственном рынке непосредственно соединят производителей и потребителей товаров и услуг. Эксперты по-разному оценивают долю посредников на рынках, но все сходится в том, что она примерно равна: для рынков обеспечения сельского хозяйства (удобрения, оборудование, техника) — 10-20%; для рынка сельскохозяйственного сырья — 25-35%; для оптового рынка продовольственных товаров — 15-20%; для розничного рынка продовольственных товаров — 30-40%. Для расчетов будем использовать нижнюю границу указанных диапазонов.

Конечно, цифровая платформа не сможет полностью устранить посредников и передать их долю рынка производителям и прямым потребителям. Консервативно, ЦП АПК охватит по 10% рынков обеспечения сельского хозяйства, рынка сельскохозяйственного сырья и оптового рынка продовольственных товаров и только 5% розничного рынка продовольственных товаров. К тому же, не вся дополнительно полученная производителями и потребителями прибыль пойдет на инвестиции. Мы считаем, что только 30% дополнительной прибыли пойдет на инвестиции. Тогда, используя сложившиеся соотношения между размерами инвестиций и дополнительной добавленной стоимостью, получим, что внедрение субплатформ в составе ЦП АПК даст прибавку ВВП страны в размере не менее 80 млрд руб.

Присоединенные к субплатформам ЦП АПК приложения API и сквозные технологии дадут дополнительный экономический эффект от

более эффективного расходования ресурсов, снижения себестоимости и роста производства. По экспертным оценкам, приложения API и сквозные технологии при охвате примерно 10% всех агропромышленных предприятий принесут дополнительную прибыль в размере:

- около 20% добавленной стоимости для предприятий, поставляющих минеральные удобрения, технику оборудование и другие ресурсы сельскому хозяйству;
- около 25% сельскохозяйственным предприятиям за счет роста продуктивности животных, урожайностей сельскохозяйственных культур и снижению затрат;
- около 15% предприятиям перерабатывающей промышленности;
- не менее 10% торговым предприятиям в сфере АПК.

Учитывая приведенные в первом разделе размеры добавленных стоимостей в долях ВВП и принимая ВВП России в 2017 г. на уровне 92 трлн руб., получим, что рост ВВП страны за счет внедрения указанных программных продуктов составит не менее 75 млрд руб.

Таким образом, полный прирост ВВП Российской Федерации от внедрения ЦП АПК составит около 155 млрд руб. при общих затратах на создание платформы около 10 млрд руб. Это даст ежегодный прирост в консолидированный бюджет страны не менее 45 млрд руб. при фактически одноразовых вложениях государства на создание первой очереди системы 1 млрд руб.

Литература

1. <http://d-russia.ru/zanimatel'naya-statistika-na-osnove-reestra-federal'nyx-gosudarstvennykh-informacionnyx-sistem.html>
2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.
3. Состояние рынков сельскохозяйственной продукции: 2015-2016 годы. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Рим, 2016.
4. Агропромышленный комплекс России в 2015 году. Минсельхоз РФ, 2016 г.

Об авторе:

Огнитцев Сергей Борисович, доктор экономических наук, профессор, директор института, ognitsev@gmail.com

THE CONCEPTION OF THE DIGITAL PLATFORM OF THE AGRICULTURAL COMPLEX

S.B. Ognitsev

Institute of system analysis and intellectual property, Moscow, Russia

The article discusses the stages of development of information technologies, known as automation, electronics, computerization and digitalization. The most important trends and concepts of the modern stage of digitalization and cross-cutting technologies involved by the program "Digital economy" are under consideration. The necessity of creation of the digital platform of agriculture as an important component of modern digital economy is proved. The purpose of the digital agribusiness platform is a radical increase in the efficiency of agricultural and agro-industrial enterprises. It uses the widespread introduction into production processes of new digital technologies and innovative business models of market interaction on the basis of the platform as a service. The tasks and structure of the digital platform including sub-platforms and application modules are determined. Three main sub-platforms are highlighted and described in detail. The sequence of stages of development of the digital platform is offered. The economic effect of the digital platform implementation is evaluated. The need for public investment in this project is proved.

Keywords: agriculture, digital economy, digitization, digital platform, an application programming interface, platform as a service, big data, Internet of things, virtual reality, augmented reality.

References

1. <http://d-russia.ru/zanimatel'naya-statistika-na-osnove-reestra-federal'nyx-gosudarstvennykh-informacionnyx-sistem.html>
2. The program "Digital economy of the Russian Federation", approved by the government of the Russian Federation on July 28, 2017 No. 1632-p.
3. The state of agricultural markets: 2015-2016. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2016.
4. Agro-industrial complex of Russia in 2015. The Ministry of agriculture of the Russian Federation, 2016.

About the author:

Sergey B. Ognitsev, doctor of economic sciences, professor, director of the institute, ognitsev@gmail.com

ognitsev@gmail.com



ВЛИЯНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЖАРОВ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ НА ИХ АГРОХИМИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ

В.И. Титова, М.В. Дабахов, А.А. Ветчинников, В.М. Гордеев

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия

Статья посвящена изучению влияния пожаров и мероприятий по их локализации на состояние верхнего слоя ранее мелиорированной аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы и характеристику ее почвенного профиля. При обследовании выявлено, что рельеф участка характеризуется крайней неоднородностью, что обусловлено разными условиями горения и временем, прошедшем с момента пожара. Наблюдаются депрессивные формы рельефа, образовавшиеся вследствие выгорания торфяного горизонта, причем во всех случаях на обследуемом участке наблюдается глубинная пирогенная деградация, то есть выгорание торфа до минерального слоя. Глубина падения гипсометрического уровня поверхности соответствует мощности сгоревшей толщи торфа и достигает 40-80 см. Существенный вклад в формирование поверхности территории внесли мероприятия, проводимые с целью локализации пожаров — в данном случае использовали окапывание очага канавами шириной около одного метра и глубиной до минерального слоя. На отдельных участках, наряду с золой, на поверхности присутствует темный, прокрашенный органическими соединениями слой мощностью 2-3 см, что может свидетельствовать о восстановлении естественных для болотных почв процессов почвообразования в депрессивных формах рельефа. Установлено, что прямое действие пирогенеза выражается в резком снижении содержания органического вещества (на 40% в сравнении с фоновой почвой) при некотором повышении содержания подвижных соединений фосфора и калия (относительно контроля — вдвое, но абсолютное содержание этих питательных элементов остается очень низким) и изменении pH среды в нейтральную область. В процессе сукцессии происходит постепенное накопление органического вещества, что приближает пирогенные почвы к характеристике фоновой торфяно-болотной почвы. Для восстановления плодородия верхнего слоя почвы и народно-хозяйственной ценности пирогенных почв необходимо проведение специальных мероприятий, реализуемых в рамках рекультивации деградированных земель.

Ключевые слова: торфяные почвы, пирогенез, агрохимическая характеристика, плодородие, техническая и биологическая рекультивация.

Введение

Аллювиально-болотные почвы — одна из наиболее своеобразных и наименее устойчивых групп почв гумидных ландшафтов. Они возникают в результате консервации в анаэробной субкавальной среде растений-торфообразователей и их многовековой аккумуляции. Отличаясь высоким потенциальным плодородием, торфяные почвы интенсивно используются в сельскохозяйственном производстве. Вместе с тем после осушения они приобретают ряд неблагоприятных физических свойств и технологических особенностей, становясь экологически неустойчивыми. В них интенсивно минерализуется органическое вещество, они подвергаются ветровой эрозии, пожарам, что в конечном итоге приводит к потере плодородия и общей деградации торфяных почв.

Одной из основных проблем осушенных торфяных почв в последние десятилетия стали систематические пожары, охватывающие значительные территории в таежной и лесостепной зонах. При этом пожары на мелиорированных торфяных почвах, в отличие от пожаров на болотах с естественным режимом, часто сопровождаются полным выгоранием торфа до минерального дна. В результате на дневную поверхность выходит подстилающая торф толща сильно оглеенной породы. Площади таких пожарищ представляют собой территории экологического бедствия, поскольку при этом происходит тотальное нарушение почвенного покрова. Осушенные торфяные почвы в этом случае замещаются преимущественно минеральными пирогенными образованиями, отличающимися полной или частичной потерей плодородия. Для нормализации возвращения торфяных почв в хозяйственное использование необходимо проведение комплекса восстановительных мероприятий, те есть рекультивации.

Цель работы

Цель работы заключается в оценке мероприятий по ликвидации пожаров на осушенной торфяной почве на основные показатели плодородия и краткие рекомендации по рекультивации пирогенных почв.

Объект и методы исследований

Объект исследований расположен в Богородском районе Нижегородской области, территория которого относится к правобережному агропочвенному району, примыкающему к севера к р. Оке и р. Волге. Почвообразующими породами здесь практически повсеместно являются лессовидные суглинки. На всей территории агрорайона доминируют светло-серые лесные легкосуглинистые и среднесуглинистые почвы, но в условиях избыточного увлажнения и при участии влаголюбивой растительности формируются болотные почвы, профиль которых представлен двумя горизонтами: торфяной (Т) и глеевый (G). При этом слой торфа колеблется от 50 до 100 см и более [1].

Отбор проб проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». Этот стандарт предназначен для контроля общего и локального загрязнения почв в районах воздействия промышленных, сельскохозяйственных, хозяйственно-бытовых и транспортных источников загрязнения, при оценке качественного состояния почв естественного и нарушенного сложения, а также при контроле состояния плодородного слоя, предназначенного для землевания малопродуктивных угодий.

Анализ почвенных проб выполнены в лабораториях кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА на сертифицированном оборудовании с использованием

методов, рекомендованных ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. При оценке полученных значений использовали градации, принятые в агрохимической практике [2].

Результаты исследований

Для характеристики профиля ненарушенных почв, имеющих распространение на исследуемом участке, был заложен почвенный разрез (рис. 1-3, табл. 1). Таким образом, почва относится к пойменным аллювиально-болотным и ее профиль является вполне типичным для данного типа почв. Минеральный глеевый горизонт начинается с глубины 63 см.

Осмотр участка, нарушенного вследствие пожаров, происходивших в течение последних лет (преимущественно в 2010-2012 гг.), а также мероприятий по их локализации показал следующее.

Торфяные почвы участка являются пирогенно деградированными, так как произошло частичное или полное выгорание их органических горизонтов вследствие пожаров (рис. 4).

Территория, которая была подвержена пожару, полностью лишилась плодородного почвенного органического слоя мощностью 50-80 см. Поверхность пожара занята многолетней злаковой растительностью, состояние которой заметно хуже бобово-злаковых трав, произрастающих на неповрежденной торфяной почве (рис. 5).

Поверхность выгоревшего торфяника покрыта слоем желто-охристой золы, легко развешиваемой в сухом состоянии. Ее мощность колеблется от 1-2 до 10-16 см. Ниже обнаруживаются гидрофобные битумированные частицы торфа, которые образовались при его горении (рис. 6).

Выявлена неоднородность пирогенно деградированных почв на обследуемой терри-



тории, что обусловлено разными условиями горения и временем, прошедшем с момента пожара. Так, например, на отдельных участках выявлено, что наряду с золой на поверхности присутствует темный, прокрашенный органическими соединениями слой мощностью 2-3 см, что может свидетельствовать о восстановлении естественных для болотных почв процессов почвообразования в депрессивных формах рельефа (рис. 7).

Это происходит в местах, где при падении гипсометрического уровня поверхности на величину мощности сгоревшей толщи торфа,

территории подвергаются вторичному заболачиванию. Ниже расположен серый пепел и битуминизированные частицы торфа, за которыми с глубины 20-25 см следует минеральный оглеенный горизонт.

Несмотря на различие характеристик пирогенных образований, можно констатировать, что во всех случаях на обследуемом участке наблюдается глубинная пирогенная деградация, то есть выгорание торфа до минерального слоя. Глубина горения торфяников ограничивается уровнем грунтовых вод (обычно характерно для природных болотных

почв с мощным слоем торфа), или подстилаящим минеральным грунтом (для осушенных торфяников со слоем торфа менее 1 м). Именно последнее и наблюдалось на обследуемой территории. Возникающие при этом минеральные и торфяные вторичные деградированные продукты исходно полнопрофильных торфяных почв принято называть пирогенными образованиями. При глубинном проявлении пирогенной деградации имеет место, как правило, практически полная потеря плодородия почвы. Это наиболее опасный вид пирогенной деградации [3].



Рис. 1. Ненарушенный профиль исследуемой почвы



Рис. 2. Верхняя часть профиля (торф)



Рис. 3. Нижняя часть профиля (глеевый горизонт)

Таблица 1

Морфологическое описание почвенного разреза

Индекс	Глубина, см	Описание
T _{пак}	0-33	Хорошо разложившийся торф, буровато-черный, комковатый, рыхлый, корней много, влажноватый, граница ровная, переход заметный по цвету и сложению
T	34-46	Торфяный горизонт, буровато-черный с сизым и при высыхании белесым оттенком, светлее предыдущего, бесструктурный, уплотненный, влажноватый, переход постепенный
B _г	47-62	Переходный горизонт, цвет темно-бурый с сизым оттенком, интенсивно прокрашенный органическим веществом, к нижней части горизонта светлеет, при высыхании образуется белесый налет, бесструктурный, среднесуглинистый, плотнее предыдущего, корни единичные, влажный, переход заметный по цвету, граница волнисто-затечная
G	63-140 и ниже	Глеевый горизонт, пестрый, на сизом фоне ржавые и черные пятна, бесструктурный, среднесуглинистый, уплотненный, влажный

Классификационное наименование: освоенная аллювиально-болотная иловато-торфяная почва на аллювиальных суглинках



Рис. 4. Поверхность пирогенно деградированной аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы



Рис. 5. Поверхность пирогенно деградированной аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы



Рис. 6. Битуминизированные частицы торфа



Рис. 7. Пирогенно деградированные торфяные почвы

В целом изучению состояния почв, подвергшихся воздействию пожаров, посвящено относительно небольшое количество публикаций. При этом в зарубежных исследованиях чаще всего отмечается их влияние на характер аккумуляции пирогенных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в почвах как деponирующих средах ландшафта [4-6]. Анализ российских публикаций [7-12] позволяет выявить основные тенденции изменения агрономических свойств торфяной почвы при ее сгорании.

Прежде всего, пирогенные образования приобретают специфические химические свойства. Так, в золе по сравнению с исходным торфом содержание подвижных форм практически всех макро- (Са, Мд, К, Мп, Р и др.) и микроэлементов, а также тяжелых металлов (Рb, Сd, Си и др.) становится высоким [8-13]. Резко снижается содержание органического вещества [14, 15]. Значения рН поверхностного слоя непосредственно после пожара являются сильнощелочными — 10,5-11,6 [16], что обусловлено высокой концентрацией в золе углекислого калия (поташа). После паводка и промывки атмосферными осадками значения рН золы снижаются до 8,0-8,5. Эти величины связаны с повышенным содержанием углекислых солей щелочно-земельных металлов в золе. В результате естественного элювиирования, а также развития эрозийных процессов из пирогенных образований интенсивно вымываются химические элементы. Данный процесс приводит к резкому обеднению верхнего слоя питательными веществами. Так, например, установлено, что только за один год, следующий за пожаром, содержание Са, Мд, К, Мп и других элементов в золе снижается на 30-40% [3]. При таких потерях уже через 2-3 года нехватка калия для растений становится критической. В отличие от исход-

ных торфяных почв пирогенные образования характеризуются ухудшением физических свойств [17]. Величины их набухания уменьшаются почти в 4 раза. Гидрофизические свойства пирогенных образований приближаются к свойствам минеральных песчаных субстратов.

В пирогенных образованиях установлено снижение ферментативной активности и эмиссии CO₂ по сравнению с исходными торфяными почвами, а также значительное уменьшение разнообразия и численности почвенной флоры и фауны [18].

Результаты анализа почвенных проб верхнего слоя фоновой и подверженной пирогенезу аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы (0-25 см) в год воздействия (2012 г.), а также мониторинга пирогенно деградированной торфяной почвы через год (2013 г.) и еще через 3 года (2017 г.) приведены в таблице 2.

Анализ агрохимических свойств верхнего слоя освоенной аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы, показал, что почва характеризуется высоким содержанием органического вещества, близкой нейтральной реакцией среды, очень низким содержанием подвижных соединений фосфора и калия. Установлено, что в торфяной почве сразу после пожаров резко снижается содержание органического вещества при некотором увеличении содержания подвижных соединений фосфора и калия (относительно контроля — вдвое, но абсолютное содержание этих питательных элементов остается очень низким), а также наблюдается нейтрализация среды. Уже через год обеспеченность почвы фосфором и калием снижается, а реакция среды стабилизируется. Дальнейшее содержание торфяной почвы в стадии естественного хода сукцессионных процессов приводит к накоплению органического вещества, что прибли-

жает их к характеристике фоновой аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы.

В таких условиях для снижения негативного воздействия последствий торфяных пожаров на окружающую среду, а также для восстановления верхнего плодородного слоя почвы [3, 19 и др.] необходимо проведение специальных мероприятий, реализуемых в рамках рекультивации деградированных земель, причем с обязательным и качественным выполнением ее технического этапа.

Ранее выполненный осмотр нарушенной территории показал, что рельеф участка характеризуется крайней неоднородностью. Наблюдаются депрессивные формы рельефа, образовавшиеся вследствие выгорания торфяного горизонта. Глубина падения гипсометрического уровня поверхности соответствует мощности сгоревшей толщи торфа и достигает 40-80 см. Кроме этого, существенный вклад в формирование поверхности территории внесли мероприятия, проводимые с целью локализации пожаров.

Поскольку тушение торфяных пожаров водой неэффективно (горение торфяной залежи отличается устойчивостью к воде за счет гидрофобности битуминированных частиц, при этом влага уходит в грунтовые воды мимо частиц торфа), одним из основных мероприятий для локализации и тушения подземного пожара торфа является окапывание очага канавами шириной около одного метра и глубиной до минерального слоя. Именно это и производилось на исследуемом участке, вследствие чего наряду с канавами наблюдаются повышения, образованные из торфа, изъятых из канав (рис. 8, 9).

Имеющийся на участке рельеф делает необходимым проведение планировки поверхности. Для этого на участках с большим перепадом высот возможна срезка торфа с повышенных участков поверхности и засыпка его в пониженные.

Данный метод имеет ограничения — не допускается срезка торфяного горизонта более чем наполовину мощности этого слоя. При малой мощности торфяного горизонта и больших различиях в физических свойствах верхнего и подпахотного горизонтов следует проводить особый вид планировки: с предварительной срезкой и буртованием торфяного горизонта, затем выравниванием поверхности с равномерным распределением ранее срезанной почвенной массы по поверхности.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика исследуемых образцов

Год отбора образца	Органическое вещество		рН _{ккл}		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	%	%%*	ед.	%%	мг/кг	%%	мг/кг	%%
2012 — фон	16,8	-	5,6	-	12	-	19	-
2012 — пирогенез	10,0	-41	6,3	+13	18	+50	30	+58
2013 — пирогенез	10,4	-38	6,5	+16	14	+17	27	+42
2017 — пирогенез	13,2	-21	6,5	+16	11	-8	25	+32

* Изменение показателя в сравнении с фоновой почвой.





Рис. 8. Рельеф участка пирогенно деградированной торфяной почвы



Рис. 9. Рельеф участка пирогенно деградированной торфяной почвы

Учитывая, что собственно торфяной горизонт на ненарушенной части участка местами не достигает и 50 см (табл. 1), метод «срезки — засыпки» в ряде случаев может приводить к уменьшению его мощности более чем наполовину. В связи с этим целесообразно провести предварительное удаление торфяного слоя, временное его складирование и последующее равномерное распределение по рекультивируемой поверхности. Предварительную срезку торфяного слоя следует проводить выборочно (только на участках со значительными перепадами высот).

При разработке способов биологической рекультивации территорий, занятых пирогенными образованиями, необходимо учитывать последующее направление их использования: в качестве потенциальных луговых угодий (экстенсивное использование) или для выращивания высокоценных, например, овощных культур (интенсивное использование).

При экстенсивном использовании может быть достаточным следующий комплекс работ: внесение минеральных удобрений (по 60 кг действующего вещества азота, фосфора и калия); вспашка и боронование; залужение многолетними злаковыми травами (посев трав может производиться беспокровно с увеличенной нормой высева или под покров злаковой культуры).

При планировании последующего интенсивного использования торфяных почв система биологической рекультивации должна включать: внесение органических удобрений (навоз КРС) в дозе 100 т/га; внесение минеральных удобрений в дозе по NPK 30-80-80 кг/га соответственно; вспашку, дискование и выравнивание поверхности длиннобазовым планировщиком; посев сидеральной культуры, ее культивирование и последующее использование в качестве зеленого удобрения; посев основной культуры.

При этом на завершающем этапе биологической рекультивации по интенсивному типу необходимо предусмотреть контроль хода восстановления свойств деградированной торфяной почвы с определением содержания органического вещества, доступных форм элементов питания, физико-химических и водно-физических свойств. В случае выявления неблагоприятных характеристик потребуется повторное проведение комплекса мероприятий, скорректированных в соответствии с фактическими свойствами рекультивируемой почвы.

Важнейшим направлением восстановления пирогенных образований и использования торфяных почв является предотвращение возникновения на них пожаров. Известно, что причиной пожаров на торфяных почвах являются антропогенный фактор, удары молний, а также самовозгорание, то есть его воспламенение из-за окисления кислородом воздуха. При этом приток тепла извне не обязателен. В процессе самовозгорания могут участвовать микроорганизмы, продукты жизнедеятельности которых накапливаются в анаэробных условиях и приводят к постепенному прогреванию массы торфа до 60-65°C. При последующем повышении температуры торф превращается в полукокк, склонный к спонтанному самовозгоранию под действием кислорода воздуха. Однако при этом следует помнить, что торф может самовозгораться, если его влажность опускается ниже уровня 40% (в период массовых пожаров 2010-2012 гг. влажность торфа оценивалась в 28-30%). Все вышесказанное позволяет констатировать, что за процессами самовозгорания торфа необходим постоянный контроль.

Заключение

В процессе полевого обследования установлено, что почва участка — освоённая аллювиально-болотная иловато-торфяная на аллювиальных суглинках, пирогенно деградированная при пожарах 2010-2012 гг. и проведении мероприятий по их локализации. Воздействие пирогенеза привело к резкому снижению содержания органического вещества (на 40% в сравнении с фоновой почвой) при значительном относительном увеличении содержания подвижных соединений фосфора и калия (более чем на 50% по отношению к фону, при том что абсолютное их содержание остается очень низким) и нейтрализации среды. В процессе сукцессии происходит постепенное накопление органического вещества, что приближает пирогенные почвы к характеристике фоновой аллювиально-болотной иловато-торфяной почвы. Для восстановления плодородия верхнего слоя почвы и народнохозяйственной ценности болотно-торфяных почв необходимо проведение специальных мероприятий, реализуемых в рамках рекультивации деградированных земель, причем с обязательным и качественным выполнением ее технического этапа. Технология биологи-

ческой рекультивации почв будет зависеть от планируемого дальнейшего целевого использования участка.

Литература

1. Почвы Горьковской области / под ред. Б.А. Никитина. Горький: Волго-Вятское книжное изд-во, 1978. 192 с.
2. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения. М.: ВНИИА, 2003. 195 с.
3. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация. М.: Изд-во МГУ, 2002. 168 с.
4. Maioli O.L., Knoppers B.A., Azevedo D.A. Sources, distribution and variability of hydrocarbons in total atmospheric suspended particulates of two Brazilian areas influenced by sugarcane burning. J. Atmos. Chem. 2009. Vol. 64. Pp. 159-178.
5. Vergnoux A., Malleret L., Asia L., Doumenq P., Theraulaz F. Impact of forest fires on PAH level and distribution in soils. Environmental Research. 2011. Vol. 111. Pp. 193-198.
6. Dymov A.A., Gabov D.N. Pyrogenic alterations of Podzols at the North-east European part of Russia: Morphology, carbon pools, PAH content. Geoderma. 2015. Vol. 241-242. Pp. 230-237.
7. Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р. Пирогенная деградация и рекультивация осушенных торфяных почв: тезисы докладов Всероссийской конференции «Гидроморфные почвы — генезис, мелиорация, использование». М.: МГУ, 2002. С. 50.
8. Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Структура и экологическая оценка пирогенных образований на сгоревших осушенных торфяных почвах // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение. 1998. № 2. С. 26-31.
9. Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Пирогенные образования на месте осушенных сгоревших почв — свойства и плодородие // Почвоведение. 1999. № 9. С. 1150-1159.
10. Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П. Последствия пожаров на осушенных торфяных почвах // Мелиорация и водное хозяйство. 2001. № 2. С. 40-44.
11. Романов С.В. Эколого-гидротермическая оценка пирогенно измененных торфяных и дерново-пирогенных почв выработанных торфяных месторождений: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.03. М., 2007. 127 с.
12. Горбунова Ю.С., Девятова Т.А., Григорьевская А.Я. Влияние пожаров на почвенный и растительный покров лесов центра Русской равнины // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. А. Химия. Биология. Фармация. 2014. № 4. С. 52-56.
13. Голощапова Ю.Ю., Калинин Н.А. Влияние пожара на органическое вещество темно-серых лесных почв // Омский научный вестник. 2012. № 1 (108). С. 217-220.
14. Бадрмажапова И.А., Гынинова А.Б., Гончиков Б.Н. Изменение химических свойств осушенных



торфяных почв под влиянием огневого фактора // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 5. С. 50-55.

15. Пуртова Л.Н., Костенков Н.М., Брянин С.В. Влияние лесных пожаров на гумусово-энергетическое состояние буроземов Приамурья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. № 5. С. 121-124.

16. Горбунова Ю.С. Трансформация состава и свойств почв лесостепи под влиянием лесных пожаров: автореф. дис. ... канд. биол. наук, 2013. 24 с.

17. Коган Р.М., Панина О.Ю. Исследование влияния лесных пожаров на почвы широколиственных лесов (на примере Еврейской автономной области) // Региональные проблемы. 2010. Том 13. № 1. С. 67-70.

18. Морозова Д.И. Пирогенные образования и пирогенно измененные торфяные почвы — свойства, продуктивность, эволюция и особенности минералогии: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.03. М., 2006. 174 с.

19. Kuntze H. Prozesse der Bodenentwicklung auf Sandmischkulturen. Berichte der Sektion der DGMt. Hannover, 1987. Bd. 17. Pp. 294-297.

Об авторах:

Титова Вера Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, titovavi@yandex.ru

Дабахов Максим Владимирович, доктор биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0480-1521>, mvd1969@yandex.ru

Ветчинников Александр Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5533-2526>, vetchinnikov@rambler.ru

Гордеев Владимир Михайлович, аспирант кафедры агрохимии и агроэкологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7041-3447>, gordeeff1986@yandex.ru

THE INFLUENCE OF FIRE ISOLATION MEASURES IN PEATY SOILS ON THEIR AGROCHEMICAL CHARACTERIZATION

V.I. Titova, M.V. Dabakhov, A.A. Vetchinikov, V.M. Gordeev

Nizhny Novgorod state agricultural academy, Nizhny Novgorod, Russia

The article is devoted to the study of the influence of conflagrations and fire isolation measures on improved bog alluvial muddy peaty topsoil state and on the soil profile characterizing. The examination revealed, that the relief of the site is characterized by extreme heterogeneity, which is due to different burning conditions and time that has passed since the fire. Depressive forms of relief are observed, which were formed due to the burning out of the peat horizon, and in all cases deep pyrogenic degradation is observed on the site under investigation, that is, the burning of peat to mineral layers. The depth of incidence of the hypsometric level of the surface corresponds to the thickness of the burnt peat thickness and reaches 40-80 cm. An important contribution to the formation of the surface of the territory was made by events, conducted to localize fires — in this case, the creation of ditches around a fire with a width of about one meter and depth to the mineral layer. In some areas, along with ash, on the surface there is a dark layer, dyed with organic compounds, with a thickness of 2-3 cm, which can be evidence of the restoration of soil-forming processes natural for bog soils in depressive forms of relief. It's revealed that the pyrogenesis direct influence consists in abrupt decrease of organic substance content (by 40% in comparison with background soil) though there is a little increase of potassium and phosphor movable joint content (twice more relative to the reference value but the absolute level of these nutrient elements keeps low) and in the pH medium change to the neutral zone. The gradual accumulation of organic substance takes place during the succession and it approaches pyrogenic soils to the characterization of peaty bog background soils. It's necessary to take special measures realized within the framework of disturbed soils recultivation for the restoring of topsoil fertility and of pyrogenic soils economic value.

Keywords: peaty soils, pyrogenesis, agrochemical characterization, fertility, technical and biological recultivation.

References

- The soils of Gorky region. B.A.Nikitin et al. Gorky: kniznoye Vola-Vyatsk book edition) 1978. 192 p.
- Methodological instructive regulations for fertility lands of agricultural designation complex monitoring. Moscow: VNIIA, 2003. 195 p.
- Zajdelman F.R., Shvarov A.P. Fire-induced and hydrothermal degradation of peaty soils, their agroecology, sand cultures, recultivation. Moscow: Edition of MSU, 2002. 168 p.
- Maioli O.L., Knoppers B.A., Azevedo D.A. Sources, distribution and variability of hydrocarbons in total atmospheric suspended particulates of two Brazilian areas influenced by sugarcane burning. J. Atmos. Chem. 2009. Vol. 64. Pp. 159-178.
- Vergnoux A., Malleret L., Asia L., Doumenq P., Theraulaz F. Impact of forest fires on PAH level and distribution in soils. Environmental Research. 2011. Vol. 111. Pp. 193-198.
- Dymov A.A., Gabov D.N. Pyrogenic alterations of Podzols at the North-east European part of Russia: Morphology, carbon pools, PAH content. Geoderma. 2015. Vol. 241-242. Pp. 230-237.
- Gabbasova I.M., Sulejmanoff R.R. Pyrogenic degradation and recultivation of drain peaty soils: abstracts of papers the Russia-wide international conference hydro-morphous soils: genesis, melioration, use. Moscow: MSU, 2002. P. 50.
- Zajdelman F.R., Bannikov M.V., Shvarov A.P. Structure and ecological examination of pyrogenic soil formations on burnt drained peaty soils. Vestnik Moskovskogo universiteta = MSU bulletin. Ser. 17. Soil science. 1998. No. 2. Pp. 26-31.
- Zajdelman F.R., Bannikov M.V., Shvarov A.P. Pyrogenic soil formations in place of burnt drained soils — properties and fertility. Pochvovedenie = Soil science. 1999. No. 9. Pp. 1150-1159.
- Zajdelman F.R., Bannikov M.V., Shvarov A.P. The consequences of conflagrations on drained peaty soils. Melioratsiya i vodnoe khozajstvo = Melioration and water industry. 2001. No. 2. Pp. 40-44.
- Goloshchapova Yu.Yu., Kalinenko N.A. Conflagration influence on organic matter of dark gray forest soils. Omsk nauchnyj vestnik = Omsk scientific bulletin. 2012. No. 1 (108). Pp. 217-220.
- Badmazhapova I.A., Gyninova A.B., Gonchikov B.N. Chemical properties change of drained peaty soils on the fire factor influence. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian university. 2014. No. 5. Pp. 50-55.
- Purtova L.N., Kostenkov N.M., Bryanin S.V. The forest fires influence on humous energy state of Trans-Amur Territory brown soils. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian university. 2012. No. 5. Pp. 121-124.
- Gorbuнова Yu.S. The composition and property transformation of forest-steppe soils under the forest fires influence: candidate's thesis, 2013. 24 p.
- Kogan R.M., Panina O.Yu. The research of forest fires influence on broad-leaved forest soils (exemplified by Jewish Autonomous Oblast). Regionalnye problemy = Regional problems. 2010. Vol. 13. No. 1. Pp. 67-70.
- Morozova D.I. Pyrogenic soil formations and pyrogenic changed peatysoils: properties, productivity, evolution and mineralogy particularities. candidate's thesis: 06.01.03. Moscow, 2006. 174 p.
- Kuntze H. Prozesse der Bodenentwicklung auf Sandmischkulturen. Berichte der Sektion der DGMt. Hannover, 1987. Bd. 17. Pp. 294-297.

About the authors:

Vera I. Titova, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0962-5309>, titovavi@yandex.ru

Maxim V. Dabakhov, doctor of biological sciences, associate professor, senior researcher fellow, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0480-1521>, mvd1969@yandex.ru

Alexander A. Vetchinikov, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5533-2526>, vetchinnikov@rambler.ru

Vladimir M. Gordeev, graduate student of the department of agrochemistry and agroecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7041-3447>, gordeeff1986@yandex.ru

vetchinnikov@rambler.ru





РАЗВИТИЕ ВИНОГРАДНО-ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ, ТОЧКИ РОСТА

О.Ю. Анциферова Н.Ю. Кузичева, Г.У. Яхьяев

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск Тамбовской области, Россия

В статье рассматриваются тенденции развития виноградно-винодельческого подкомплекса. Обладая особенностями малотранспортабельности и наличия скоропортящегося характера промежуточного продукта отраслевого подкомплекса — винограда, развитие кооперационных и интеграционных связей является объективно необходимой мерой повышения его эффективности функционирования и устойчивости развития. В современных условиях хозяйствования и сложившихся негативных тенденциях сокращения виноградных насаждений основной линией преобразований в отрасли выступает углубление интенсификационных процессов в отрасли по точкам возможного роста. Это определило целевую направленность научного исследования, результаты которого приведены в данной статье. Она состоит в разработке теоретической базы и методических подходов к развитию виноградно-винодельческого производства на основе интенсивных факторов роста. Научное исследование развития виноградно-винодельческого подкомплекса проведено на базе статистических данных Республики Дагестан и охватило хозяйства всех категорий в сфере аграрного сектора и всех организационно-правовых форм в сфере вино-коньячного перерабатывающего бизнеса экономики региона. В работе представлены теоретические основы интенсификации виноградарства, анализ трансформации отрасли на рубеже XX-XXI веков, выявлены основные факторы его интенсификации развития, а также виноделия, что позволило определить основные точки роста отраслей в перспективе. Это позволило более обосновано разработать сценарный прогноз развития отрасли на отдаленную перспективу. Наиболее приемлемым вариантом организации совместного бизнеса смежных отраслей является кластерное образование. Оно позволяет при сохранении юридической и хозяйственной самостоятельности участников изыскать возможности преобразования во внутреннюю среду ресурсообеспечение, информационное и консалтинговое сопровождение процессов вскрытия резервов роста производства, в том числе на инновационной основе.

Ключевые слова: виноградно-винодельческий подкомплекс, Республика Дагестан, тенденция, консультационная служба, кластер, прогноз.

Введение

Виноградарство и виноделие смежные и очень тесно связанные между собой отрасли АПК. Единство территорий их размещения определяет малотранспортабельность и скоропортящийся характер виноградного сырья. Величина внутреннего транспортного плеча агропромышленной структуры виноградно-винодельческого производства не должна превышать 150-200 км. В связи с этим его развитие должно приоритетно осуществляться в рамках конкретных территорий, обладающих благоприятными природно-климатическими условиями выращивания винограда. В числе регионов традиционно ориентированных на производство винограда и продуктов его переработки находится Республика Дагестан. В настоящее время регион сталкивается с проблемой необходимости восстановления виноградарства и повышения устойчивости функционирования виноделия после затяжного кризиса конца XX-начала XXI века [1]. Рыночные принципы хозяйствования, определяющие ориентированность любого бизнеса на его высокодоходность, требуют наиболее полного использования всех резервов обеспечения высокой эффективности производства винограда и продуктов его переработки. Практика функционирования виноградно-винодельческого производства, накопленная в стране и за рубежом, показывает, что приоритет в направлении его развития должен принадлежать наиболее полной реализации потенциалов интенсивных способов ведения отраслей.

Методы и методология исследования

Методологической базой исследования выступили экономические законы, получающие развитие в любой общественной фор-

мации (экономии времени, роста производительности труда, убывающей полезности, распределения доходов и другие), и принципы, определяющие нормы и правила проведения исследования (системность, многообразия, специфичности и информационной обеспеченности). В процессе научного исследования был применен комплекс методов, что повышает надежность полученных результатов. Он включил в себя методы общенаучного уровня: диалектический, индукции, дедукции и специального уровня: монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический и экономико-математический методы.

Экспериментальная база, данными которой выступили статистические наблюдения Росстата и Дагестанстата за период 1997-2016 гг., отражает влияние всех факторов на развитие виноградно-винодельческого подкомплекса региона.

Ход исследования

Ведение сельскохозяйственного производства на интенсивной основе является стратегическим направлением экономической политики страны. Важнейшими составными элементами интенсификации агропромышленного производства являются: экономическая целесообразность (выражающаяся в высокой эффективности); возможность применения технологических и организационных инноваций [2, 3].

В виноградарстве Дагестана преимущественным вариантом развития интенсификационных процессов является их всесторонний тип углубления, предполагающий одновременное повышение эффективности использования производственных ресурсов на основе применения высокопроизводительных машин

и управления качеством плодородия земель, вовлеченных в хозяйственный оборот.

Фактически следует говорить о двух направлениях интенсификации производства в виноградарстве: ускорение производственных процессов; повышение полноты использования ресурсного потенциала, обеспечивающих его приращение (рис. 1).

В настоящее время в хозяйствах разных категорий хозяйствования в Республике Дагестан сложились свойственные каждой из них совокупности тенденции развития виноградарства, в том числе при формировании массивов виноградников. В сельскохозяйственных организациях наблюдается:

- сокращение площадей виноградников, находящихся в плодоносящем возрасте (на 64,7% за 1997-2016 гг.);
 - деструктуризация виноградников, сузившая направления использования плодов, то есть произошла на фоне увеличения доли технических сортов винограда в структуре его ассортимента до 94% практически полная переориентация на удовлетворение рынка виноградного сырья, формируемого винными и коньячными заводами региона;
 - ускоренное восстановление утраченных массивов виноградных насаждений путем восстановления виноградооборота, учитывающего требования масштабов расширенного воспроизводства и возможности привлечения капитала на инвестиционные нужды.
- В крестьянских (фермерских) хозяйствах, специализирующихся на производстве винограда сложилась иная ситуация:
- произошло увеличение площадей плодоносящих виноградников (в 4,2 раза за 1997-2016 гг.);



Рис. 1. Механизм получения результатов интенсификации виноградарства

- изначальная ориентированность на удовлетворение потребностей перерабатывающих заводов в виноградном сырье, в том числе за счет привлечения инвестиций с их стороны на договорной основе (ФГУП «Кизлярский коньячный завод»), способствовала более лучшему использованию капитальных вложений в отрасль;
- наращивание продуктивности виноградников происходило за счет увеличения доли насаждений в возрасте 7-15 лет.

К сожалению, достигнутые производственные масштабы развития виноградарства недостаточны для удовлетворения потребностей сырьевого рынка винограда, а ограниченность возможностей привлечения крупных инвестиций в формирование массивов виноградных насаждений и последующее их обслуживание не позволяют рассматривать К(Ф)Х в качестве основных партнеров перерабатывающих заводов в стратегической перспективе.

Активное поведение в процессе развития виноградарства за исследованный период демонстрировали хозяйства населения. В условиях спада доходов от иных источников происходит наращивание мощностей виноградарства в домохозяйствах: на протяжении всего периода исследования в хозяйствах этой категории происходит увеличение площадей виноградников. Так, в 2016 г. в хозяйствах населения рост абсолютных значений площади виноградников составил 600 процентных пунктов по отношению к 1997 году. Следует отметить, что именно хозяйства населения в настоящее время являются центром сбора наиболее продуктивных и устойчивых к абиотическим факторам сортов винограда как технического, так и столового назначения. Это является одной из причин обеспечения высокой урожайности винограда в хозяйствах этой категории.

Обсуждение и результаты исследования

В Республике Дагестан в постреформенный период сложился целый ряд негативных тенденций, которые наблюдаются практически во всех виноградопроизводящих регионах по настоящее время. В их числе:

- деинтенсификация производства винограда;
- перемещение массового производства винограда в хозяйства населения;
- дисбаланс производственных мощностей сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий;
- сужение ассортимента продукции виноградно-винодельческого производства (особенно неалкогольных видов напитков).

Все это стало «реакцией» сельскохозяйственных товаропроизводителей на дестабилизацию экономических условий хозяйствования. Однако следует заметить, что снижение нагрузки фактора риска в экономическом пространстве Дагестана в 2014-

2016 гг. «оживило» производственную сферу виноградно-винодельческого подкомплекса региона.

Кроме того, проведенные исследования позволили установить:

- чем выше интенсивность производства винограда и продуктов его переработки, тем ниже критическая граница потери устойчивости функционирования;
- высокой устойчивостью функционирования обладают перерабатывающие заводы виноградно-винодельческого подкомплекса Дагестана, сформировавшие стабильную сырьевую базу.

Наивысшую результативность производства продукции виноградарства и виноделия может обеспечить только одновременное применение мер совершенствования организации функционирования отраслей на региональном и хозяйственном уровнях. Именно на них должны быть комплексно задействованы все интенсивные факторы роста виноградарства и виноделия (рис. 2).

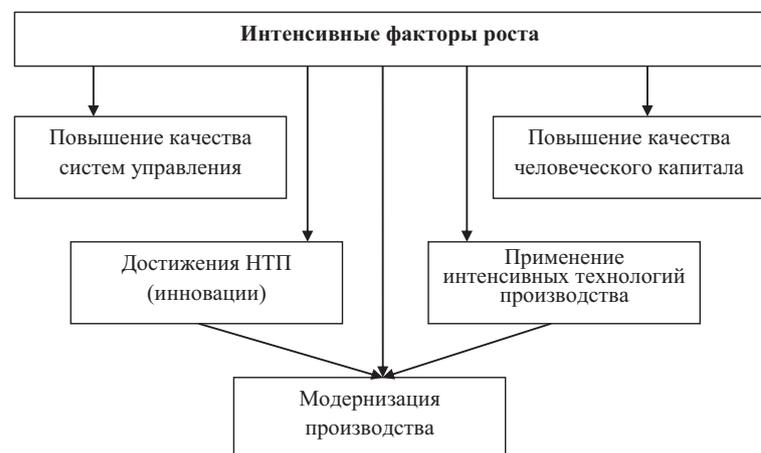


Рис. 2. Интенсивные факторы роста в виноградарстве и виноделии





Область применения результатов

На региональный уровень управления может быть возложено решение задачи создания условий максимального внедрения инновационных сортов и технологий в массовое производство винограда. Для этого необходимы: доступ к новым знаниям; наглядность результата использования инновационных подходов и приемов выращивания винограда; создание единой базы снабжения инновационными ресурсами. Кроме того, в регионе централизовано должна быть восстановлена система питомниководческих хозяйств, допускающая импорт не более 15% общей потребности в посадочном материале винограда (чубуков), организована деятельность консультационной службы. В связи с необходимостью реализации принципа объективности оценки степени перспективности отраслевых инноваций в систему консультирования должна быть вовлечена реальная сельскохозяйственная организация, которая в производственных условиях способна культивировать разнообразные образцы систем ведения виноградарства.

В условиях Республики Дагестан подобный опыт накоплен в ФГБНУ «Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства», расположенная в Кизлярском районе. На демонстрационных площадках виноградарства должны быть представлены те инновационные решения, которые могут активизировать внутренние точки роста отрасли на базе повышения эффективности производства плодов культуры. Например, должны быть представлены виноградные насаждения перспективных технических и столовых сортов, в том числе устойчивых к милдью (болезнь), способы повышения устойчивости корнесобственных насаждений винограда к филлоксеру (вредитель) путем применения физиологически активных соединений, получение бессемянных ягод у семенных сортов и др.

Наилучшей формой организации консультационной службы является ее создание на базе Министерства сельского хозяйства Республики Дагестан. Преимуществами такого подхода можно назвать:

- возможность концентрации регулирующего воздействия на поведение участников консультационного процесса;
- высокая степень быстрой и эффективной координации потребностей в ресурсах и возможность их удовлетворения в сжатые сроки;
- повышение качества программно-целевого управления развитием агропромышленного комплекса региона.

Создание такого инфраструктурного объекта и его масштабное участие во внедрении инноваций в массовое производство винограда и продуктов его переработки позволят (с большой вероятностью) прогнозировать благоприятный вариант развития виноградно-винодельческого производства в регионе.

Положительное влияние других факторов интенсивного роста должно быть вскрыто на хозяйственном уровне. На наш взгляд, должен быть найден баланс между возможностями сельскохозяйственного товаропроизводителя в получении дополнительного дохода от процессов углубления интенсификации виноградарства и необходимостью поддержания определенного уровня доходов работников. Например, масштабы механизации производственных процессов в виноградарстве не должны провоцировать явление безработицы сельского населения, но способствовать ликвидации дефицитного положения в сфере обеспечения трудовыми ресурсами.

Условия применения комплексного подхода к использованию всех интенсивных факторов роста были учтены в параметрах предложенного прогноза развития виноградарства и виноделия в Республике Дагестан до 2035 г. (табл. 1).

Все представленные сценарии развития предусматривают разные темпы развития виноградарства и виноделия, но ориентированы на достижение параметров удовлетворения внутренних потребностей населения и перерабатывающих предприятий в соответствии с минимальными, медианными и максимальными требованиями потребителей.

Успешность реализации поставленных программ развития виноградно-винодельческого производства в республике будет во многом зависеть от степени согласованности экономических интересов участников, формирующих единую технологическую цепь выпуска готового продукта и его продвижения к потребителю. В современных реалиях перспективной формой организации и координации совместной деятельности производителей аграрной и пищевой сфер экономики может стать кластерная структура. С одной стороны, она является площадкой установления параметров и пропорций участия каждого из хозяйствующих субъектов, имеющих якорное значение для осуществления совместной деятельности, с другой — сохраняет хозяйственную и юридическую самостоятельность субъектов-участников, накладывая на них обязательства только в рамках договорных отношений, с третьей — имеет возможность «удлинения цепи взаимодействия» с включением в нее инновационных организаций и образовательных сегментов в виде университетской среды-производителя идей совершенствования производственных процессов в любом звене кластерной цепи.

В таблице 2 представлена структура возможного и целесообразного распределения конечной стоимости виноградно-винодельческой продукции между участниками цепи ее создания в рамках отраслевого кластера Республики Дагестан.

Преимущественно перераспределение конечной стоимости виноградно-винодельческой продукции между участниками цепи ее

Таблица 1

Прогноз валового сбора винограда в хозяйствах всех категорий Республики Дагестан в разрезе вариантов развития виноградарства на период до 2035 г., тыс. ц

Категория хозяйств	Факт, в среднем 2012-2016 гг., ц/га		Сценарный вариант развития/годы прогноза							
	тыс. ц	%	2020 г.		2025 г.		2030 г.		2035 г.	
			тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%
Инерционный										
Сельскохозяйственные организации	527,8	43,9	590,8	52,8	746,6	57,9	956,3	63,7	1175,9	68,7
Хозяйства населения	621,7	51,8	435,2	38,9	435,6	33,8	435,2	29,0	421,8	24,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	51,8	4,3	93,0	8,3	106,2	8,2	110,0	7,3	112,7	6,6
Итого	1201,3	100,0	1119,1	100,0	1288,4	100,0	1501,5	100,0	1710,4	100,0
Сбалансированный										
Сельскохозяйственные организации	527,8	43,9	705,6	57,9	1084,2	67,2	1417,5	72,3	1843,0	76,9
Хозяйства населения	621,7	51,8	418,5	34,4	416,7	25,8	415,8	21,2	412,0	17,2
Крестьянские (фермерские) хозяйства	51,8	4,3	93,8	7,7	112,2	7,0	127,8	6,5	142,7	6,0
Итого	1201,3	100,0	1218,0	100,0	1613,0	100,0	1961,1	100,0	2397,7	100,0
Инновационный										
Сельскохозяйственные организации	527,8	43,9	810,2	60,8	1204,1	68,8	1731,7	75,5	2067,3	77,9
Хозяйства населения	621,7	51,8	418,5	31,4	416,7	23,8	415,8	18,1	412,0	15,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства	51,8	4,3	102,8	7,7	129,3	7,4	146,9	6,4	174,3	6,6
Итого	1201,3	100,0	1331,5	100,0	1750,2	100,0	2294,4	100,0	2653,6	100,0

Рассчитано автором.



Таблица 2

Распределение конечной стоимости виноградно-винодельческой продукции между участниками цепи ее создания

Показатели	2015 г. (факт)	2020-2035 гг. (прогноз)	Отклонение (+, -), %
Доля участия в совокупных затратах, %			
- сельского хозяйства	64,2	60,4	-3,8
- переработки	29,1	32,8	3,7
- государства	2,6	2,9	0,3
- торговли	4,1	3,9	-0,2
Доля участия в совокупной выручке от реализации, %			
- сельского хозяйства	29,3	42,8	13,5
- переработки	58,1	47,1	-11
- государства	0	0	0
- торговли	12,6	10,1	-2,5
Доля участия в совокупной прибыли, %			
- сельского хозяйства	12,7	35,6	22,9
- переработки	32,4	42,1	9,7
- государства	0	0	0
- торговли	54,9	22,3	-32,6
Окупаемость затрат, %			
- сельского хозяйства	106,7	183,4	76,7
- переработки	262	173,5	-88,5
- государства	142,1	165,7	23,6
- торговли	372,1	231,4	-140,7

Рассчитано автором.

Об авторах:

Анциферова Ольга Юрьевна, доктор экономических наук, доцент, директор Института экономики и управления, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0214-8792>, ancolga@mail.ru
Кузичева Наталия Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6252-0955>, kuzicheva.natalia@yandex.ru
Яхьяев Гусейн Усманович, аспирант, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1844-2221>, yakhyaev91@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE GRAPE AND WINE-MAKING SUBCOMPLEX OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN: TENDENCIES, PROBLEMS AND GROWTH POINTS

O.Yu. Antsiferova N.Yu. Kuzicheva, G.U. Yakhyaev

Michurinsk state agricultural university, Michurinsk of the Tambov region, Russia

In article tendencies of development of a grape and wine-making subcomplex are considered. Having features of low-transportability and existence of perishable character of an intermediate product of a branch subcomplex — grapes, development of cooperation and integration communications is objectively necessary measure of increase in its efficiency of functioning and stability of development. In modern conditions of managing and the developed negative tendencies of reduction of grape plantings by the main line of transformations to branches deepening the intensifikatsionnykh of processes in branch on points of possible growth acts. It has defined target orientation of scientific research which results are given in this article. It consists in development of theoretical base and methodical approaches to development of grape and wine-making production on the basis of intensive factors of growth. Scientific research of development of a grape and wine-making subcomplex is conducted on the basis of statistical data of the Republic of Dagestan and has captured farms of all categories in the sphere of the agrarian sector and all legal forms in the sphere wine — the cognac overworking business of economy of the region. In work theoretical bases of an intensification of wine growing, the analysis of transformation of branch at a turn of the XX-XXI century are presented, major factors of his intensive development and also winemaking are revealed that has allowed to define the main points of growth of branches in the long term. It has allowed is more proved to develop the scenario forecast of development of branch for the remote prospect. The most acceptable option of the organization of joint business of allied industries is cluster education. It allows to find when maintaining legal and economic independence of participants possibilities of transformation on internal Wednesday resource provision, information and consulting maintenance of processes of opening of reserves of increase in production, including an innovative basis.

Keywords: grape and wine-making subcomplex, Republic of Dagestan, trend, consulting service, cluster, forecast.

References

1. Ataev M.S., Kagermanov B.K. About a state measures of revival of wine growing in Dagestan. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of the Altai state agricultural university. 2010. No. 10 (72). Pp. 17-21.
2. Novitskij I. Wine growing in Russia: main problems and prospect. URL: <https://agricultural.portal.rf/articles/vinogradarstvo-v-rossii/> (date of the address: 10.01.18).
3. Yakhyaev G.U. Specifics the intensifikatsionnykh of processes in wine growing of Dagestan. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 3. Pp. 39-41.

About the authors:

Olga Yu. Antsiferova, doctor of economic sciences, associate professor, director of Institute of economy and management, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0214-8792>, ancolga@mail.ru
Natalia Yu. Kuzicheva, candidate of economic sciences, associate professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6252-0955>, kuzicheva.natalia@yandex.ru
Guseyn U. Yakhyaev, graduate student, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1844-2221>, yakhyaev91@mail.ru

kuzicheva.natalia@yandex.ru





АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙТРАЛИЗОВАННОГО ФОСФОГИПСА, КАК ХИМИЧЕСКОГО МЕЛИОРАНТА И ФОСФОРСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н.И. Аканова¹, А.Х. Шеуджен², М.М. Визирская³, А.А. Андреев³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

³ООО «ЕвроХим ТрейдингРус», г. Москва, Россия

Представлены результаты эффективности нейтрализованного фосфогипса ООО «ЕвроХим-БМУ» в богарном земледелии Краснодарского края на посевах кукурузы на зерно и подсолнечника, выращиваемых после озимой пшеницы, в условиях чернозема выщелоченного. Увеличение урожайности культур зависела от доз фосфогипса в его сочетании с минеральными удобрениями. На вариантах $N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4 т/га и $N_{40}K_{40}$ +ФГ 6 т/га прибавка урожая зерна кукурузы составила 7,3; 6,5 и 6,6 ц/га, что выше контроля на 12,9; 13,2 и 11,6%. На посевах подсолнечника при внесении доз $N_{20}P_{20}K_{20}$, $N_{20}K_{20}$ +ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ +ФГ 6 т/га относительно контроля (20,2 ц/га) прибавка урожая семян составила 2,5; 2,6 и 2,3 ц/га или 16,8; 17,5 и 15,5% соответственно. Внесение полного минерального удобрения в сравнении с азотными и калийными в сочетании с фосфогипсом в дозе 4-6 т/га было равноценным по влиянию на формирование урожайности культур и качества их продукции. Нейтрализованный фосфогипс обладает пролонгированным действием, его эффективное действие не затухает на четвертый год после внесения. Внесение фосфогипса в дозе 4 т/га позволяет после трех лет последствия получать урожай зерна кукурузы лишь на 1,12% меньше, чем при использовании полного минерального удобрения в дозе $N_{40}P_{60}K_{40}$, а на посевах подсолнечника разница в урожае не превышает наименьшую существенную разницу между вариантами. Высокая агроэкономическая эффективность применения фосфогипса обусловлена содержанием в его составе 2-4% P_2O_5 в усвояемой форме, до 21% серы, что в значительной степени возмещает затраты сельскохозяйственного производства на его транспортирование и внесение в почву. При внесении фосфогипса в дозе 4-6 т/га в качестве фосфорсодержащего удобрения в последующие 3-4 года дозы фосфорных удобрений могут быть снижены не менее чем на 25%.

Ключевые слова: плодородие почв, нейтрализованный фосфогипс, кукуруза, подсолнечник, урожайность, минеральные удобрения, фосфатный режим почв, качество зерна, доза удобрений, чернозем выщелоченный.

Для современного развития сельскохозяйственного производства России необходима корректировка направленности его на рост эффективности за счет активизации инновационной деятельности, определения стратегических приоритетов в растениеводстве и использования внутренних резервов [1, 2]. Актуально создание конкурентоспособного и эффективно развивающегося аграрного сектора, связанного с использованием современных ресурсосберегающих технологий, в том числе с использованием вторичных ресурсов [3]. Такой подход дает возможность применения нейтрализованного фосфогипса ООО «ЕвроХим-БМУ», в качестве удобрения и химического мелиоранта в системе питания важнейших сельскохозяйственных культур с целью увеличения их урожайности, повышения качества продукции и сохранения плодородия почвы [4, 5].

Фосфогипс — побочный продукт производства фосфорной кислоты. По своему составу может быть охарактеризован, как хими-

ческий мелиорант, так как содержит до 94% $CaSO_4$, а также как кальций-фосфорно-серное удобрение. Фосфогипс химически стабилен, способен продолжительное время сохранять свои свойства [6, 7]. Способность фосфогипса при внесении в почву сохранять стабильность, медленно трансформируясь в органоминеральные соединения, является весьма ценным в практическом отношении свойством по поддержанию благоприятных физико-химических и биологических свойств почвы [8, 9]. Кроме основных макроэлементов, в составе фосфогипса имеются в разных соотношениях оксиды Fe_2O_3 , FeO , MgO , TiO_2 , MnO_2 , Cr_2O_3 , CuO , SiO_2 , BaO_2 , что положительно не только для сохранения плодородия почвы, но и формирования продуктивности и качества растений [10, 11].

Площадь возделывания кукурузы в мире превышает 110 млн га, в Российской Федерации под этой культурой занято около 830 тыс. га, в том числе в Краснодарском крае — 282 тыс. га. В последние годы средний урожай зерна кукурузы по стране

составляет 20,0 ц/га, по Краснодарскому краю — 28,0 ц/га. Важнейшим фактором повышения урожайности кукурузы и улучшения качества ее зерна является сбалансированное минеральное питание, которое можно достичь совершенствованием системы удобрения [12, 13].

Методика проведения исследований

Целью исследований было изучение агроэкологической эффективности нейтрализованного фосфогипса на посевах кукурузы и подсолнечника, в условиях чернозема выщелоченного в повышении урожайности культур и улучшении качества их продукции. Достоверность результатов обеспечивалась применением методик, входящих в базу ГОСТов Общероссийского классификатора стандартов Российской Федерации, организацией исследований в системе почва-растение-удобрение, сопоставлением многократно повторяющихся показателей во времени. Исследования проводились на экспериментальном



полигоне в учебно-опытном хозяйстве «Кубань». В полевом опыте изучались дозы фосфогипса 2; 4 и 6 т/га. *Схема опыта:*

Схема опыта № 1 подсолнечник

1. Контроль
2. $N_{20}P_{40}K_{20}$
3. $N_{20}K_{20}$
4. $N_{20}K_{20}$ + фосфогипс 2 т/га
5. $N_{20}K_{20}$ + фосфогипс 4 т/га
6. $N_{20}K_{20}$ + фосфогипс 6 т/га

Схема опыта № 2 кукуруза (зерно)

1. Контроль
2. $N_{40}P_{60}K_{40}$
3. $N_{40}K_{40}$
4. $N_{40}K_{40}$ + фосфогипс 2 т/га
5. $N_{40}K_{40}$ + фосфогипс 4 т/га
6. $N_{40}K_{40}$ + фосфогипс 6 т/га

Опыт заложен в 2014 г., повторность вариантов — 3-кратная, предшественник — озимая пшеница. Объекты исследований: кукуруза сорта Пионер и подсолнечник сорта Сигнал. Агротехника — общепринятая для зоны достаточного, но неустойчивого увлажнения. Размещение вариантов систематическое, общая площадь делянки в опыте № 1 — 84 м², в опыте № 2 — 126 м², удобрения: аммонийную селитру (34% N), аммофос (52% P₂O₅ и 12% N), калий хлористый (60% K₂O) и фосфогипс вносили под основную обработку почвы под предшествующие культуры.

Сорт кукурузы Пионер — среднепоздний гибрид с периодом вегетации около 100 дней, пригоден для выращивания на зерно, хорошо переносит затяжную весну и низкие температуры. Рекомендованная густота посадки 60 тыс. растений на 1 га [14]. Гибрид подсолнечника интенсивного типа Сигнал по длине вегетационного периода относится к группе раннеспелых (93-95 дней), характеризуется высокой урожайностью, высота растений 160-170 см.

Почва опытного участка выщелоченный чернозем: сумма поглощенных оснований достигает 36,1-44,3 мэкв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями — 94,4-98,3%, содержание подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почвы повышенное, содержание гумуса в пахотном слое — 2,8%. Чернозем выщелоченный обладает высокой поглощательной способностью, емкость катионного обмена 44,3 мэкв/100 г почвы. Вы-

щелоченный чернозем обладает благоприятными водно-физическими свойствами и химическим составом, его можно использовать под все полевые культуры. Однако необходимо отметить, что эти почвы интенсивно деградируют, содержание органического вещества снижается, наблюдается их устойчивое подкисление [15, 16].

Обсуждение результатов

Наблюдение за ростом и развитием растений кукурузы на зерно показали, что продолжительность их вегетационного периода изменялась в зависимости от вносимых удобрений, но наибольшее влияние оказывал фосфогипс, применяемый совместно с минеральными удобрениями. В вариантах с фосфогипсом всходы появлялись на 2 дня раньше, а выметывание, появление початков и созревание наступали раньше на 4 дня. В варианте без удобрений фазы вегетации наступали на 2-4 дня позднее. Таким образом, продолжительность вегетации кукурузы связана с уровнем минерального питания растений и имеет тенденцию к сокращению при внесении фосфогипса. На естественном уровне плодородия вегетационный период растений составил 117 дней, минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{60}K_{40}$ снизили его до 116 дней, совместное их использование с фосфогипсом, напротив, сокращали продолжительность вегетации кукурузы, и фаза полной спелости зерна (созревание) наступала через 114 дней после посева культуры.

Уровень продуктивности кукурузы, как показали исследования, определяется содержанием в почве соединений азота (N+NH₄) и (N+NO₃), подвижного фосфора и обменного калия. В азотном питании растений определяющее значение имеет минеральный азот, который представлен в основном обменно-поглощенным аммонием и нитратами (табл. 1).

Содержание минерального азота (нитратного N+NO₃ и обменно-поглощенного N+NH₄) — один из важных показателей обеспеченности культуры доступной формой этого элемента [17]. В опыте содержание минерального азота в 0-40 см слое почвы за весь период исследований было наименьшим на контрольном варианте. В соответствии с группировкой почв по обеспеченности азотом, его количество (мг/кг)

изменялось от очень высокого в фазе выметывания початков (N+NO₃ — 17,6-23,1; N+NH₄ — 12,2-15,4) до повышенного и высокого при их появлении (N+NO₃ — 12,4-16,1; N+NH₄ — 10,5-12,2) и среднего уровня во время созревания зерна (N+NO₃ — 10,0-12,1; N+NH₄ — 8,3-10,1).

Внесенные минеральные удобрения в опыте способствовали значительному улучшению фосфорного режима чернозема выщелоченного. Однако содержание подвижных фосфатов в почве изменялось на протяжении всей вегетации растений, что связано с неравномерным потреблением этого элемента, изменением температуры воздуха и влажности почвы. С повышением влажности почвы до оптимального уровня доступность фосфатов увеличивалась, а по мере ее снижения постепенно уменьшалась. Применяемые удобрения существенно увеличивали содержание подвижного фосфора в почве в начальный период роста и развития растений (табл. 1). В фазе выметывания початков и их появления действие минеральных удобрений ($N_{40}P_{60}K_{40}$) в 0-40 см слое почвы способствовало повышению содержания доступных фосфатов на 11,3% или 13,0 мг/кг почвы, а в сочетании с фосфогипсом ($N_{40}K_{40}$ +ФГ 4-6 т/га) — на 8,7 и 7,8 % или 9,0 и 10,0 мг/кг почвы соответственно.

Выявлено, что содержание обменного калия было наименьшим на контроле в начале онтогенеза растений и составляло 200,0 и 184,0 и 172,0 мг/кг почвы, что в соответствии с группировкой почвы соответствует высокой обеспеченности чернозема выщелоченного обменным калием (табл. 1). Уменьшение содержания обменного калия в фазе созревания зерна связано с потреблением элемента растениями и происходило это на всех вариантах опыта. На вариантах, где изучалось действие минеральных удобрений и их сочетания с фосфогипсом, содержание обменного калия выше и в соответствии с группировкой уровень обеспеченности почв очень высокий. В фазы выметывания початков и созревания зерна на вариантах $N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4-6 т/га уровень обеспеченности растений кукурузы был выше на 5,0-5,5; 7,6-7,1 и 5,2-6,4% соответственно по фазам.

Улучшенные условия минерального питания сказались на высоте растений кукурузы (рис. 1).

Таблица 1

Динамика содержания элементов питания в почве на посевах кукурузы, мг/кг

Вариант опыта	Фаза вегетации растений кукурузы											
	выметывание				появление початков				созревание			
	NO ₃	NH ₄	P	K	NO ₃	NH ₄	P	K	NO ₃	NH ₄	P	K
Контроль	17,6	12,2	115	200	12,4	10,5	104	184	10,0	8,3	100	172
$N_{40}P_{60}K_{40}$	21,2	14,8	128	210	14,1	11,0	120	198	10,2	9,3	109	183
$N_{40}K_{40}$	22,9	15,7	109	210	14,8	11,5	97	196	11,4	10,1	84	184
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 2 т/га	22,5	15,5	124	209	15,0	11,4	114	194	12,0	10,6	100	181
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 4 т/га	23,5	15,6	125	208	15,4	11,6	116	196	12,2	10,3	102	183
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 6 т/га	23,1	15,4	124	211	16,1	12,2	116	197	12,1	10,1	100	181



Наблюдения за ростом растений в условиях применения $N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4 т/га и $N_{40}K_{40}$ +ФГ 6 т/га выявили существенное повышение показателя в период выметывания початков, их появления и созревания зерна — на 5,8-8,4; 10,5-11,5 и 10,1-12,2%.

Аналогичные закономерности были выявлены при исследовании динамики накопления сухого вещества растений: на вариантах, где использовались удобрения $N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4-6 т/га, величина показателя была выше, чем на контрольном варианте (рис. 2). Как видно, совместное применение азотно-калийных удобрений с фосфогипсом нейтрализованным было равноценным с внесением полного минерального удобрения. Наибольший эффект наблюдался в условиях применения фосфогипса в дозах 4-6 т/га.

Результаты опыта показали, что действие фосфогипса имеет пролонгированный характер, и на четвертый год его последствия проявляется достоверное положительное влияние на урожайность кукурузы. На вариантах $N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4 т/га и $N_{40}K_{40}$ +ФГ 6 т/га прибавка урожая зерна составила 7,3; 6,5 и 6,6 ц/га, что выше контроля на 12,9; 13,2 и 11,6%. Повышение урожайности было обусловлено ростом числа початков, длины початка, количеством зерен в них и массы 1000 зерен. На естественном уровне плодородия эти показатели составили 1,1 шт./раст.; 20 см, 396 шт. и 274 г. Применение минеральных удобрений и фосфогипса равноценно ($N_{40}P_{60}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$ +ФГ 4-6 т/га), обеспечивало улучшение условий минерального питания растений кукурузы и, как следствие, повы-

шение числа початков (1,7-1,8 шт./раст.), длины початка (до 22 см), количества зерен в них (402-404 шт.) и массы 1000 зерен (282-284 г) (табл. 2).

Таким образом, действие полного минерального удобрения и сочетания азотно-калийных удобрений с фосфогипсом в одинаковой степени повышало уровень обеспеченности растений необходимыми элементами питания, что обусловило более интенсивный рост и развитие растений кукурузы, накопление ими сухого вещества и в конечном итоге получение высокого урожая зерна.

Формирование урожая подсолнечника и накопление в нем хозяйственно ценной части — семян, является итогом сложных физиолого-биохимических процессов, протекающих в органах растений при оптимизации условий минерального питания растений [18]. Выявлено, что содержание в почве обменно-поглощенного аммония уменьшалось от фазы бутонизации до полной спелости семян подсолнечника, что, по-видимому, связано не только с сезонным изменением содержания органического вещества, влажности, температуры, реакции почвенной среды, но и активным поглощением аммонийного азота растениями. Содержание нитратного азота уменьшалось от фазы всходов растений до полной спелости, его концентрация в почве зависела от норм вносимых удобрений. На вариантах $N_{20}P_{20}K_{20}$; $N_{20}K_{20}$ +ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ +ФГ 6 т/га возрастало содержание нитратного азота по сравнению с контролем на 21,9; 24,5 и 25,0% и в абсолютном значении оно было 23,4; 23,9 и 24,0 мг/кг, что соответствует очень высокой обеспеченности почвы (табл. 3).

Внесение полного минерального удобрения ($N_{20}P_{20}K_{20}$) и азотно-калийных в сочетании с фосфогипсом ($N_{20}K_{20}$ +ФГ 4 т/га и $N_{20}K_{20}$ +ФГ 6 т/га) в одинаковой мере повышало содержание подвижного фосфора в почве: в фазы бутонизации, цветения растений и полной спелости семян содержание фосфора в среднем на 1,0-3,3; 5,4-5,5 и 6,1-9,2% выше контроля (в абсолютных значениях — 121-125; 118-119 и 104-107 мг/кг почвы) соответственно. К фазе полной спелости семян подсолнечника содержание подвижного фосфора заметно снизилось за счет интенсивного его поглощения растениями, но существенная

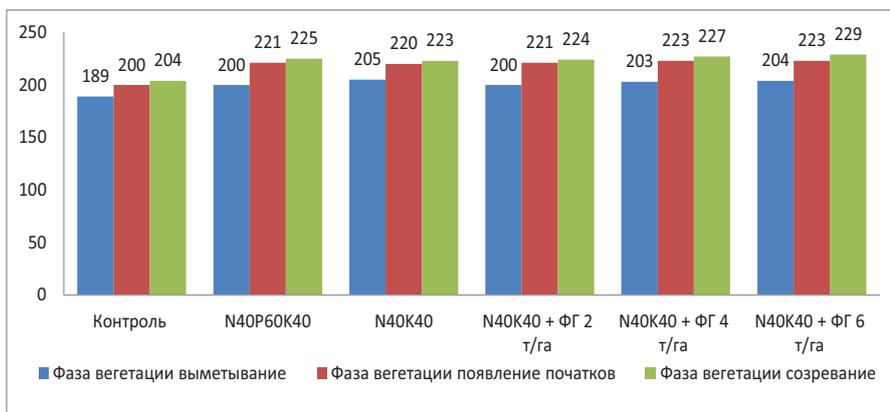


Рис. 1. Динамика изменения высоты растений кукурузы, см

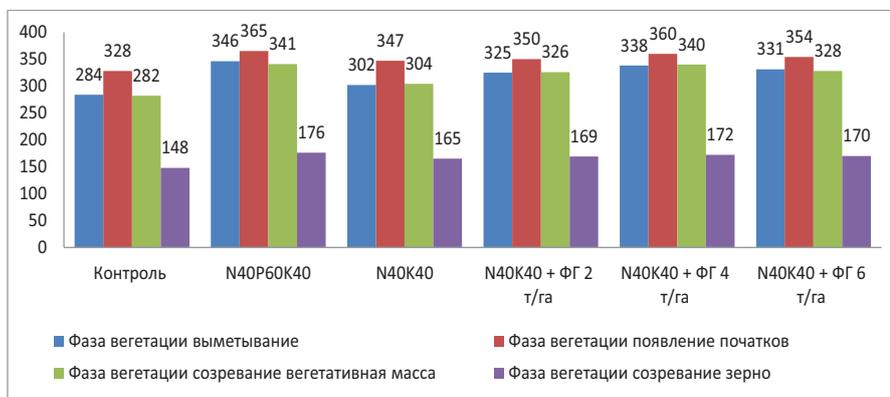


Рис. 2. Динамика накопления сухого вещества растениями кукурузы на зерно, г/растение

Таблица 2

Урожайность кукурузы на четвертый год последствия фосфогипса

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Прибавка		Структура урожая			
		ц/га	%	число початков, шт./раст.	длина початка, см	количество зерен в початках, шт.	масса 1000 зерен, г
Контроль	55,4	-	-	1,1	20	396	274
$N_{40}P_{60}K_{40}$	62,7	7,3	12,9	1,8	22	402	282
$N_{40}K_{40}$	60,6	5,2	9,1	1,4	22	409	283
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 2 т/га	61,8	6,4	13,0	1,6	21	401	284
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 4 т/га	61,9	6,5	13,2	1,7	22	402	283
$N_{40}K_{40}$ +ФГ 6 т/га	62,0	6,6	11,6	1,7	22	404	284
НСР ₀₅	6,15						



Таблица 3

Динамика содержания основных биогенных элементов в черноземе выщелоченном под подсолнечником в слое 0-40 см, мг/кг почвы

Вариант опыта	Фаза вегетации растений подсолнечника											
	бутонизация				цветение				полная спелость			
	NO ₃	NH ₄	P	K	NO ₃	NH ₄	P	K	NO ₃	NH ₄	P	K
Контроль	19,2	5,7	121	200	12,2	3,4	112	181	11,8	0,9	98	165
N ₂₀ P ₄₀ K ₂₀	23,4	6,4	125	210	12,9	4,1	119	200	11,0	1,6	104	181
N ₂₀ K ₂₀	24,1	6,2	118	211	13,0	4,8	100	201	11,9	1,8	101	183
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 2 т/га	24,1	6,9	122	211	13,4	4,9	115	202	10,9	1,8	106	181
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 4 т/га	23,9	6,8	122	212	14,0	4,4	118	200	11,6	1,9	106	182
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 6 т/га	24,0	6,6	121	211	13,6	4,1	118	200	11,3	2,0	107	182

Таблица 4

Динамика содержания элементов питания в растениях подсолнечника, %

Вариант опыта	Фаза развития растений подсолнечника								
	бутонизация			цветение			полная спелость		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Контроль	3,65	0,95	1,60	2,85	0,32	1,10	1,47	0,18	0,69
N ₂₀ P ₄₀ K ₂₀	3,80	0,95	1,75	2,65	0,54	1,31	1,45	0,24	0,78
N ₂₀ K ₂₀	4,10	1,10	1,90	3,32	0,58	1,35	1,56	0,28	0,78
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 2 т/га	4,28	1,20	2,00	3,45	0,67	1,48	1,58	0,27	0,82
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 4 т/га	5,08	1,20	2,00	3,78	0,68	1,48	1,60	0,29	0,86
N ₂₀ K ₂₀ +ФГ 6 т/га	5,09	1,25	2,00	3,77	0,68	1,50	1,60	0,28	0,87

разница между вариантами сохраняется. Показатель изменяется от повышенного (в начале вегетации растений) до среднего уровня к полной спелости семян в соответствии с группировкой об обеспеченности почвы (табл. 3).

Содержание обменного калия в исследуемой почве соответствует очень высокому уровню обеспеченности даже на контроле (табл. 3), и оно уменьшалось к фазе полной спелости семян за счет активного его поглощения растениями подсолнечника. Применение N₂₀P₄₀K₂₀ также как и N₂₀K₂₀+ФГ 4 т/га и N₂₀K₂₀+ФГ 6 т/га в фазе бутонизации повышало показатель на 10,5% (210 мг/кг) и 10,0% (211-212 мг/кг) соответственно.

Исследование динамики формирования вегетативной массы растений показало, что полное минеральное удобрение и азотно-калийное в сочетании с фосфогипсом равноценно повышали содержание в биомассе подсолнечника фосфора. Максимальное содержание азота в растениях наблюдается в фазе бутонизации, и на контроле оно составило 3,65%. Внесение N₂₀P₄₀K₂₀, N₂₀K₂₀+ФГ 4-6 т/га увеличило содержание азота в растениях до 3,8; 5,1 и 5,1%. В период цветения в этих вариантах содержание азота несколько уменьшилось — до 2,9; 3,8 и 3,8% соответственно, а по сравнению с контролем в среднем это превышение составило 7,5-32,6% (относительных). К моменту созревания семян содержание азота в растениях резко сократилось до 1,47% на контроле и на вариантах N₂₀P₄₀K₂₀, N₂₀K₂₀+ФГ 4-6 т/га — до 1,45 и 1,6% (табл. 4).

Внесение N₂₀P₄₀K₂₀, N₂₀K₂₀+ФГ 4 т/га и N₂₀K₂₀+ФГ 6 т/га способствовало накоплению фосфора в вегетативной массе подсолнеч-

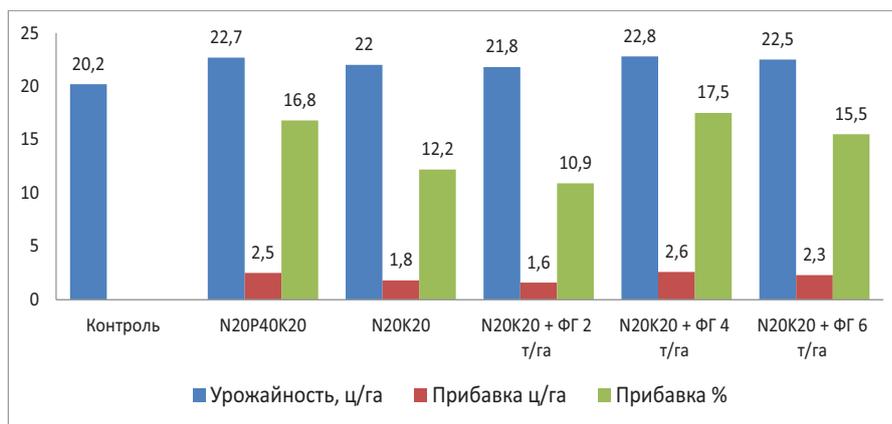


Рис. 3. Урожайность подсолнечника в условиях последействия нейтрализованного фосфогипса

ника: в фазе бутонизации его содержание на контроле составило в среднем 0,95%, на вариантах N₂₀K₂₀+ФГ 4-6 т/га — 1,2-1,25%. Начиная с фазы цветения, поступление фосфора в растения снижается, но закономерность его накопления сохраняется и зависит от норм минеральных удобрений. В фазе полной спелости содержание фосфора в надземной части растений по сравнению с предыдущими фазами значительно снизилось и в среднем составило на контроле 0,18%; N₂₀P₄₀K₂₀ — 0,24% и N₂₀K₂₀+ФГ 4 т/га; N₂₀K₂₀+ФГ 6 т/га — 0,28-0,29%. В период созревания происходит отток фосфора из листьев, стебля, корзинки в семена, и именно в них он накапливается (табл. 4).

Динамика содержания калия в растениях подсолнечника была аналогична динамике содержания фосфора: в фазах бутонизации

и цветения калия накапливалось больше и средневзвешенное его содержание составило 1,6% на контроле; 1,75-2,0% при внесении N₂₀P₄₀K₂₀, N₂₀K₂₀+ФГ 4-6 т/га. К фазе полной спелости семян содержание калия на контроле не превышало 0,69%, а на фоне N₂₀P₄₀K₂₀, N₂₀K₂₀+ФГ 4 т/га и N₂₀K₂₀+ФГ 6 т/га составило 0,78; 0,86 и 0,87% соответственно.

Улучшение условий минерального питания растений определило более высокий уровень урожая его семян. Применение как полного минерального удобрения (N₂₀P₄₀K₂₀), так и азотных и калийных в сочетании с различными дозами фосфогипса (N₂₀K₂₀+ФГ 4 т/га и N₂₀K₂₀+ФГ 6 т/га) обеспечили увеличение урожайности подсолнечника. Относительно контроля (20,2 ц/га) прибавка урожая составила 2,5; 2,6 и 2,3 ц/га или 16,8; 17,5 и 15,5% соответственно (рис. 3).



Структура урожая подсолнечника

Вариант	Диаметр корзинки		Процент пустозерности	Масса, г			Количество семян в 1 шляпке, шт.
	общий	продуктивный		семян из 20 шляпок	семян из 1 шляпки	1000 семян	
Контроль	17,9	13,6	6,6	887,9	50,0	56,0	669,2
$N_{20}P_{40}K_{20}$	18,5	14,0	4,7	985,3	49,3	56,9	768,1
$N_{20}K_{20}$	18,5	15,7	2,3	1030,5	51,5	65,1	865,7
$N_{20}K_{20}+ФГ 2 \text{ т/га}$	18,6	14,3	5,2	1000,6	44,4	66,4	926,3
$N_{20}K_{20}+ФГ 4 \text{ т/га}$	18,6	19,7	2,5	1002,0	44,5	69,4	985,0
$N_{20}K_{20}+ФГ 6 \text{ т/га}$	18,2	14,6	3,0	1090,9	65,1	60,6	938,0

Одними из факторов, определяющих уровень продуктивности подсолнечника, являются диаметр корзинки (общий), процент пустозерности семян, масса семян из одной шляпки, количество семян в одной шляпке. Величины этих средневзвешенных показателей на наиболее эффективном варианте $N_{20}K_{20}+ФГ 4 \text{ т/га}$ составили: 18,6 см, 2,5%, 64,6 г и 985,0 шт. соответственно (табл. 5). Минеральные удобрения и их сочетание с фосфогипсом способствовали не только повышению урожайности, но и улучшению качества семян подсолнечника. Масличность от применения $N_{20}K_{20}+ФГ 4 \text{ т/га}$ и $N_{20}K_{20}+ФГ 6 \text{ т/га}$ повысилась относительно контроля на 3,1 и 3,9%.

Рациональная и ресурсосберегающая система удобрений обеспечивает получение максимального экономического эффекта от ее использования. Оценку экономической эффективности действия минеральных удобрений на посевах кукурузы на зерно и подсолнечника проводили по основным показателям: уровню урожайности, величине прибавки урожая культуры, себестоимости продукции. Результаты расчетов экономической эффективности норм и сочетаний минеральных удобрений, применяемых под кукурузу на зерно и подсолнечник, показали, что использование азотных и калийных удобрений $N_{20-40}K_{20-40}$ в сочетании с фосфогипсом в дозе 4 т/га обеспечивает высокий урожай зерна кукурузы и подсолнечника и экономически эффективно. Себестоимость зерна кукурузы и подсолнечника составила 4564 и 8991 руб./т, уровень рентабельности — 81,9 и 98%, чистый доход 24067 и 20871 руб./га соответственно.

Заключение

Исследования агроэкологической эффективности применения нейтрализованного фосфогипса, как мелиоранта и как минерального кальций-фосфорно-серного удобрения, показали целесообразность и экологическую безопасность его применения на посевах кукурузы (зерно) и подсолнечника в условиях центральной зоны Краснодарского края. Исключение фосфора из системы питания растений на фоне азотно-калийных удобрений и компенсация его внесением различных доз фосфогипса в равной степени с полным минеральным удобрением обеспечивало куль-

туры доступным питательными веществами, оказывало благоприятное воздействие на их физиолого-биохимические процессы, накопление сухого вещества растениями и в дальнейшем повышение урожая зерна кукурузы и семян подсолнечника. Минеральные удобрения в норме $N_{40}P_{60}K_{40}$ увеличили содержание доступных фосфатов на 11,3% или 13,0 мг/кг почвы, а в сочетании с нейтрализованным фосфогипсом ($N_{40}K_{40}+ФГ 4 \text{ т/га}$ и $N_{40}K_{40}+ФГ 6 \text{ т/га}$) — на 8,7 и 7,8% или 9,0 и 10,0 мг/кг почвы соответственно. Содержание обменного калия было на очень высоком уровне — более 200 мг/кг почвы.

Нейтрализованный фосфогипс обладает достаточно пролонгированным действием. Его эффект сохраняется и на третий год после внесения. Применение нейтрализованного фосфогипса в количестве 4 т/га позволяет и через 3 года получать урожай кукурузы лишь на 1,12% меньше, чем при использовании полного минерального удобрения $N_{40}P_{60}K_{40}$, а на посевах подсолнечника разница в урожае не превышает наименьшую существенную разницу между вариантами.

Литература

1. Выступление Александра Ткачева на правительственном часе в Государственной Думе РФ. 13.09.2017.
2. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года».
3. Гануш Г.И., Зеленовский А.А., Синельников В.М. Экономика предприятий АПК: учебное пособие для практических и самостоятельных занятий. Минск: БГАТУ, 2006. 165 с.
4. 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 // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 48-53.
5. Кизинек С.В., Шеуджен А.Х., Аканова Н.И., Локтионов М.Ю., Лиманский А.Н. Экологические и агроэкономические аспекты применения фосфогипса в сельском хозяйстве // Научно-методический журнал «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс». 2013. № 09 (13). Т. 2. С. 206-217.
6. Белюченко И.С., Добрыднев 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.

7. Бугаевский В.К. Агроэкологические проблемы повышения плодородия солонцовых почв рисовых систем Кубани: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук, 1999. 45 с.

8. Виравсов Г.П. Использование промышленных отходов // Химизация сельского хозяйства. 1992. № 3. С. 42-45.

9. Воронин А.А. Влияние фосфогипса и минеральных удобрений на основные показатели плодородия и ферментативную активность чернозема обыкновенного Каменной степи: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Каменная степь, 2007. 24 с.

10. Ангелов Л.И., Левин Б.В., Черненко Ю.Д. Фосфатное сырье. М.: Недра, 2000. 120 с.

11. Шеуджен А.Х., Аканова Н.И., Локтионов М.Ю., Лиманский А.Н. Агроэкологическая эффективность нейтрализованного фосфогипса на выщелоченных черноземах // Сб. ст. «Актуальные проблемы социально-экономической и экологической безопасности Поволжского региона» / Казанский ф-л МИИТ; Изд-во «Мир без границ», 2015. С. 91-94.

12. 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».

13. Артемьева Б.И., Белова Л.А. Оценка эффективности развития сельского хозяйства Краснодарского края в условиях импортозамещения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (57). С. 7-14.

14. Каталог DU PONT Pioneer, 2013 г. / Наука и сервис для вашего успеха.

15. Агроклиматический справочник Краснодарского края. Краснодар, 1961. 462 с.

16. Технический отчет о почвенном обследовании опытного поля Кубанского государственного аграрного университета г. Краснодара Краснодарского края / Кубань НИИГипрозем. Краснодар, 1991. 26 с.

17. Самофалова И.А. Химический состав почв и почвообразующих пород: учебное пособие. Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 132 с.

18. Шеуджен А.Х., Нещадим Н.Н., Онищенко Л.М. Система удобрения. Агрохимическая характеристика почв и климатические условия Северного Кавказа. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2009. 206 с.



Об авторах:

Аканова Наталья Ивановна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории агрохимии органических и известковых удобрений, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3153-6740>, n_akanova@mail.ru
Шеуджен Асхад Хазретович, академик РАН, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5116-197X>, bondarevatatjna@mail.ru
Визирская Мария Михайловна, кандидат биологических наук, руководитель отдела агрохимического сервиса в России и СНГ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4030-846X>, mariya.vizirskaya@eurochem.ru
Андреев Антон Андреевич, руководитель направления продаж специальных продуктов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7921-5458>, anton.andreev@eurochem.ru

AGROECOLOGICAL EFFICIENCY OF NEUTRALIZED PHOSPHOGYPSUM AS CHEMICAL MELIORANT AND PHOSPHATE-CONTAINING MINERAL FERTILIZERS IN CONDITIONS OF RAINFED AGRICULTURE OF KRASNODAR TERRITORY

N.I. Akanova¹, A.H. Sheudzhen², M.M. Vizirskaja³, A.A. Andreev³

¹All-Russian research institute of agrochemistry name D.N. Pryanishnikova, Moscow, Russia

²Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

³LLC "EuroChem TradingRus", Moscow, Russia

The article presents the results of the efficiency of neutralized phosphogypsum OOO "EvroHim-BMU" in the rain fed agriculture of Krasnodar region on crops of corn for grain and sunflower grown after winter wheat in conditions of leached chernozem. The increase in the yield of crops depended on the doses of phosphogypsum in combination with mineral fertilizers. In the variants $N_{40}P_{60}K_{40}$, $N_{40}K_{40}+FG$ 4 t/ha and $N_{40}K_{40}+FG$ 6 t/ha, the increase in the corn crop was 7.3; 6.5 and 6.6 c/ha, which is higher than the control by 12.9; 13.2 and 11.6%. The sunflower crops when making doses $N_{20}P_{20}K_{20}$, $N_{20}K_{20}+FG$ 4 t/ha and $N_{20}K_{20}+FG$ 6 t/ha on control (20.2 c/ha) of seed harvest was 2.5; 2.6 and 2.3 c/ha or 16.8; 15.5 and 17.5% respectively. The introduction of a complete fertilizer in comparison with nitrogen and potassium in combination with phosphogypsum at a dose of 4-6 t/ha was equivalent to the influence on the formation of crop yields and the quality of their products. Neutralized phosphogypsum has a prolonged effect, its effective effect does not fade for the fourth year after application. Application of phosphogypsum at a dose of 4 t/ha allows after three years of aftereffect to obtain a corn crop by only 1.12% less than when using a full mineral fertilizer at a dose of $N_{40}P_{60}K_{40}$, and on sunflower crops the difference in yield does not exceed the smallest significant difference between the options. High agro-economic efficiency of phosphogypsum application is due to the content of 2-4% P_2O_5 in its composition in the digestible form, up to 21% sulfur, which largely reimburses the costs of agricultural arbitrariness for its transportation and application in the soil. When applying phosphogypsum at a dose of 4-6 t/ha as a phosphate fertilizer in the next 3-4 years, the doses of phosphate fertilizers can be reduced by at least 25%.

Keywords: fertility of soil, neutralized phosphogypsum, corn, sunflower, yield capacity, fertilizers, phosphate regime of soils, grain quality, dose of fertilizers, leached chernozem.

References

- Speech by Alexander Tkachev, at the government hour in the State Duma of the Russian Federation. 13.09.2017.
- The Federal target program "Sustainable development of rural territories for 2014-2017 and for the period till 2020».
- Ganush G.I., Zelenovskij A.A., Sinelnikov V.M. Economy of agricultural enterprises: a textbook for practical and self-study. Minsk: BGATU, 2006. 165 p.
- Akanova N.I., Sheudzhen A.Kh., Andreev A.A., Vizirskaya M.M., Limanskij A.N. Scientific rationale for the use of industrial wastes as secondary resources in agricultural production. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 6. Pp. 48-53.
- Kizinek S.V., Sheudzhen A.Kh., Akanova N.I., Loktionov M.Yu., Limanskij A.N. Ecological and agro-economic aspects of the use of phosphogypsum in agriculture. *Nauchno-metodicheskij zhurnal "XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyaschego plyus"* = Scientific and methodical journal "XXI century: results of the past and present problems-go plus". 2013. No. 09 (13). Vol. 2. Pp. 206-217.
- Belyuchenko I.S., Dobrydnev E.P., Muravev E.I. Ecological features of phospho-gypsum and the expediency of its use in agriculture. Problems of recycling of household waste, industrial and agricultural production, 2010. Pp. 13-22.
- Bugaevskio V.K. agri-environmental problems soil fertility of sodic soils, rice systems of the Kuban. Extended abstract of doctor's thesis, 1999. 45 p.
- Viryasov G.P. Utilization of industrial wastes. *Khimizaciya selskogo khozyajstva* = Chemicalization of agriculture. 1992. No. 3. Pp. 42-45.
- Voronin A.A. Influence of phosphogypsum and mineral fertilizers on the main indicators of fertility and fermentative activity of chernozem in the ordinary Stone steppe. Extended abstract of candidate's thesis. Stone steppe, 2007. 24 p.
- Angelov L.I., Levin B.V., Chernenko Yu.D. Phosphate. Moscow: Nedra, 2000. 120 p.
- Sheudzhen A.Kh., Akanova N.I., Loktionov M.Yu., Limanskij A.N. Agroecological efficiency of phosphogypsum neutralized in leached chernozems of the collection the article "Actual problems of socio-economic and environmental security-the Volga region". Kazan f-I MIIT. Publishing house "World without borders", 2015. Pp. 91-94.
- National report "On the progress and results of the implementation in 2016 of the State program for the development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020».
- Artemeva B.I., Belova L.A. Assessment of efficiency of development of agriculture of the Krasnodar territory in terms of import. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Works of the Kuban state agrarian university. 2016. No. 6 (57). Pp. 7-14.
- Directory of DU PONT Pioneer, 2013. Science and service for your success.
- Agro-climatic handbook of the Krasnodar territory. Krasnodar, 1961. 462 p.
- Technical report on the soil survey of the experimental field of Kuban state agrarian university of Krasnodar region. Kuban research Institute-Giprozem. Krasnodar, 1991. 26 p.
- Samofalova I.A. Chemical composition of soils and soil-forming rocks: study guide. Perm: publishing house of the Perm state agricultural academy, 2009. 132 p.
- Sheudzhen A.Kh., Neschadim N.N., Onischenko L.M. Fertilizer system. Agrochemical characteristics of soils and climatic-economic conditions of the North Caucasus. Krasnodar: Kuban state agrarian university, 2009. 206 p.

About the authors:

Natalia I. Akanova, doctor of biological sciences, professor, chief researcher of the laboratory of agrochemistry and organic lime fertilizer, 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, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5116-197X>, bondarevatatjna@mail.ru
Maria M. Vizirskaya, candidate of biological sciences, head of agrochemical service of Russia and the CIS, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4030-846X>, mariya.vizirskaya@eurochem.ru
Anton A. Andreev, head of sales of special fertilizers, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7921-5458>, anton.andreev@eurochem.ru

n_akanova@mail.ru



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ И ДОЗ СЕЛЕНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

А.Н. Аристархов, А.С. Бусыгин, Т.А. Яковлева

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», г. Москва, Россия

Широкое распространение дефицита селена обуславливает необходимость развития агрохимического метода его устранения с использованием соответствующих удобрений. В качестве пилотного проекта нами проведены 3-летние полевые опыты в условиях Северо-Восточного Нечерноземья на серых лесных и дерново-подзолистых почвах по изучению эффективности применения различных способов и доз селеновых удобрений (селенита Na) под яровую пшеницу. Установлено, что на почвах региона с крайне низким содержанием Se (<50 мкг/кг) селеновые удобрения на фоне NPK оказывают положительное влияние на урожайность изучаемой культуры, ее качество и элементный (селен) состав продукции. Выявлен наиболее предпочтительный способ применения этого удобрения — основной (в почву). Он же оказался наиболее эффективным и в повышении содержания селена в растительной продукции, доводя его до повышенного (выше среднего) относительно исходного — очень низкого. Оптимальными дозами применения селенита Na под яровую пшеницу на серых лесных и дерново-подзолистых почвах региона следует признать: при основном внесении (в почву) — 180 г/га д.в. Se, при некорневой подкормке посевов и предпосевной обработке семян — соответственно 0,02 и 0,01% растворы препарата (селенита Na).

Ключевые слова: яровая пшеница, продуктивность пшеницы, селен, дозы и способы применения, содержание селена в растениях.

Широкое распространение микроэлементной недостаточности и ее отрицательное влияние на продуктивность растений, а также на здоровье человека и животных определяет необходимость разработки эффективных мер по оптимизации круговорота агроэкосистемах многих элементов, в том числе и селена (Se). Этот элемент является мощным иммуномодулятором, природным антиоксидантом, эффективно защищающим организм от различного рода стрессов. Он необходим для роста, нормальной работы мозга и репродуктивной системы организма [1]. По свидетельству этих же авторов, в мире от 0,5 до 1,0 млрд человек страдают от дефицита Se. И еще большая часть населения мира потребляет пониженные уровни этого ультрамикроэлемента, недостаточные для эффективной защиты человеческого организма от сердечно-сосудистых, раковых и инфекционных заболеваний, включая СПИД. Известно, что растения представляют собой первое звено в пищевой цепи переноса микроэлементов, являясь, таким образом, основным их источником (в том числе и Se) для животных и человека. По свидетельству Н.В. Голубкиной и др. [1], в настоящее время в промышленном масштабе выпускаются обогащенные Se чеснок (США), томаты (Великобритания) и чай (Китай). В Финляндии с 1985 г. повсеместно применяют NPK-удобрения, обогащенные селенатом натрия [2]. В России разработана технология получения обогащенной Se паприки [3] и осуществлена успешная апробация препарата на больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Хабаровском медицинском университете.

Вместе с этим существуют достаточно серьезные проблемы осуществления техноло-

гии обогащения растений Se. Это, в первую очередь, касается малой устойчивости большинства сельскохозяйственных культур к высоким концентрациям элемента Se. Более того, оптимальные концентрации Se, используемые для биофортификации, могут значительно различаться для разных видов растений. При этом существуют и сортовые различия, хотя и менее выраженные. Серьезной проблемой биофортификации является возможность загрязнения окружающей среды [1]. Поэтому очень важно установление наиболее эффективной безопасности селенового статуса регионов, то есть агрохимического пути использования селено-содержащих удобрений. При этом особенно важен поиск оптимальных видов, способов и доз применения данного ультрамикроэлемента под сельскохозяйственные культуры. Нами ранее разработаны программа и методика исследований по проблеме агрохимии селена в хорошо структурированных системах Географической сети опытов с удобрениями и в Государственной агрохимической службе страны [4]. Настоящая работа является по сути пилотным проектом реализации этой программы.

Цель исследований — провести эколого-агрохимическую оценку эффективности применения селенита натрия под яровую пшеницу на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Северо-Восточного Нечерноземья (Кировская область РФ) и разработать предложения по ликвидации селенодефицита в регионе.

Объекты и методы исследований

Полевые опыты в 2015-2017 гг. с яровой пшеницей сортов Экада 70 и Маргарита проводились на полях двух сортоучастков Кировской области (Советский и Слободской

районы). Почвы опытных участков: в 2015 г. — светло-серая лесная, среднесуглинистая, в 2016 и 2017 гг. — дерново-подзолистая, супесчаная. Почвы оцениваются, соответственно, как средне- и слабокультурные с низким содержанием валового селена и других микроэлементов (табл. 1). Селеновое удобрение в опытах использовалось в форме селенита Na. В почву селен вносился в виде раствора в дозах 60, 120 и 180 г/га, а при обработке семян и посевов в виде раствора препарата (%) — 0,005; 0,010 и 0,020 по схеме опытов, разработанных нами ранее [4]. Фоновые удобрения (аммиачная селитра и нитроаммофоска) вносились вручную согласно схеме опыта. Размер делянок в опыте составлял 40 м², уборочная площадь — 25 м², повторность 4-кратная. Посев зерна проводили в начале мая, уборку — в 1-й декаде сентября комбайном Семпо. Уход за посевами включал мероприятия, предусмотренные агротехникой данной культуры.

Химический анализ почв и растений проводился по существующим ГОСТам. В почвах определяли: валовой селен флуорометрическим методом [5], содержание гумуса по Тюрину (ГОСТ 26213-91), рН_{КСЛ} потенциометрически (ГОСТ 26483-85), гидролитическую кислотность по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), обменные кальций и магний методом ЦИНАО (ГОСТ 26488-85), сумму поглощенных оснований по методу Каппена (ГОСТ Р 5068 Р 50682-94), подвижный цинк по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 50687-94). В зерне и соломе определяли содержание общего азота по Кьельдалю (ГОСТ 13996.4-93), фосфора (ГОСТ 26657-97), калия (ГОСТ 30504-97) в вытяжках после мокрого озоления. Содержание



Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв опытных участков

Почвы (год, район исследований)	Гумус	Hг	Sum	pH KCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Mo	Zn	Cu	Se
	%	мг-экв/ 100 г почвы		ед.	мг/кг		мг-экв/ 100 г почвы		мг/кг					
Серая лесная (2015 г., Советский р-н)	1,4	2,3	12,5	5,3	129	162	8,3	2,2	11,5	0,54	0,07	1,7	3,89	50
Дерново-подзолистая (2016 г., Слободской р-н)	1,9	3,1	14,4	4,9	142	60	10,4	1,7	5,7	0,34	0,12	0,6	2,02	48
Дерново-подзолистая (2017 г., Слободской р-н)	1,7	2,6	15,9	4,8	211	89	10,5	1,5	3,3	0,39	0,09	0,6	2,09	48

белка определяли расчетным методом по формуле (N*5,7). Статистическую обработку полученных данных проводили методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) с использованием программы STRAZ.

Содержание Se в почвах изучаемого региона оценивалось на основе группировок, предложенных [4, 6-9]. Оценка содержания Se в растениях проводилась на основе данных Ермакова, 1999 (Цитируется по [10]):

Содержание Se в растениях, мкг/кг	Оценка	Частота беломышечной болезни животных
<30	очень низкое	очень часто
30-50	низкое	часто
50-100	среднее	редко
100-500	выше среднего (повышенное)	очень редко
500-1000	высокое	нет
>1000	очень высокое	нет

Метеоусловия (рис. 1-2) в период исследований оценены по данным метеопоста WMO ID27393 (Нолинск, Кировская область, Россия): широта 55.55 долгота 49.95 высота над уровнем моря 136 м. Вегетационный период за 2015 г. характеризовался оптимальными условиями для развития и созревания урожая яровой пшеницы. Но, несмотря на это, периоды сева и уборки урожая были дождливыми, что затруднило проведение работ в оптимальные сроки. В 2016 г. наблюдались условия засухи, что отразилось на урожайности яровой пшеницы, а 2017 г. выдался дождливым, что затянуло сроки сева и уборки культуры.

Агроэкологическое состояние агроэкосистем Северо-Восточного Нечерноземья по содержанию Se оценивается как крайне дефицитное. Ранее наши исследования показали, что содержание валового Se в почвах составляет <50 мкг/кг, а в растительной продукции региона по основному большинству культур — всего 30-50 мкг/кг [11].

Результаты исследований

По результатам 3-летних исследований (2015-2017 гг.) на основных типах почв региона (серых лесных среднесуглинистых, занимающих 9% площадей пахотного фонда, и дерново-подзолистых легкого гранулометрического состава, занимающих 87% площадей региона) установлено, что селеновые удобрения, вносимые разными способами под яровую пшеницу, оказывают существенное положительное

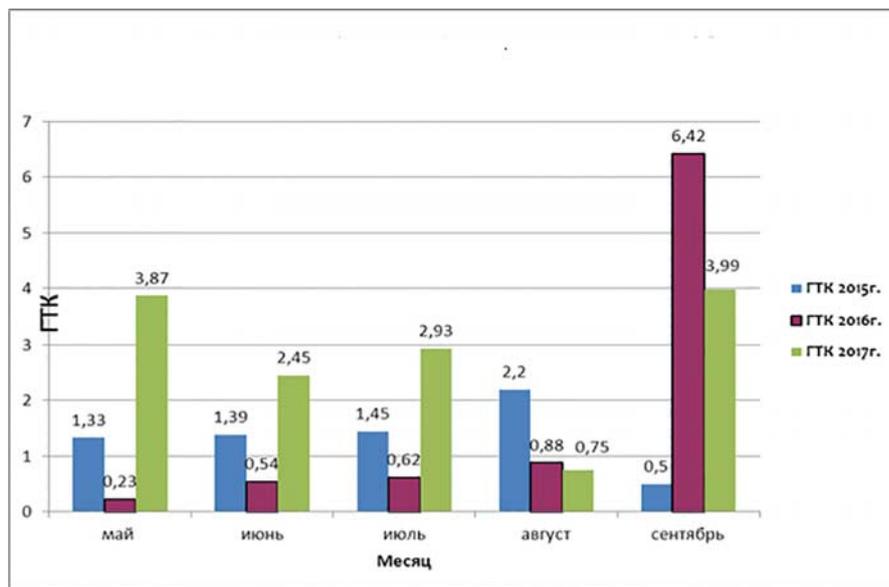


Рис. 1. Подекадный гидротермический коэффициент в мае-сентябре 2015-2017 гг.

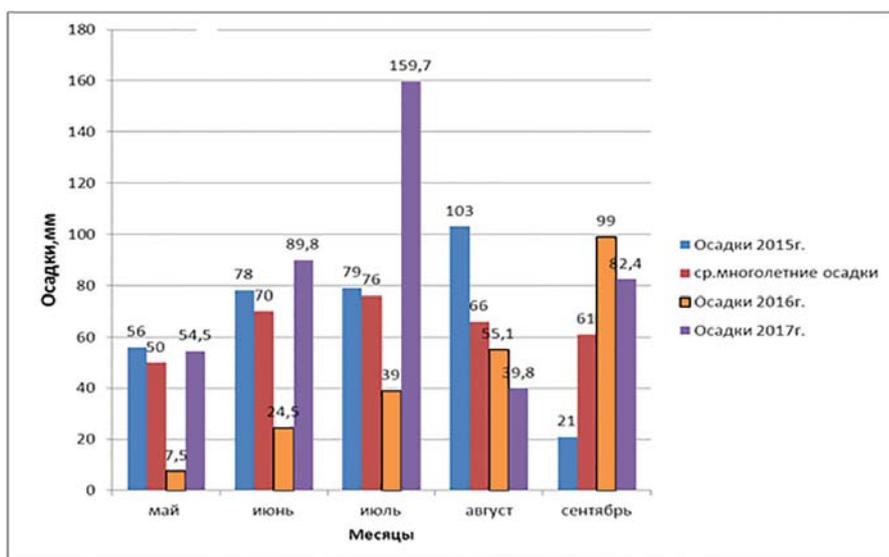


Рис. 2. Количество осадков в вегетационных периодах 2015-2017 гг.

влияние не только на урожайность культуры, но и улучшают качество продукции по содержанию белка, клейковины. Более того, селеновые удобрения способствуют положительно изменению химического состава растений, делая конечную продукцию по химическому составу (по содержанию Se) более благоприятной при употреблении в целях улучшения здоровья животных и человека.

Как следует из данных таблицы 2, средняя урожайность яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях исследуемого региона по вариантам полевых опытов достаточно полно соответствовала теоретическим представлениям о влиянии на нее основных агрохимических (виды, дозы, способы применения удобрений) и климатических факторов. Средняя урожайность на контрольном варианте





Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы в полевых опытах (2015-2017 гг.)

Варианты опытов	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 2015-2017 гг.	Прибавка урожая	
					ц/га	%
1. Контроль	24,6	11,1	15,6	17,1	-	-
2. Фон-N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	31,2	17,2	27,8	25,4	8,3*	48,5*
I. Внесение в почву, г/га Se						
3. Фон+Se ₁ 60	34,5	17,6	29,8	27,3	1,9**	7,5**
4. Фон+Se ₂ 120	33,6	18,3	30,6	27,5	2,1**	8,3**
5. Фон+Se ₃ 180	34,1	19,6	31,2	28,3	2,9**	11,4**
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита)						
6. Фон+Se ₁ (0,005)	34,3	16,4	29,9	26,9	1,5**	5,9**
7. Фон+Se ₂ (0,010)	32,8	17,9	30,6	27,1	1,7**	6,7**
8. Фон+Se ₃ (0,020)	31,8	18,5	31,6	27,3	1,9**	7,5**
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита)						
9. Фон+Se ₁ (0,005)	32,9	16,2	29,8	26,3	0,9**	3,5**
10. Фон+Se ₂ (0,010)	31,5	17,2	31	26,6	1,2**	4,7**
11. Фон+Se ₃ (0,020)	30,1	18,2	29,7	26,0	0,6**	2,4**
НСП ₀₅	2,3	1,4	2,5	2,1		
	2,0	1,2	2,1	1,8		

Примечание: *прибавка к контролю; ** прибавка к фону.

была примерно на уровне среднеобластной и составляла 17,1 ц/га, а на фоне N₁₂₀P₉₀K₉₀ она достигала 25,4 ц/га (прибавка к контролю — 8,3 ц/га). Селеновые удобрения (селенит Na), вносимые тремя способами (в почву, в подкормки и при обработке семян) способствовали повышению урожая зерна, но с достаточно заметной разностью в зависимости от доз и способов внесения.

Из материалов исследований также явствует, что из всех способов применения селенита Na под яровую пшеницу наиболее предпочтителен основной (внесение в почву). На втором месте находятся внекорневые подкормки, а на третьем месте обработка семян. Средний уровень прибавок урожая зерна, соответственно, по способам применения селенита Na составлял: 1,9-2,9 ц/га (7,5-11,4%), 1,5-1,9 ц/га (5,9-7,5%) и 0,9-1,2 ц/га (2,4-4,7%). Наиболее предпочтительные дозы применения селенита Na под яровую пшеницу выявлены при основном его внесении и при подкормках (максимальные из изученных), то есть при основном —

Таблица 3

Биометрические показатели яровой пшеницы

Вариант опыта	Размер колоса, см			Масса 1000 зерен, г			Число зерен в колосе		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1. Контроль	7,4	5,5	6,5	36,4	38,8	38,5	27	22	29
2. Фон-N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	7,5	6,5	8,6	37,0	41,2	41,2	27	25	29
I. Внесение в почву препарата, г/га д.в. (селенит Na)									
3. Фон+Se ₁ 60	7,8	6,2	9	36,6	43,3	40,7	28	25	33
4. Фон+Se ₂ 120	7,9	6	9,6	37,4	41,7	41,9	30	23	35
5. Фон+Se ₃ 180	8,3	6,1	8,8	37,6	41,6	42,3	36	24	33
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита Na)									
6. Фон+Se ₁ (0,005)	7,8	6	8,8	36,9	43,7	45,7	30	22	35
7. Фон+Se ₂ (0,010)	7,8	6,2	8,2	37,9	42,4	39,6	28	23	31
8. Фон+Se ₃ (0,020)	7,8	5,8	9,5	37,1	41,9	41,5	31	23	35
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита Na)									
9. Фон+Se ₁ (0,005)	7,7	6,4	8,6	38,7	41,2	42,5	23	25	30
10. Фон+Se ₂ (0,010)	8,1	6,4	8,9	37,4	43,8	43,2	28	28	35
11. Фон+Se ₃ (0,020)	7,8	6,5	8,5	38,1	43,4	44,1	24	27	31

Таблица 4

Биометрические показатели яровой пшеницы

Вариант опыта	Соотношение зерно/солома			Продуктивная кустистость, %			Высота растения, см		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1. Контроль	1/2,8	1/2,0	1/2,8	1,10	1,0	1,1	65,0	58,5	109,3
2. Фон-N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	1/2,7	1/1,8	1/2,4	1,1	1,1	1,3	65,3	58,6	117,5
I. Внесение в почву препарата, г/га д.в. (селенит Na)									
3. Фон+Se ₁ 60	1/3,3	1/1,8	1/2,4	1,1	1,1	1,3	66,8	56,8	115,8
4. Фон+Se ₂ 120	1/3,3	1/2,0	1/2,5	1,1	1,1	1,3	68,3	57,9	118,0
5. Фон+Se ₃ 180	1/3,4	1/1,9	1/2,7	1,1	1,1	1,1	66,0	57,7	118,5
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита Na)									
6. Фон+Se ₁ (0,005)	1/2,3	1/1,8	1/2,3	1,1	1,1	1,1	65,5	55,1	117,8
7. Фон+Se ₂ (0,010)	1/3,1	1/1,9	1/2,8	1,1	1,1	1,0	70,0	57,9	115,5
8. Фон+Se ₃ (0,020)	1/2,6	1/1,8	1/2,3	1,1	1,1	1,2	65,5	55,1	115,3
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита Na)									
9. Фон+Se ₁ (0,005)	1/3,2	1/1,9	1/2,5	1,1	1,10	1,2	65,5	58,7	115,0
10. Фон+Se ₂ (0,010)	1/2,9	1/1,8	1/2,1	1,1	1,1	1,4	65,8	56,4	114,3
11. Фон+Se ₃ (0,020)	1/3,1	1/1,8	1/2,4	1,1	1,1	1,3	65,5	60,0	117,8



180 г/га Se, при подкормках — 0,02% раствор препарата, а при предпосевной обработке семян (ПОС) лучшей дозой Se оказалась средняя из изученных — 0,01% раствор препарата (прибавка урожая зерна 1,2 ц/га или 4,7%). Самая высокая из изучаемых доз при этом способе применения селена — 0,020% раствор препарата обеспечивала прибавку урожая зерна на уровне 0,6 ц/га (2,4%), то есть ниже, чем другие дозы. Полагаем, что это связано с технологией обработки семян селеном и возможной токсичностью препарата в этой конкретной концентрации (0,020%).

Безусловно, в засушливом 2016 г. уровни урожая и прибавок от всех видов и способов применения удобрений были гораздо ниже, чем в более благоприятных по увлажнению 2015 и 2017 гг.

Установленные нами способы и дозы применения селенита натрия в условиях Северо-Восточного Нечерноземья в качестве пи-

лотного проекта можно считать достаточно обоснованными, и они являются оптимальными. Это заключение подтверждается материалами биометрических исследований растений пшеницы (табл. 3-4). Так, относительно состояния растений на фоновом варианте опыта в вариантах с Se возматости: размер колоса, масса 1000 зерен и число зерен в колосе. Другие показатели, такие как соотношение зерно-солома, продуктивная кустистость и высота растений в двух годах из трех имели тенденцию к увеличению или были достаточно стабильны по всем вариантам опыта.

Химический состав растительной продукции яровой пшеницы (зерно, солома) по всем вариантам опыта во все годы исследований был достаточно стабилен (табл. 5-6), за исключением содержания азота. Его содержание в вариантах с селеном независимо от способа внесения на обоих типах почв и при возделывании двух разных сортов пшеницы менялось

незначительно, но устойчиво было выше, чем на фоновом варианте. Этот показатель, безусловно, определял и повышение содержания белка в вариантах опыта с селеном.

Выращиваемое зерно яровой пшеницы в опытах характеризовалось разными уровнями содержания белка (табл. 5). Сорт Экада в условиях нормального увлажнения характеризовался достаточно высоким содержанием белка при возделывании изучаемой культуры на серых лесных почвах. Его уровень составлял на контроле 15,3%, на фоне NPK -16,0, а на вариантах с селеновыми удобрениями повышался до 16,3%. Сорт Маргарита на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава, наоборот, отличался низким уровнем содержания белка: 9,2-11,2% — на контроле, 11,2-11,9 — на фоне NPK и повышался в вариантах опыта с Se — до 12,3-12,4%. При этом на обоих сортах пшеницы и разных типах почв при использовании всех способов применения

Таблица 5

Химический состав зерна яровой пшеницы в полевых опытах (2015-2017 гг.)

Вариант	N, %			P ₂ O ₅ , %			K ₂ O, %			Белок, %			Натура		
	1Лс*		Пду**	1Лс		Пду	1Лс		Пду	1Лс		Пду	1Лс		Пду
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1. Контроль	2,69	1,61	1,97	0,47	0,47	0,45	0,51	0,56	0,51	15,30	9,17	11,23	732,5	771,5	697,3
2. Фон- N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	2,80	1,90	2,09	0,47	0,46	0,43	0,52	0,55	0,52	16,00	11,20	11,91	742,0	774,4	704,2
I. Внесение в почву препарата, г/га (селенит Na)															
3. Фон+Se ₁ 60	2,85	1,86	2,18	0,48	0,44	0,43	0,51	0,54	0,52	16,20	10,58	12,43	741	774,2	716,7
4. Фон+Se ₂ 120	2,84	2,01	2,10	0,47	0,48	0,46	0,51	0,57	0,53	16,20	11,47	11,97	744	775,1	714,1
5. Фон+Se ₃ 180	2,84	1,90	2,08	0,49	0,46	0,48	0,52	0,56	0,54	16,20	10,81	11,86	743	781,9	725,1
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита Na)															
6. Фон+Se ₁ (0,005)	2,75	2,05	2,04	0,49	0,46	0,46	0,51	0,53	0,54	15,70	11,68	11,63	742	778,4	740,5
7. Фон+Se ₂ (0,010)	2,74	2,11	1,97	0,50	0,50	0,45	0,51	0,57	0,52	15,60	12,0	11,23	746	778,7	724,4
8. Фон+Se ₃ (0,020)	2,84	1,98	2,01	0,48	0,46	0,44	0,50	0,56	0,53	16,30	11,29	11,46	742	772,4	730,3
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита Na)															
9. Фон+Se ₁ (0,005)	2,86	1,93	2,02	0,5	0,46	0,44	0,52	0,58	0,53	16,30	11,00	11,51	744	770,4	712,0
10. Фон+Se ₂ (0,010)	2,84	1,87	1,97	0,49	0,49	0,43	0,51	0,59	0,52	16,30	10,68	11,23	744	778,2	720,0
11. Фон+Se ₃ (0,020)	2,83	1,92	2,15	0,48	0,44	0,46	0,50	0,55	0,51	16,10	11,0	12,26	739	773,1	705,8

Примечание: *1лс — серая лесная почва; **Пдс — дерново-подзолистая почва.

Таблица 6

Химический состав соломы яровой пшеницы в полевых опытах (2015-2017 гг.)

Вариант	N, %			P ₂ O ₅ , %			K ₂ O, %		
	1Лс		Пду	1Лс		Пду	1Лс		Пду
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1. Контроль	0,79	0,44	0,57	0,14	0,12	0,13	1,95	1,03	1,25
2. Фон-N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	0,86	0,50	0,55	0,10	0,10	0,11	2,16	1,00	1,30
I. Внесение в почву препарата, г/га (селенит Na)									
3. Фон+Se ₁ 60	0,99	0,49	0,78	0,11	0,12	0,13	2,08	1,00	1,74
4. Фон+Se ₂ 120	0,89	0,56	0,63	0,10	0,12	0,13	1,92	0,84	1,54
5. Фон+Se ₃ 180	0,92	0,49	0,56	0,13	0,12	1,25	2,12	0,82	1,45
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита Na)									
6. Фон+Se ₁ (0,005)	0,92	0,56	0,53	0,10	0,11	0,13	2,25	0,79	1,44
7. Фон+Se ₂ (0,010)	0,98	0,55	0,55	0,12	0,14	0,13	2,30	0,9	1,34
8. Фон+Se ₃ (0,020)	1,02	0,50	0,65	0,11	0,11	0,14	2,34	0,89	1,64
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита Na)									
9. Фон+Se ₁ (0,005)	1,01	0,49	0,5	0,14	0,12	0,11	2,52	0,89	1,50
10. Фон+Se ₂ (0,010)	1,13	0,46	0,42	0,15	0,11	0,09	2,43	0,90	1,25
11. Фон+Se ₃ (0,020)	1,03	0,45	0,53	0,12	0,10	0,11	2,21	0,87	1,58



Таблица 7

Результаты хлебопекарной оценки зерна яровой пшеницы Экада 70 урожая 2015 г.

Вариант опыта	Общая стекловидность, %	Содержание сырой клейковины, %	ИДК-1	Показатели альвеографа		
				упругость теста (P), мм	отношение упругости к растяжению, P/L	сила муки, W
Фон- N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	47	34,2	100	70,4	0,86	199
Внесение селена в почву (Фон+Se 60 г/га)	50	35,8	97,5	90,4	1,05	275
Внекорневая подкормка селеном (Фон+Se 0,005% p-p)	47	35,2	95	92,6	1,09	269
Предпосевная обработка семян (Фон+Se 0,005% p-p)	48	36,8	100	83,9	0,92	260

Продолжение таблицы 7

Общий вид, балл			Мякиш, балл		Объем хлеба из 100 г муки		Общая хлебопекарная оценка, балл
форма корки	поверхность	цвет	цвет	пористость	мл	балл	
3	3	5	4	3	540	3,8	3,63
4	4	5	4	4	600	4,6	4,27
4	4	5	4	4	600	4,6	4,27
3	3	5	4	3	580	4,4	3,73

Таблица 8

Результаты хлебопекарной оценки зерна яровой пшеницы сорта Маргарита урожая 2016 г.

Вариант опыта	Общая стекловидность, %	Содержание сырой клейковины, %	ИДК -1	Показатели альвеографа		
				упругость теста (P), мм	отношение упругости к растяжению, P/L	сила муки, W
1. Контроль	43	20,0	92,5	58,3	1,27	91
2. Фон- N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	39	19,8	95,0	69,3	1,69	96
I. Внесение в почву препарата, г/га (селенит Na)						
3. Фон+Se ₁ 60	34	20,4	92,5	66,4	1,60	98
4. Фон+Se ₂ 120	40	21,2	90,0	68,2	1,70	107
5. Фон+Se ₃ 180	41	22,0	100,0	74,6	1,50	120
II. Внекорневая подкормка раствором препарата (% селенита Na)						
6. Фон+Se ₁ (0,005)	43	21,8	97,5	62,7	1,79	81
7. Фон+Se ₂ (0,010)	39	21,6	97,5	69,7	1,48	114
8. Фон+Se ₃ (0,020)	44	22,8	97,5	79,4	1,89	122
III. Предпосевная обработка семян раствором препарата (% селенита Na)						
9. Фон+Se ₁ (0,005)	39	24,0	92,5	65,7	1,60	101
10. Фон+Se ₂ (0,010)	33	22,4	92,5	56,5	1,13	102
11. Фон+Se ₃ (0,020)	42	21,6	97,5	75,1	1,56	125

Продолжение таблицы 8

Общий вид, балл			Мякиш, балл		Объем хлеба из 100 г муки		Общая хлебопекарная оценка, балл
форма корки	поверхность	цвет	цвет	пористость	мл	балл	
3	3	3	3	3	400	1,1	2,68
3	3	3	3	3	400	1,1	2,68
3	3	3	3,5	3	430	1,5	2,83
3	3	3	3,5	3	480	2,2	2,95
3	3	3	3,5	3	460	2,0	2,92
3	3	3	3	3	410	1,2	2,70
3	3	3	3	3	480	2,2	2,87
3	3	3	3	3	500	2,5	2,92
3	3	3	3	3	460	2,0	2,83
3	3	3	3	3	500	2,5	2,92
3	3	3	3	3	530	3,0	3,00

селенового удобрения достаточно четких преимуществ какого-либо способа или дозы селенового удобрения не выявлено. Вместе с этим селеновое удобрение более четко влияло на улучшение природы дерна (табл. 5). Этот показатель на фоновом варианте (NPK) находился на уровне 742 в условиях возделывания культуры на серых лесных почвах и 704-774 — на дерново-подзолистых почвах. Селеновые удобрения, вносимые разными способами и дозами, повышали этот показатель, соответственно, по типам почв, до 743-744 и 730-782. Проведенными исследованиями по оценке хлебопекарных качеств зерна яровой пшеницы (табл. 7-8) установлено, что селеновые удобрения (селенит Na) способствуют существенному улучшению относительно фона (NPK) основных показателей их оценки. Так, на серых лесных почвах (южная зона Кировской области) в опыте 2015 г. стекловидность зерна яровой пшеницы Экада возрастала с 47 до 48-50%, содержание сырой клейковины — с 34 до 35-37%, упругость теста (P) — с 70 до 93 мм, сила муки (W) — с 199 до 260-275, объем хлеба — с 540 до 580-600 мл (из 100 г муки), а общая оценка всех показателей в баллах возрастала с 3,63 до 4,27. Таким образом, эти данные показывают, что в условиях Северо-Восточного Нечерноземья возможно получение товарного зерна яровой пшеницы, пригодного для прямого хлебопечения (без улучшителей). При этом селеновые удобрения (селенит Na) способствуют улучшению хлебопекарных показателей зерна, особенно при использовании основного (в почву) внесения селена и при проведении подкормок посевов его препаратами.

Сорт яровой пшеницы Маргарита при возделывании на легких дерново-подзолистых почвах при использовании селеновых удобрений на фоне NPK также отвечает на улучшение хлебопекарных качеств зерна. В условиях 2016 г. улучшение показателей хлебопекарных свойств зерна относительно фона составляло: общая стекловидность возрастала с 39 до 44%, содержание клейковины — с 19,8 до 22,0-24%, ИДК — с 95 до 97-100, упругость теста (P) — с 69 до 75-79 мм, сила муки (W) — с 96 до 125, объем хлеба — с 400 до 460-500 баллов, а общая оценка всех показателей возрастала с 2,68 до 2,80-3,00 баллов. Следовательно, даже фуражное зерно, используемое преимущественно на корм животным, также имело тенденцию к улучшению качества при использовании селеновых удобрений, что дает возможность его использования (при добавлении улучшителей) в пищевых целях.

Однако основной положительной стороной применения селена в земледелии является влияние его на уровень содержания этого элемента в растительной продукции. По результатам наших исследований (табл. 9) выявлено, что все способы (в почву, в подкормки и при обработке семян) применения селенита Na повышали содержание Se в зерне изучаемой культуры с 65 мкг/кг на фоне NPK до 230 мкг/кг в варианте основного способа применения этого удобрения, до 178 мкг/кг — при некорневых подкормках и до 157 мкг/кг —



Таблица 9

Содержание селена в зерне и соломе яровой пшеницы сорта Маргарита на дерново-подзолистых почвах в зависимости от применения различных способов и доз селенита натрия

Вариант опыта	Зерно			Солома		
	содержание, мкг/кг	прибавка		содержание, мкг/кг	прибавка	
		мкг/кг	%		мкг/кг	%
1. Контроль	55±6	-	-	64±8	-	-
2. Фон-N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	65±8	10	18,2	71±8	7,0	21,7
3. Фон+Se ₁ 60	142±16	77	118,5	196±21	125,0	176,1
4. Фон+Se ₂ 120	184±27	119	183,1	214±30	143,1	201,4
5. Фон+Se ₃ 180	230±29	165	253,8	232±42	161,0	226,8
6. Фон+Se ₁ (0,005)	157±20	92	141,5	78±4	7,0	9,9
7. Фон+Se ₂ (0,010)	168±23	103	158,5	106±12	35,0	49,3
8. Фон+Se ₃ (0,020)	178±26	113	173,8	117±12	46,0	64,8
9. Фон+Se ₁ (0,005)	156±20	91	140,0	88±9	17,0	23,9
10. Фон+Se ₂ (0,010)	-	-	-	128±16	57,0	80,3
11. Фон+Se ₃ (0,020)	157±20	92	141,5	174±17	145,1	204,3

при использовании предпосевной обработки семян. Следовательно, основной способ применения селенита Na увеличивал содержание Se в зерне в 3,4 раза, некорневая подкормка — в 2,7 и предпосевная обработка — в 2,4 раза. В целом общий уровень содержания селена в зерне в условиях нашего опыта составлял 157-230 мкг/кг против сложившегося в регионе порядка 65±8 мкг/кг. Это свидетельствует о том, что использование такого зерна в кормовых целях может способствовать оздоровлению животных, в том числе и уменьшению (устранению) заболеваний беломышечной болезнью. Как ранее нами отмечалось (при ссылке на работу В.В. Ермакова, 1995), достигнутый уровень содержания селена в наших опытах оценивается как выше среднего (повышенный), и при использовании такого зерна вероятность заболевания животных беломышечной болезнью оценивается как очень редкая (при содержании селена в кормах 100-500 мкг/кг). Если же оценивать эффективность различных способов применения селена под яровую пшеницу для достижения такого уровня содержания Se в зерне, то все они имеют право на существование с учетом экономических и технологических факторов в конкретных хозяйствах земледельца.

Оценивая побочную продукцию урожая яровой пшеницы — солому в вариантах нашего опыта с селеновыми удобрениями следует подчеркнуть, что в ее составе содержание селена имело практически аналогичные изменения, как и в зерне в зависимости от способов и доз применения Se (табл. 9). При этом также установлено, что при основном способе применения селенита Na наблюдалось несколько большее накопление Se в соломе, чем в зерне (196-232 против 142-230 мкг/кг). Однако при экономических способах применения элемента (некорневые подкормки, обработка семян) наблюдалась достаточно четкая обратная картина — практически вдвое меньшее содержание Se в соломе. Так, при некорневых подкормках в соломе содержание Se составляло 78-117 мкг/кг (в зависимости от дозы Se), а в зерне — 157-178 мкг/кг. Аналогичные данные

получены и в вариантах с обработкой семян — 88-128 и 157 мкг/кг соответственно (табл. 9).

Полученные нами данные по эффективности применения селенита Na под яровую пшеницу в почвенно-климатических условиях Северо-Восточного Нечерноземья являются результатом исследований в определенной мере в качестве пилотного проекта для конкретного региона и они являются пока единственными. Тем не менее они соответствуют аналогичным материалам в ранее опубликованных работах в других регионах, показавших, что одним из наиболее эффективных и безопасных путей оптимизации селенового статуса селенодефицитных регионов является агрохимический — использования селеносодержащих удобрений [1, 4, 12-16]. Однако в литературе встречаются данные и другого характера, состоящие в том, что использование очень высоких доз селеновых удобрений (до 9-15 кг/га) может вызывать возникновение экологических проблем [15], чего допускать не следует.

Заключение

Нашими исследованиями методом полноценного полевого опыта (2015-2017 гг.) по изучению эффективности применения разных способов и доз селенита Na в комплексе с NPK под яровую пшеницу на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Северо-Восточного Нечерноземья (Кировская область) показано, что при низком содержании валового селена в почвах и при повышенном и высоком содержании основных элементов питания (PK), при разной степени кислотности почв (слабой и средней) и при полном минеральном удобрении (N₁₂₀P₉₀K₉₀), яровая пшеница достоверно отзывается не только на NPK удобрения, но и на селеновые. Уровень урожайности изучаемой культуры в опытах превышал среднюю урожайность зерновых культур в Кировской области более чем в 1,5-1,8 раза и колебался на удобренных селеном вариантах от 25 до 28 ц/га. Средняя прибавка урожая от NPK составила 8,3 ц/га (48,5%) и от селена — 0,6-2,9 ц/га (2,4-11,4%).

Из всех изученных способов применения селена (основное в почву, некорневые подкормки и предпосевная обработка семян) наиболее приоритетным оценивается основной (внесение Se в почву) при дозе Se в 180 г/га д.в. с наибольшей прибавкой урожая зерна до 2,9 ц/га (11,9%). Некорневые подкормки этим элементом обеспечивали прибавку урожая в дозе 0,02% раствора препарата до 1,9 ц/га (7,5%), а обработка семян Se 0,01% раствором препарата составляла всего 1,2 ц/га (4,7%). Таким образом, в целом влияние Se на уровень прибавок урожая зерна относительно фона NPK заметно слабее, чем традиционных микроудобрений (10-15%). Однако незаменимость применения селеновых удобрений состоит в том, что они не только положительно влияют на урожай и его качество, но и способствуют существенному увеличению содержания Se в выращиваемой продукции.

Прирост урожая и улучшение качества зерна при использовании селеновых удобрений происходит за счет более благоприятного развития растений яровой пшеницы. Исследованиями выявлено, что в вариантах опыта с селеном увеличивалась высота растений, размер колоса, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и продуктивная устойчивость в зависимости от погодных условий и типов почв. Эти показатели имели определенные колебания, но общий тренд их изменений оставался однозначным и был положительным.

Применение селеновых удобрений на обоих типах почв (серые лесные и дерново-подзолистые) способствовало увеличению содержания Se в зерне пшеницы с низкого уровня до повышенного, что делает использование такой продукции более востребованной для оздоровления животных в зонах острого общего селенодефицита любого конкретного региона, в том числе и региона наших исследований — Северо-Восточного Нечерноземья (Кировская область).

Литература

1. Голубкина Н.В. Перспективы обогащения сельскохозяйственных растений йодом и селеном (Обзор) // Микроэлементы в медицине. 2015. № 16 (3). С. 12-19.
2. Ekholm P, Rcinivuo H., Mattila P, Pakkala H., Karonen J, Harponen A., Hellstrom J., Pvkankanen M. L. Changes in the mineral and trace element contents of sereal, fruits and vegetables in Finland. J.Food Comp. Anal. 2007. No. 20. Pp. 487-485.
3. Голубкина Н.А., Пошенная О.Н., Бондарева Н.Л., Дерягина В.П., Григорьянц И.К. О производстве порошка сладкого перца, обогащенного селеном, как функционального продукта питания с высокой антиоксидантной активностью // Вестник овощевода. 2010. № 1.
4. Сычев В.Г., Аристархов А.Н., Яковлева Т.А., Панасин В.И., Бусыгин А.С. Проблема селена и ее решение агрохимическими средствами. Общие контуры программы исследований селеновой проблемы в системе Географической сети опытов ВНИИА и Государственной агрохимической службы (Сообщение 2) // Плодородие. 2015. № 5. С. 2-5.
5. Минеев В.Г., Сычев В.Г., Амелянчик О.А., Болышева Т.Н., Гомонова Н.Ф., Дурьнина Е.П., Егоров В.С., Егорова Е.А., Едемская Н.Л., Карпова Е.А., Прижуква В.Г. Практикум по агрохимии: учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. / под редакцией акад. РАСХН В.Г. Минеева. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.





6. Tan J., Zhu W., Wang W., Li R., Hoa S., Wang D., Yang L. Selenium in soil and endemic disease in China. The science of the total environment. 2002. Vol. 284. Pp. 227-235.

7. Боев В.А. Се в почвах и сельскохозяйственных культурах юга Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. № 12. С. 112-120.

8. Надежжина Е.В., Вихрева В.А. Агроэкологическая оценка содержания Се в почвах Пензенской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета (Балашиха). 2013. Т. 19. № 14. С. 36-39.

9. Синдирева А.В. Критерии и параметры действия микроэлементов в системе почва-растение-животное: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2012. 32 с.

10. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. М.: Печатный городок, 2006. 255 с.

11. Аристархов А.Н., Бусыгин А.С., Яковлева Т.А. Дефицит селена в почвах и растениях Северо-Восточного Нечерноземья как индикатор необходимости применения селеновых удобрений // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 1. С. 31-36.

12. Барабанщикова Л.Н. Селен в агроландшафтах Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 64-66.

13. Торшин С.А., Ягодин Б.А., Удельнова М.Н. и др. Накопление селена яровой пшеницей и яровым рапсом при удобрении селеном, цинком, молибденом и серой // Агрохимия. 1996. № 5. С. 54-63.

14. Вихрева В.А., Блинохватов А.А., Клейменова Т.В. Селен в жизни растений. Пенза, 2012. 225 с.

15. Александровская Е.Ю., Синдирева А.В., Голубкина Н.А., Чуянова Г.И., Серебренникова А.А. Влияние селена на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области // Биологические науки. 2016. С. 98-104.

16. Патент ВУ 10598 С1 2008.04.30. Агрохимический способ обогащения селеном зерна пшеницы (Республика Беларусь). Авторы: М.В. Рак, Г.М. Софрановская, С.Е. Головатый, Н.И. Арсенова — Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии». Описание изобретения. 4 с.

Об авторах:

Аристархов Алексей Николаевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории оценки эффективности удобрений, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2944-9341>, an.aristah@mail.ru

Бусыгин Алексей Сергеевич, аспирант, lotos.68@mail.ru

Яковлева Татьяна Алексеевна, старший научный сотрудник, an.aristah@mail.ru

EFFICIENCY OF DIFFERENT APPLICATION METHODS AND RATES OF SELENIUM FERTILIZERS FOR SPRING WHEAT IN THE SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF NORTHEASTERN NONCHERNOZEMIC ZONE

A.N. Aristarkhov, A.S. Busygin, T.A. Yakovleva

All-Russian research institute of agrochemistry name D.N. Pryanishnikova, Moscow, Russia

Widely distributed selenium deficiency calls for the development of an agrochemical method of its removal using the corresponding fertilizers. We carried out 3-year-long field experiments on gray forest and soddy-podzolic soils in the Northeastern Nonchernozemic zone on the study of the efficiency of different application methods and rates of selenium fertilizers (Na selenite) for spring wheat as a pilot project. It was found that selenium fertilizers applied on the NPK background to local soils with extremely low Se content (<50 µg/kg) have a positive effect on the yielding capacity of the studied crop, its quality, and the element (selenium) composition of grain. The basic application of fertilizer (to the soil) is revealed to be the best method for this fertilizer. It also was the most efficient for the increase in the content of selenium in crop from the very low to the increased level. The optimal application rates of Na selenite for spring wheat grown on gray forest and soddy-podzolic soils in the studied region are as follows: 180 g a.i. Se/ha at the basic application (to the soil); 0.02 and 0.01% Na selenite solutions at the foliar dressing and preplant treatment of seeds, respectively.

Keywords: spring wheat, wheat productivity, selenium, doses and methods of application, selenium content in plants.

References

1. Golubkina N.V. Outlooks for the enrichment of agricultural plants with iodine and selenium (Review). *Mikroelementy v meditsine* = Microelements in medicine. 2015. No. 16 (3). Pp. 12-19.

2. Ekholm P., Rcinivuo H., Mattila P., Pakkala H., Kaponen J., Happonen A., Hellstrom J., Pvasikanen M.L. Changes in the mineral and trace element contents of cereal, fruits and vegetables in Finland. *J. Food Comp. Anal.* 2007. No. 20. Pp. 487-485.

3. Golubkina N.A., Poshenaya O.N., Bondareva N.L., Deryagina V.P., Grigoryants I.K. Production of powdered sweet pepper enriched with selenium as a functional food with high antioxidant activity. *Vestnik ovoschevoda* = Bulletin of vegetable grower. 2010. No. 1.

4. Sychev V.G., Aristarkhov A.N., Yakovleva T.A., Panasin V.I., Busygin A.S. Problem of selenium and its solution by agrochemical means. Outline of the research program of the selenium problem in the system of the Geographical experimental network of the All-Russian research institute of agrochemistry and the state agrochemical service (Communication 2). *Plodorodie* = Fertility. 2015. No. 5. Pp. 2-5.

5. Mineev V.G., Sychev V.G., Amelyanchik O.A., Bolyshcheva T.N., Gomonova N.F., Durygina E.P., Egorov V.S.,

Egorova E.A., Edemskaya N.L., Karpova E.A., Prizhukova V.G. Laboratory manual on agrochemistry (2nd ed.). Moscow: MGU, 2001. 689 p.

6. Tan J., Zhu W., Wang W., Li R., Hoa S., Wang D., Yang L. Selenium in soil and endemic disease in China. The science of the total environment. 2002. Vol. 284. Pp. 227-235.

7. Boev V.A. Se in soils and agricultural crops of southern Tyumen oblast. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta* = Bulletin of Tyumen state university. 2013. No. 12. Pp. 112-120.

8. Nadezhkina E.V., Vikhreva V.A. Agroecological estimation of Se content in soils of Penza oblast. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaocnogo universiteta (Balashikha)* = Bulletin of the Russian state agrarian correspondence university (Balashikha). 2013. Vol. 19. No. 14. Pp. 36-39.

9. Sindireva A.V. Criteria and parameters of microelement action in the soil-plant-animal system. Extended abstract of doctor's thesis. Tyumen, 2012. 32 p.

10. Golubkina N.A., Papazyan T.T. Selenium in nutrition: plants, animals, humans. Moscow: Pechatnyi norodok, 2016. 255 p.

11. Aristarkhov A.N., Busygin A.S., Yakovleva T.A. Selenium deficiency in soils and plants of the Northeastern

Nonchernozemic zone as an indicator of need for selenium fertilizers. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2018. No. 1. Pp. 31-36.

12. Barabanshchikova L.N. Selenium in agrolandscapes of Northern Transurals. *Agrarnyj vestnik Urala* = Agrarian bulletin of the Urals. 2011. No. 3. Pp. 64-66.

13. Torshin S.A., Yagodin B.A., Udelnova M.N. et al. Selenium accumulation by spring wheat and spring rape under fertilization with selenium, zinc, molybdenum, and sulfur. *Agrokimiya* = Agrochemistry. 1996. No. 5. Pp. 54-63.

14. Vikhreva V.A., Blinokhvatov A.A., Klejmenova T.V. Selenium in the life of plants. Penza, 2012. 225 p.

15. Aleksandrovskaya E.Yu., Sindireva A.V., Golubkina N.A., Chuyanov G.I., Serebrennikova A.A. Effect of selenium on the yield and grain quality of soft spring wheat grown in the southern forest-steppe of Omsk oblast. *Biologicheskie nauki* = Biological sciences. 2016. Pp. 98-104.

16. BY Patent 10598 C1 2008.04.30. Agrochemical method of wheat grain enrichment with selenium. Authors: Rak M.V., Sofranovskaya G.M., Golovatyi S.E., Arsenova N.I. Institute of soil science and agrochemistry. Belarus. 4 p.

About the authors:

Alex N. Aristarkhov, doctor of biological sciences, chief researcher of the laboratory evaluation of the effectiveness of fertilizers, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2944-9341>, an.aristah@mail.ru

Alex S. Busygin, graduate student, lotos.68@mail.ru

Tatiana A. Yakovleva, senior researcher, an.aristah@mail.ru



АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ ВО ВРЕМЕНИ И В ПРОСТРАНСТВЕ

В.И. Савич¹, В.А. Черников¹, Н.М. Садуакасов¹, В.В. Гукалов²

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

²ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству», с. Обильное, Ставропольский край, Россия

В работе показано, что допустимые показатели засоления почв отличаются для разных компонентов ландшафта: почв, растений, водной среды. Они зависят от гидротермических условий территории и изменяются для отдельных геоморфологических территорий, микрорельефа, в сезонной и многолетней динамике. Показано, что солевой состав почвенных растворов закономерно изменяется от влажности и температуры, содержания углекислого газа, кислорода, метана в почвенных растворах, их pH и Eh среды, комплексообразующей способности. Для более корректной оценки засоления почв необходимо определение кинетики их перехода из почвы в раствор, депонирующей способности по отношению к ним, содержание положительно и отрицательно заряженных комплексных соединений, ассоциатов. Предлагается оценка степени засоления почв по смене растительных ассоциаций, с учетом индуктивного эффекта поглощенных почвой солей, эффектов синергизма и антагонизма при их поглощении системой почва-растение в зависимости от сочетания свойств почв. Оценены особенности засоления почв Сирии, Вьетнама, Индии, Узбекистана, Казахстана. В проведенных исследованиях показано закономерное изменение засоления с высотой местности: от приморских равнин Дагестана до предгорных равнин, от хлоридного до сульфатного. Установлено, что магния, хлора, натрия и сульфат-ионов больше на возвышенных участках микрорельефа. Показано, что в течение вегетационного периода тип засоления меняется. Содержание и состав солей в водных вытяжках зависели от микрорельефа поверхности. Для каштановых засоленных почв Дагестана соотношение Cl/SO_4 — коэффициент Попынова-Философова — в почвах на пониженных участках был в 2,7 раза выше, чем на повышениях. В почвах на микроповышениях рассматриваемый коэффициент увеличивался. По полученным данным, предельно допустимые концентрации солей зависели от плодородия почв и внесения в почву биодобавочных элементов. Так, на кислых сульфатных почвах Вьетнама внесение KNO_3 и органического вещества повысило активность фотосинтеза выращиваемых растений в 1,2-2 раза. Расчет необходимого состава купажу поливных вод из речных, дождевых и морских вод, расчет взаимодействия вод с почвой позволили в полевых условиях на кислых засоленных почвах Вьетнама получить урожай риса до 70 ц/га.

Ключевые слова: засоление почв, солелюбая, кинетика процессов, взаимосвязи между свойствами почв, орошение почв.

Объектом исследования выбраны каштановые засоленные почвы и солончаки на разных элементах микрорельефа, в предгорной, центральной и приморской равнинах Дагестана; а также засоленные почвы Вьетнама, Сирии, Якутии, Узбекистана, Индии, Египта, Казахстана, Мали, Волгоградской области [1, 5, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 21].

Методика исследования состояла в оценке степени засоления почв по данным водных вытяжек, в оценке содержания солей в растворах при разном соотношении почва-вода в зависимости от продолжительности десорбции и температуры раствора; в оценке положительно и отрицательно заряженных соединений ионов; в определении депонирующей способности почв и отношению к солям; в оценке устойчивости отдельных культур к засолению в зависимости от плодородия почв и температурных условий; в определении влияния комплексообразующей способности почвенных растворов и водорастворимого органического вещества растительных остатков на растворимость солей и развитие биотестов [15].

Для отдельных засоленных почв определена буферная емкость почв в восстановительном интервале, микробиологическая активность почв, активность ферментов, влияние оптимизации свойств почв на параметры фотосинтеза растений.

Экспериментальная часть

Водная вытяжка не соответствует реальному засолению почв по характеру и соотношению солей. Это определяется тем, что в ней соотношение почва:вода = 1:5, а в реальных условиях соотношение 1:1 и ниже. На растворимость солей влияет температура, содержание углекислого газа, pH, Eh, наличие органических веществ, протекающие процессы ионного обмена, комплексообразование, об-

разование ассоциатов. Растворимость осадков определяется эффективным произведением их растворимости.

Перспективна оценка содержания подвижных ионов в почвах с учетом скорости их перехода из почвы в раствор, депонирующей способности почв к изучаемым ионам, с учетом комплексообразования, наличия в почве положительно и отрицательно заряженных соединений. Это убедительно показано в исследованиях, проведенных совместно с аспирантами, для засоленных почв Индии, Мали, Египта, Узбекистана, Ирана, Вьетнама, Сирии, Казахстана [1, 5, 7, 12, 13, 17, 18, 21].

Влияние засоления на свойства почв

Поглощаемые почвой катионы существенно влияют на физико-механические и водно-физические свойства почв, что последовательно сказывается и на составе почвенных растворов [3, 6, 9, 10, 11]. Так, по данным, полученным совместно с Нури Мусса [13], для засоленных каштановых почв ряд влияния поглощенных катионов на максимальную гигроскопию был следующим: $K > Na > Ca > Mg > Al$; по влиянию на набухание $Na > Mg > Ca > K > Al$; на теплоту смачивания $Mg > Ca > Na > Al > K$. При этом эффект действия солевых растворов на почву определялся очередностью воздействия солей на ППК (почвенный поглощающий комплекс) с проявлением индуктивного и мезомерного эффектов поглощенных катионов, обуславливающих разную плотность заряда ацидоидов и базоидов сорбционных мест ППК.

По полученным нами данным, при засолении почв уменьшалась и теплота сгорания как почвы, так и гумуса — от 127 до 82 кал/г почвы и от 3800 до 2800 кал/г гумуса. В то же время добавление в почву водорастворимых органических лигандов изменяло константы обмена Ca, Mg, Na в почвах, что коррелировало с констан-

тами устойчивости комплексов этих катионов с исследуемыми лигандами.

Засоление почв сульфатами коррелировало с другими свойствами почв. Так, в засоленных сульфатами почвах Вьетнама активность сульфатредуктазы составляла 1,2-13,2 мг SO_4^{2-} на 1 г почв. Наличие в почве значительного количества SO_4^{2-} обуславливало большую буферную емкость почв в восстановительном интервале, которая составляла, по данным потенциостатической кулонометрии, $10,0 \pm 1,5$ мг-экв SO_4^{2-} на 100 г почвы.

Почвы имели значительную долю комплексных отрицательно и положительно заряженных соединений кальция — $225 \pm 172,9$ и $439,9 \pm 254,0$ мг/100 г и магния — $4,8 \pm 2,7$ и $11,3 \pm 4,9$ мг/100 г соответственно.

В работе, выполненной совместно с Кабарами [7] на почвах Сирии, показано значительное влияние минералогического состава на десорбцию ионов из засоленных почв. Предлагается учитывать долю отдельных минералов в почве при прогнозе состава почвенных растворов. Увеличение в почве доли палыгорскита коррелировало с содержанием поглощенного натрия. Содержание водорастворимых соединений коррелировало с положением почв в катене.

Изменение степени засоления почв во времени

При миграции в сезонной динамике солей вверх и вниз по почвенному профилю происходит их перераспределение по глубине в связи с разной сорбционной способностью горизонтов к отдельным солям, с разной способностью отдельных солей к растворению и осаждению в зависимости от pH, Eh, pCO_2 , влажности и температуры.

Проведенными исследованиями [8] установлено, что в предгорно-приморских равнинах



Дагестана процессы засоления изменяются в течение вегетационного периода, во времени. Летом увеличивается привнос солей ветром с моря. При этом часть солей выпадает в верхнем горизонте в осадок. При более высоких температурах верхнего слоя почв, по сравнению с ниже лежащими, происходит подтягивание солей в гумусовый горизонт. Это приводит к увеличению летом сухого остатка в верхнем слое на 80% и к уменьшению его в горизонте распространения солей (60-90 см) на 25%. При этом изменяется тип засоления верхнего слоя от сульфатно-хлоридного до хлоридного в связи с большей растворимостью хлоридов, чем сульфатов.

Проведенными нами исследованиями установлено запаздывание в процессах осаждения растворения солей — наличие гистерезиса. Максимальная петля гистерезиса отмечается в почвах с преобладанием минералов группы монтмориллонита, минимальная — в песчаных почвах. Для хлоридов величина гистерезиса убывает в следующем порядке: $\text{CaCl}_2 > \text{NaCl} > \text{MgCl}_2$ при значительной доле монтмориллонита, а $\text{CaCl}_2 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}$ при преобладании каолинита.

Состав почвенных растворов засоленных почв меняется при высушивании и промораживании почв. При этом увеличивается концентрация раствора, меняется его состав. Сначала, в соответствии с произведениями растворимости, в осадок выпадают карбонаты, затем сульфаты и хлориды. В оставшемся более концентрированном растворе увеличивается доля натрия и хлора. Экспериментальные данные показали, что данные процессы являются характерными для отдельных типов почв и горизонтов. Это иллюстрируется данными таблицы.

Засоленность почвенных растворов обусловлена одновременно протекающими процессами осадкообразования, ионного обмена и комплексообразования, которые зависят от влажности и температуры растворов.

С повышением температуры увеличивается поглощение ППК многовалентных катионов с большей энергией гидратации и с меньшей энтропией растворения, а при повышении влажности предпочтительнее поглощение катионов с меньшей энергией гидратации и с большей энтропией растворения. В наших опытах с различными почвами при температуре от 50 до 70°C из хлористых солей поглотилось K^+ — 76±2,3%; при температуре 2°C — 140±9% к поглощению при температуре 20°C.

Поглощение ППК иона Ca^{2+} при температуре 50-70°C составило 204%, Mg — 55%, Na — 81% по сравнению с поглощением их при температуре 20°C. Соотношение Ca/Na в почвенном растворе при влажности 5,7% равнялось 0,9, при влажности 27% — 0,16; а при отношении почва:вода = 1:5 — 0,13. Соотношение Ca/Mg в почвенном растворе и в водной вытяжке составляло 11,3 и 6,0; а Ca/K — 3 и 1.

Температура влияет и на растворимость в почвенных растворах газов, что, в свою оче-

редь, определяет растворимость осадков солей. Так, содержание кислорода в мг/100 мл в воде при 0°C равно 4,9, а при 20°C — 3,1; водорода соответственно — 2,1 и 1,8; углекислого газа — 171 и 87,8; метана — 5,6 и 3,3 [1].

Данные об изменении солевого состава почв в сезонной динамике получены и другими авторами [2, 3, 4, 6, 9, 11].

Последовательное изменение степени засоления почв во времени показали и полученные нами данные полевых опытов по промывке кислых сульфатных почв Вьетнама [18]. Так, при промывке этих почв смесью речной и дождевой воды (соотношение 1:1) рН от начала опыта до срока 4 месяца изменялся от 3,17±0,09 до 5,53±0,03; содержание хлора — от 103,7±6,07 до 22,6±1,8; SO_4^{2-} — от 27,3±2,0 до 4,2±0,1; Na^+ — от 1,4±0,04 до 1,0±0,05 мг-экв/л.

Следует учитывать, что степень и характер засоления почв, определяемый по данным водной вытяжки, будет существенно отличаться от характера засоления почв в естественных условиях. При этом важным является вопрос учета сезонного характера засоления почв [4].

Изменение степени засоления почв в пространстве

Проведенными исследованиями установлены закономерности изменения характера и степени засоления почв с увеличением абсолютной высоты местности от приморских равнин до предгорных. На основании многолетних исследований для подгорно-приморских равнин Дагестана установлена пространственная смена типов засоления от сульфатного в подгорных равнинах до смешанного (сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного) — в центральной равнине и хлоридного — в приморской равнине [8].

По данным, полученным для других регионов, свойства почв существенно изменяются не только в пределах почвенного профиля, но и в пределах отдельных горизонтов. Так, в солончаке в горизонте А, восстановительная способность почв (мг-экв/см²·10³) составила 12,97±1,1, а в горизонте В — 13,7±1,5.

На исследуемой территории Дагестана установлены 3 типа движения солей по почвенному профилю в сезонной динамике: отсутствие передвижения в пределах профиля, рассоление до глубины 60-80 см, засоление верхних горизонтов 0-10 см в летний период. Засоление отдельных горизонтов связано с испарением засоленных грунтовых вод, с миграцией солей вниз с осадками и при орошении, с привнесом солей с моря и с других зон их аккумуляции.

Отношение Cl/SO_4 показывает направление движения солей (закон Польшова-Философа). По полученным данным, среднее значение коэффициента Cl/SO_4 на пониженных участках каштановых почв Дагестана было в 2,7 раза выше, чем на повышенных (соли передвигались с повышенных участков в пониженные). В почвах на микроповышениях в верхних

слоях рассматриваемый коэффициент увеличивался, что свидетельствовало о миграции солей в поверхностный слой из горизонта 10-40 см. В почвах на пониженных участках возможно движение солей только вниз по профилю, что подтверждено и увеличением отношения Cl/SO_4 [8].

Контрастность степени засоления в пространстве свидетельствует об устойчивости почв к изменению климатических и антропогенных факторов. По данным З.У. Гасановой [4], минимальный временной коэффициент контрастности 0,1-0,2 свидетельствовал о максимальной устойчивости почв к засолению, градиент контрастности до 1,7-2,8 свидетельствовал о слабой устойчивости почв к засолению и дигрессии.

Допустимые уровни засоления для почв, оптимумы и ПДК в зависимости от сочетания свойств почв и гидро-термических условий территории

В общепринятых методах расчета количества токсичных солей под ними понимают ионы K, Ca, Na, Mg, связанные в легко растворимые осадки и находящиеся при этом в растворе в преобладающем количестве в виде ионов K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} [10, 11, 19, 20]. Однако при этом не учитывается, что часть ионов связана в комплексы и ассоциаты как с органическими, так и неорганическими ионами. В ряде почв это относится к большей части ионов. При этом заряд у этих соединений может быть и положительный, и отрицательный.

Содержание ионов в растворе меняется в зависимости от эффективной растворимости их осадков и констант диссоциации комплексных соединений, что, в свою очередь, зависит от рН среды и ионной силы раствора. При низких значениях Eh токсичными оказываются повышенные концентрации Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , H_2S , в том числе и в засоленных почвах.

Токсичность ионов для растений зависит от их соотношения в растворе, так как некоторые ионы могут быть антагонистами при поступлении в растение. Известно, что концентрированный раствор одной соли токсичнее, чем смеси солей в такой же концентрации.

Токсичность ионов для растений зависит от почвенных условий и емкости поглощения почв, минералогического и гранулометрического состава, влажности, температуры, последовательности воздействия разных солей на систему почва-растение.

Отрицательное влияние засоления на плодородие почв и биопродуктивность угодий отличается для разных почвенно-климатических зон. Так, по полученным нами данным, они отличались для засоленных почв Якутии и Казахстана, Сири, Вьетнама и Кубы [7, 13, 14, 15]. Степень засоления влияет на содержание гумуса в почвах, их влагоемкость, а следовательно, на влажность почв.

Влияние характера и степени засоления на растения, ферменты, микроорганизмы

С нашей точки зрения, целесообразно выделять минимальное, оптимальное и максимально допустимое содержание солей для отдельных процессов почвообразования, плодородия почв, микроорганизмов и растений. Следует учитывать, что эффект от суммы солей не равен сумме эффектов от каждой соли в отдельности. Это отмечается и при оценке влияния солей на растения и на почву, на микроорганизмы [19, 20, 22].

Таблица

Содержание катионов в замерзших образцах почвенных растворов (1:2), мг/л

Состояние раствора	K	Ca	Fe	Mg	K + Mg/Ca
Пахотный горизонт					
Замерзший раствор	8,6 ± 8,3	0,1 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,6 ± 0,1	131,4
Незамерзший раствор	72,1 ± 65,5	0,3 ± 0,25	1,0 ± 0,9	6,9 ± 2,9	316,0
Горизонты АВ, В					
Замерзший раствор	3,5 ± 1,7	0,4 ± 0,2	0,05 ± 0,01	2,4 ± 0,5	14,7
Незамерзший раствор	13,6 ± 0,9	3,2 ± 2,4	0,2 ± 0,1	5,9 ± 2,2	6,1



Для растений токсичными можно считать такие соли, составные части которых угнетают растения [16]. Однако это угнетение может проходить по нескольким причинам: в связи с ухудшением свойств почв в неблагоприятную для растений сторону (физических, водных, физико-химических и т.д.); при ингибировании корневых систем растений, их сорбционных центров или селективно отдельных сорбционных центров; при поступлении в растения и угнетении там процессов метаболизма по следующим причинам: в связи с конкуренцией за связь в процессах метаболизма (как катионов, так и анионов); в связи с изменением Eh среды, pH среды, ионной силы раствора в неблагоприятную для растений сторону. При этом конкуренция может быть по типу конкурирующего комплексобразования, осадкообразования, ионного обмена, в связи с изменением энергетики и скорости реакций.

По полученным данным, на почвах подгорных равнин Дагестана при концентрации хлора менее 0,03 мг-экв/100 г почвы он положительно влиял на продуктивность фитоценозов и микробиологическую активность почв. Зависимость общей фитомассы в г/м² (Y) от содержания хлора в мг-экв/100 г почв описывалась уравнениями: Y = 16000Cl — 17; R² = 0,94 — в мае; Y = 22183Cl — 111; R² = 0,84 — в июле; Y = 21441Cl — 162; R² = 0,84 — в сентябре.

Положительное влияние на развитие растений оказывало и низкое содержание натрия (от 0,03 до 0,13 мг-экв/100 г почв). Зависимость фитомассы (г/м²) от сухого остатка (%) описывалась для мая уравнением: Y = 233x + 10; R² = 0,81.

Как правило, угнетение растений под влиянием засоления сопровождается наличием в почве других неблагоприятных для развития растений факторов. Так, развитие хлопчатника на сероземах Узбекистана определялось, по полученным нами совместно с Ш.Ш. Нафетдиновым [12] данным, не только засолением почв, но и их эрозией, и оглеением нижних горизонтов. Угнетение хлопчатника было обусловлено не только повышенной концентрацией водорастворимых солей, но и недостатком Fe, Mn, неблагоприятным соотношением катионов Ca/Mg; Ca/Na.

Предельно допустимые содержания в почве токсичных солей отличаются для разных почв, растений и зависят от климатических условий региона. Так, по данным, опубликованным нами совместно с Л.Л. Шишовым, для районов Ливии для устойчивых к засолению растений при бикарбонатно-хлоридно-сульфатном составе почвенных растворов в тропиках на песке допустимая концентрация составляла 10-15 г/л, а в глине — 1,9 г/л [15, 22].

Для почв Мали [17] показано и изменение их свойств под влиянием выращивания растений, в том числе и при выращивании разных сортов арахиса. При этом изменялась и степень засоления почв, а также характер засоления.

Пути оптимизации системы почва-растение на засоленных почвах

При оптимизации развития растений на засоленных почвах чаще проводят их промывку пресными или менее солеными водами. Орошение проводится на разных типах почв и разным составом поливных вод. Очевидно, что для оптимизации обстановки необходимо регулировать как состав почв, так и состав поливных вод.

Ряд авторов рекомендует мелиорацию поливных вод — уменьшение соотношения в них натрия и кальция [9]. В отдельных регионах оказалась целесообразной электромелио-

рация почв при удалении натрия и анионов в дренажные воды.

По полученным нами данным, положительные результаты дали следующие приемы: увеличение степени плодородия почв (гумусированности, содержания биофильных элементов, оптимизация pH и Eh, структуры, влажности, аэрации); обработка растений регуляторами метаболизма, увеличивающими устойчивость растений к засолению и осолонцеванию; прерывание капиллярного поднятия засоленных вод за счет создания в профиле на глубине 50-70 см пористой прослойки с большим диаметром капилляров; создание в почвенном профиле гидрофобных прослоек, препятствующих капиллярному подъему солей к поверхности; обеспечение конкуренции при поглощении солей растениями и почвой за счет обогащения почв менее вредными катионами и анионами; увеличение сорбционной емкости почв и создание локальных геохимических барьеров для осаждения солей и их необменной сорбции.

По полученным нами данным, создание в засоленных почвах на глубине 20-25 см торфяной прослойки привело к уменьшению капиллярного поднятия засоленных вод к поверхности. При содержании хлора 18 мг-экв/100 г на глубине 50-60 см его содержание в слое 0-10 см составило в контроле 7,3 мг-экв/100 г, а при наличии прослойки торфа 5 см — 0.

Любая почва обладает определенной буферностью к неблагоприятным воздействиям внешней среды и к стрессовым ситуациям. В соответствии с принципом частичной замены факторов жизни растений существуют компенсационные механизмы при ингибировании некоторых экологических функций. Такой принцип проявляется и в процессах, протекающих в почвах.

Существует взаимозаменяемость факторов жизни растений, в том числе и токсичного влияния солей. Токсичность солей зависит от эффективного произведения растворимости их осадков, которое изменяется в зависимости от pH, Eh среды, t°, pCO₂, наличия в растворе комплексобразователей. Токсичность зависит от констант ионного обмена K_{ав} на корнях растений и в почвенном поглощающем комплексе. К сожалению, при оценке токсичности солей не учитывают образование ассоциатов и комплексов, положительно и отрицательно заряженных соединений. Влияние повышенной концентрации солей на почву и растения определяется дополнительно константой их перехода из почвы в раствор, деполимерующей способностью почв к солям, градиентом воздействия во времени и в пространстве.

Улучшение состояния растений, развивающихся на засоленных почвах, достигается подкормкой их N, P, K, биологически активными соединениями, микроэлементами, входящими в состав ферментов, ингибирующих влияние солей на процессы метаболизма растений.

Таким образом, знание влияния характера и степени засоления на свойства почв и состояние растений позволяет рекомендовать пути оптимизации обстановки. Свойства засоленных почв оптимизируются при увеличении в них количества органического вещества.

Оптимизация свойств засоленных почв приводит к улучшению развития на них растений. Так, по полученным нами данным, в контрольном варианте на суспензии кислой сульфатной почвы горизонта 0-30 см активность фотосинтеза составляла 1,6±0,1 ммоль/м² в сек., а при внесении KNO₃ — 2,0±0,2, а при внесении органического вещества соответственно 1,4±0,2 и

1,8±0,2 ммоль/м² в сек. Еще более значительные изменения отмечались для слоя 30-60 см, где активность фотосинтеза при внесении KNO₃ изменилась с 1,9±0,2 до 4,4±0,3, а при внесении органических соединений — до 4,4±0,2 ммоль/м² в сек. Внесение в почвы Ca(OH)₂ изменило pH от 4,2±0,1 до 5,7±0,3, концентрацию водорастворимого Ca — от 48,2±10,2 до 103,8±9,7; содержание аммонифицирующей бактерии на МПА увеличилось от 0,18±0,01 до 51,0±6,9; усваиваемый минеральный азот на КАА — от 12,3 до 210,0±43,9 млн на 1 г, содержание спорообразующих бактерий увеличилось от 0,30 до 126,7±24,5 млн на 1 г почвы. При этом в растениях увеличилась активность фотосинтеза и уменьшилось содержание CO₂ в межклетниках.

В работе, выполненной совместно с нами для почв Вьетнама Фам Вьет Хоа, показана перспективность использования для орошения кулажа дождевых, морских и речных вод. По полученным данным, кислые сульфатные почвы Вьетнама имели кислую реакцию среды, были засолены Cl и SO₄ солонцеваты. Они характеризовались близким уровнем залегания соленых вод — 0,4-0,6 м при минерализации до 20 г/л, испытывали влияние моря. При этом содержание подвижного А1 достигало 16 мг/100 г.

Специфической особенностью почв являлась сильно кислая реакция среды (до pH = 2,2). Физико-химические расчеты необходимого состава кулажа поливных вод и промывка почв 2 раза за сезон этими водами позволили получить урожай риса более 70 ц/га.

В работе, выполненной совместно с Азизом Истифу [1], показано существенное влияние 0,001% раствора Са-ДТПА на развитие проростков на солонце и засоленных почвах. Вес надземной части и корневой к контролю составлял до 135%. При этом содержание кальция в проростках пшеницы также увеличилось от 107 до 130% по отношению к контролю.

Таким образом, оптимальное содержание отдельных солей в почвенных растворах отличается для почв и растений (для отдельных групп почв: типов, подтипов, разновидностей и других таксономических единиц и для отдельных видов растений).

Оптimum и критическое содержание изменяются при конкуренции ионов друг с другом за поглощение почвой и растениями и зависят от наличия в растворах элементов питания и биологически активных продуктов, возможности образования комплексов и ассоциатов. При этом возможна частичная компенсация факторов жизни растений и селективности процессов поглощения ионов почвой.

Литература

1. Азиз Кория Истифу. Обменные реакции ионов Са-Mg; Са-Na в почвах солонцового комплекса Заволжья: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ТСХА, 1983. 20 с.
2. Анисимова Н.П., Павлова Н.А. Гидрохимические исследования криолитозоны Центральной Якутии. Новосибирск: ГСО, 2014. 189 с.
3. Волобуев В.Р. Расчет промывки засоленных почв. М.: Колос, 1975. 70 с.
4. Гасанова З.У. Влияние режимов пастбищного использования на почвенный покров Терско-Кумской низменности: автореф. дис. ... канд. наук. М.: МГУ, 1996. 23 с.
5. Джагдхи Рай Верме. Регулирование состояния соединений Fe, Mn, Cu, Ni, Zn в почвах Индии: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ТСХА, 1990. 18 с.
6. Егоров В.В., Горина Н.И. Солевые аккумуляции в почвах Прикаспийской низменности в связи с их генезисом // Почвоведение. 1975. № 19. С. 3-10.
7. Каба Рами. Влияние минералогического состава на свойства красноцветных ферраллитных почв Сирии: автореф. дис. ... канд. наук. М.: МСХА, 2008. 20 с.





8. Котенко М.Е., Зубкова Т.А. Влияние микрорельефа на засоление почв полупустыни // Почвоведение. 2008. № 10. С. 1171-1178.
9. Мамонтов В.Г. Орошаемые черноземы и каштановые почвы: состав, свойства, процессы трансформации. М.: РГАУ-МСХА, 2013. 290 с.
10. Минкина Т.М., Ендовицкий А.П., Калинин В.П., Федоров Ю.А. Карбонатно-кальциевое равновесие в системе вода-почва. Ростов-на-Дону, 2012. 376 с.
11. Минашина Н.Г. Токсичные соли в почвенном растворе, их расчет и классификация почв по степени засоления // Почвоведение. 1970. № 8. С. 92-106.
12. Нафетдинов Ш.Ш. Состояние соединений катионов в системе почва-хлопчатник на дефлированных почвах Узбекиской ССР: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ТСХА, 1991. 21 с.
13. Нури Мусса Аль-Муради. Влияние поглощенных катионов на водно-физические и физико-механические свойства почв: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ТСХА, 1980. 14 с.
14. Савич В.И., Худяков О.И., Черников В.А., Гукалов В.В., Скрябина Д.С. Свойства, процессы, режимы мерзлотно-таежных почв. М.: РГАУ-МСХА; ВНИИА, 2016. 312 с.
15. Савич В.И., Шишов Л.Л. и др. Агрономическая оценка и методы определения агрохимических и физико-химических свойств почв. Астана, 2004. 620 с.
16. Строганов Б.П. Значение качества засоления в солеустойчивости растений: автореф. дис. ... д-ра наук. Алма-Ата, 1961. 40 с.
17. Уан Амаду Ибрахим. Почвенные условия возделывания арахиса в Республике Мали: автореф. дис. ... д-ра наук, М., 1998. 42 с.
18. Фам Вьет Хоа. Кислые сульфатные почвы рисовых полей Вьетнама и способы их мелиорации: автореф. дис. ... канд. наук. М.: ТСХА, 1994. 16 с.
19. Хитров И.Б. Выбор диагностических критериев существования и степени выраженности солонцового процесса в почвах // Почвоведение. 2004. № 1. С. 18-31.
20. Хохленко Т.Н. Оценка качества оросительных вод по термодинамическим показателям // Мелиорация и водное хозяйство. 1988. № 2.
21. Хусейн Халед Ахмед Халед. Некоторые особенности фосфатного состояния почв Египта: автореф. дис. ... канд. наук. М.: МСХА. 15 с.
22. Singh R., Savich V.I. Analysis of the composition and properties of tropics and subtropics soils, Agrobios, India, 2014. 253 p.

Об авторах:

Савич Виталий Игоревич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1153-2542>, savich.mail@gmail.com

Черников Владимир Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2242-0375>, savich.mail@gmail.com

Садуакасов Нуралы Мустафиевич, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4778-328X>, savich.mail@gmail.com

Гукалов Виктор Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1742-2210>, skzosp@yandex.ru

AGRO ECOLOGICAL EVALUATION OF SOIL SALINITY CHANGES IN SPACE AND TIME

V.I. Savich¹, V.A. Chernikov¹, N.M. Saduakasov¹, V.V. Gukalov²

¹Russian state agrarian university — Moscow Timiryazev agricultural academy, Moscow, Russia

²North-Caucasian zonal experimental station of poultry breeding, village Obilnoe, Stavropol Krai, Russia

It has been shown that the permissible soil salinity indicators vary for different components of the landscape: soils, plants, water in this paper. They depend on the hydrothermal conditions of the territory and change for individual geomorphological territories, microrelief, seasonal and long-term dynamics. It is shown that the salt composition of soil solutions varies regularly from humidity and temperature, the content of carbon dioxide, oxygen, methane in soil solutions, their pH and Eh environment, complexing ability. For a more correct evaluation of soil salinity, it is necessary to determine the kinetics of their transition from soil to solution, the deposition capacity with respect to them, the content of positively and negatively charged complex compounds, associates. It is proposed to estimate the degree of salinity of soils by changing plant associations, taking into account the inductive effect of salts absorbed by the soil, the effects of synergism and antagonism when they are absorbed by the soil-plant system, depending on the combination of soil properties. The singularities of soil salinization in Syria, Vietnam, India, Uzbekistan, and Kazakhstan are estimated. The studies show a regular change in salinity with altitude: from the coastal plains of Dagestan to the piedmont plains, from chloride to sulfate. It has been established that magnesium, chlorine, sodium and sulfate ions are more concentrated in the elevated areas of the microrelief. It is shown that the type of salinity changes during the growing season. The content and composition of the salts in the water extracts depended on the microrelief of the surface. For the chestnut saline soils of Dagestan, the Cl/SO₄ ratio — the Polynov-Filosofov coefficient — was 2.7 times higher in soils on pods than in the rises. In the soils on microhills, the coefficient in question increased. According to the data obtained, the maximum permissible concentrations of salts depended on the fertility of soils and the introduction of biophilic elements into the soil. So, on the acid sulphate soils of Vietnam, the addition of KNO₃ and organic matter increased the photosynthetic activity of the plants being grown 1.2-2 times. The calculation of the required composition of the blending of irrigation water from river, rain and sea water, the calculation of the interaction of water with soil, made it possible in the field conditions on acid saline soils in Vietnam to get rice yield of 70 centners/ha.

Keywords: salinity of soils, salinity, process kinetics, interrelation between soil properties, soil irrigation.

References

1. Aziz Koriya Istifu. Exchange reactions of Ca-Mg ions; Ca-Na in the soils of the solonetz complex of the Trans-Volga region. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: TSKHA, 1983. 20 p.
2. Anisimova N.P., Pavlova N.A. Hydrochemical study of the permafrost zone of Central Yakutia. Novosibirsk: GSO, 2014. 189 p.
3. Volobuev V.R. Calculation of washing saline soils. Moscow: Kolos, 1975. 70 p.
4. Gasanova Z.U. Influence of grazing regimes on soil cover of the Terek-Kuma lowland. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: MGU, 1996. 23 p.
5. Dzhagdish Raj Verme. Regulation of the Fe, Mn, Cu, Ni, Zn compounds in the soils of India. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: TSKHA, 1990. 18 p.
6. Egorov V.V., Gorina N.I. Salt accumulation in the soils of the Caspian lowland in connection with their genesis. *Pochvovedenie* = Soil science. 1975. No. 19. Pp. 3-10.
7. Kaba Rami. Influence of mineralogical composition on the properties of red-colored ferralsols of Syria. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: MSKHA, 2008. 20 p.
8. Kotenko M.E., Zubkova T.A. Influence of the microrelief on salinization of semi-desert soils. *Pochvovedenie* = Soil science. 2008. No. 10. Pp. 1171-1178.
9. Mamontov V.G. Irrigated chernozems and chestnut soils: composition, properties, transformation processes. Moscow: RGAU-MSKHA, 2013. 290 p.
10. Minkina T.M., Endovitskij A.P., Kalinichenko V.P., Fedorov Yu.A. Carbonate-calcium equilibrium in the water-soil system. Rostov-on-Don, 2012. 376 p.
11. Minashina N.G. Toxic salts in soil solution, their calculation and classification of soils by degree of salinity. *Pochvovedenie* = Soil science. 1970. No. 8. Pp. 92-106.
12. Nafetdinov Sh.Sh. State of cation compounds in the soil system-cotton on deflated soils of the Uzbek SSR. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: TSKHA, 1991. 21 p.
13. Nuri Mussa Al-Muradi. Influence of absorbed cations on water-physical and physical-mechanical properties of soils. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: TSKHA, 1980. 14 p.
14. Savich V.I., Khudyakov O.I., Chernikov V.A., Gukalov V.V., Skryabina D.S. Properties, processes, regimes of permafrost-taiga soils. Moscow: RGAU-MSKHA; VNIIA, 2016. 312 p.
15. Savich V.I., Shishov L.L. et al. Agronomic evaluation and methods for determining the agrochemical and physico-chemical properties of soils. Aстана, 2004. 620 p.
16. Stroganov B.P. The importance of salinity in salt tolerance of plants. Extended abstract of doctor's thesis. Alma-Ata, 1961. 40 p.
17. Uan Amadu Ibrakhim. Soil conditions for peanut cultivation in the Republic of Mali. Extended abstract of doctor's thesis. Moscow, 1998. 42 p.
18. Fam Vet Khoa. Acidic sulphate soils of Vietnam rice fields and methods of their reclamation. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: TSKHA, 1994. 16 p.
19. Khitrov I.B. Selection of diagnostic criteria for the existence and severity of the saline process in soils. *Pochvovedenie* = Soil science. 2004. No. 1. Pp. 18-31.
20. Khokhlenko T.N. Assessment of irrigation water quality by thermodynamic parameters. *Melioratsiya i vodnoe khozyajstvo* = Melioration and water management. 1988. No. 2.
21. Khusejn Khaled Akhmed Khaled. Some features of the phosphate state of Egyptian soils. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow: MSKHA. 15 p.
22. Singh R., Savich V.I. Analysis of the composition and properties of tropics and subtropics soils, Agrobios, India, 2014. 253 p.

About the authors:

Vitaliy I. Savich, doctor of agricultural sciences, professor of the department of soil science, geology and landscape studies,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1153-2542>, savich.mail@gmail.com

Vladimir A. Chernikov, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2242-0375>, savich.mail@gmail.com

Nuraly M. Saduakasov, graduate student of the department of soil science, geology and landscape studies, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4778-328X>, savich.mail@gmail.com

Viktor V. Gukalov, candidate of agricultural sciences, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1742-2210>, skzosp@yandex.ru

savich.mail@gmail.com



ВЛИЯНИЕ НОВЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО NO-TILL В ЗОНЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.И. Тихонов, Р.А. Кочетов

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия

В статье изложены результаты исследований за период 2014-2016 гг. влияния на урожайность гибридов подсолнечника ЕС Петуния и ЕС Бесана в зоне черноземных почв Волгоградской области применение инсектицидов Табу, ВСК, Круйзер, КС и микроудобрений Омекс Фолиар Борон, Вуксал Микроплант и Омекс ЗХ на фоне использования технологии No-Till. Установлено, что обработка семян Круйзер, КС в условиях распространения проволочников увеличивает урожайность подсолнечника на 1,148-1,352 т/га. Применение внекорневой подкормки посевов подсолнечника микроудобрением Омекс ЗХ в фазе «звездочки» в сочетании с общим минеральным питанием $N_{53}P_{36}$ в условиях No-Till увеличило среднюю урожайность гибрида подсолнечника ЕС Бесана за период 2014-2016 гг. на 27% до 2,906 т/га с достижением показателей качества маслосемян I класса.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды ЕС Бесана и ЕС Петуния, микроудобрения, Омекс ЗХ, инсектициды, Круйзер, КС.

Ведение

Россия по объемам производства подсолнечника уже 7 лет подряд превосходит валовой сбор всех стран Евросоюза. Доля России в мировом производстве подсолнечника растет и в 2016 г. достигла 24,6%. С 2011 г. увеличивается экспорт подсолнечного масла. Основными импортерами российского подсолнечного масла стали: Турция, Египет, Китай, Казахстан, Иран. Внутреннее потребление подсолнечного масла с 2011 г. увеличилось с 1,9 млн т до 2,4 млн т [2, 4].

Рост производства подсолнечника в России связан как с увеличением спроса на эту культуру и продукты ее переработки, так и ростом посевных площадей и ростом урожайности за счет интенсификации производства путем внедрения современных гибридов и технологий. Нарастание влияния России на мировом рынке подсолнечника и подсолнечного масла, обеспечение выполнения обновленной Доктрины продовольственной безопасности напрямую связано с ростом урожайности этой культуры.

Волгоградская область значительно уступает передовым регионам Южного федерального округа по урожайности и ниже средних показателей по РФ (табл. 1).

Производство подсолнечника в Волгоградской области в настоящее время основано на увеличении доли подсолнечника в структуре посевных площадей относительно научно обоснованных на фоне низкого уровня применения минеральных удобрений и пестицидов и максимального упрощения и снижения качества применяемых технологий. Минеральные удобрения в 2016 г. под подсолнечник в Вол-

гоградской области применены только на 43% площади сева, в среднем 19 кг д.в./га, что более чем в 2 раза меньше рекомендованной нормы ($N_{20}P_{30}$ — Аммофос — 50 кг/га). Согласно Сельскохозяйственной переписи 2016 г., в 10 районах, где сосредоточено 79% посевных площадей подсолнечника, доля этой культуры составляет 23-30% от площади пашни и 31-47% от всей площади сева. Площадь подсолнечника по указанному району превысила площадь сева озимой пшеницы на 20% [6], что ведет к накоплению в почве проволочников [3], возбудителей гнилей, распространению заразики и истощению почв. Часть районов уже отказались от возделывания этой культуры из-за резкого падения урожайности. Экстенсивный путь развития производства маслосемян подсолнечника в Волгоградской области полностью себя исчерпал. Дальнейшее развитие связано с интенсификацией производства, ростом урожайности и доходностью производства этой культуры, которое позволит сократить посевные площади в сочетании с увеличением валового сбора подсолнечника.

Методика закладки опыта

С целью обоснования применения приемов интенсификации производства подсолнечника на кафедре инновационных технологий в АПК Волгоградского государственного аграрного университета в 2014-2016 гг. в ООО «Калачевское» Кивкидзенского района Волгоградской области в степной зоне черноземных почв были заложены два двухфакторных опыта [10] по следующим схемам:

- двухфакторный опыт № 1: фактор А — среднеспелые гибриды подсолнечника ЕС

Бесана и ЕС Петуния; фактор В — обработка семян подсолнечника инсектицидами для защиты семян и посевов от поврежденных и гибели личинками проволочников и ложнопроволочников (контроль — без обработки семян инсектицидом; обработка семян перед посевом инсектицидом Табу, ВСК дозой 0,8 л/т; обработка семян перед посевом инсектицидом Круйзер, КС дозой 5,8 л/т);

- двухфакторный опыт № 2: фактор А — среднеспелые гибриды подсолнечника ЕС Бесана и ЕС Петуния (контроль); фактор В — микроудобрения (контроль — без микроудобрений; варианты с микроудобрениями: Омекс Фолиар Борон, Вуксал микроплант; Омекс ЗХ дозой по 1 л/га в виде некорневой подкормки растений в фазе «звездочки»).

Почва — южный чернозем, участок ровный, залегание грунтовых вод на глубине 18 м, с 2010 г. применяется технология No-Till, почва не подвергается обработке [8, 9]. Закладка опытов ежегодно проводилась 19 мая.

Почва Опытного поля — тяжелый суглинок с плотностью сложения в горизонте 0-30 см 1,13-1,29 г/см³, содержание гумуса, согласно исследований 2010 г., составляет 4,2%.

При проведении исследований в 2015 г. выявлено увеличение содержания гумуса, что свидетельствует о повышении плодородия почвы, благодаря применяемому в ООО «Калачевское» технологиям возделывания сельскохозяйственных культур по системе No-Till.

Почва опытного участка имеет низкое содержание микроэлементов, что дает основание для их применения для повышения урожайности [5].

Предшественник — озимая пшеница. Средние запасы продуктивной влаги на момент сева в среднем за 2014-2016 гг. составляли 167,2 мм, среднее количество осадков за вегетацию — 185,0 мм, средний гидротермический коэффициент (ГТК) вегетационного периода — 0,75.

Таблица 1

Урожайность подсолнечника в РФ, ЮФО, Волгоградской области в 2011-2016 гг., т/га

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
РФ	1,34	1,30	1,55	1,40	1,42	1,51
ЮФО	1,45	1,49	1,77	1,68	1,65	1,93
Волгоградская область	1,15	0,87	1,30	1,17	1,28	1,43





Семенной материал был протравлен фунгицидом ТМТД — 5 л/т против инфекций белой и серой гнили, плесневения семян и других заболеваний и 2 л/т фунгицидом Винцит, КС против фомопсиса; норма высева — 60 тыс./га всхожих семян. Дополнительно (кроме контроля) на опыте № 1 — инсектицидами Табу, ВСК или Круйзер, КС. На опыте № 2 все семена были обработаны от заболеваний и инсектицидом Круйзер, КС дозой 9 л/т. Вместе с посевом вносилось 34 кг/га д.в. аммонийной селитры (130 кг/га ф.в.) и 70 кг/га ф.в. аммофоса. Общий фон минерального питания на Опытном поле № 2 — $N_{53}P_{36}$. На Опытном поле № 1 удобрения не вносились.

Размер одной делянки — 150 м²: ширина — 5,6 м, длина — 26,8 м. Уборочная (учетная) площадь — 112,6 м². Размещение делянок — систематическое, повторность — трехкратная

Посев проводился по применявшейся в хозяйстве с 2010 г. системе No-Till пропашной 8-рядной сеялкой «Жерарди G 208» с возможностью двойного внесения удобрений. Глубина заделки семян 5 см, норма высева 60 тыс./га.

Поле до всходов подсолнечника обрабатывалось гербицидом Гардо Голд, КС дозой 3л/га при расходе 300 л/га рабочего раствора для защиты посевов от однодольных и двудольных сорняков [7]. В фазе «звездочки» на Опытном поле № 2 (кроме контроля) выполнялась внекорневая подкормка микроэлементами дозой 1 л/га при расходе 300 л/га рабочего раствора соответствующего препарата.

Уборка проводилась в фазе полной спелости прямым комбайнированием, по каждой делянке отдельно.

Технология возделывания подсолнечника — общепринятая в хозяйстве, за исключением изучаемых факторов: гибриды подсолнечника, инсектициды для защиты всходов и растений от проволочников и ложнопроволочников, азотные, фосфорные и микроудобрения хелатных форм. Ранее удобрения и микроудобрения в ООО «Калачевское» при выращивании подсолнечника не применялись.

Результаты исследований

Фактическая урожайность подсолнечника складывалась из биологической урожайности за минусом потери маслосемян при уборке комбайном с пересчетом на 7% влажность (табл. 2 и 3).

В опыте № 1 минимальная урожайность формировалась на контрольном варианте (без инсектицида), ввиду малой густоты стояния растений подсолнечника из-за поврежденных проростков семян и молодых растений вредителями — проволочниками и ложнопроволочниками. Количество указанных вредителей превышало порог экономической вредности (3 шт./м²) вдвое [1]. За период 2014-2016 гг. средняя урожайность на данном варианте составила 0,947 т/га маслосемян подсолнечника на гибриде ЕС Петуния (контроль) и 1,007 т/га для ЕС Бесана (табл. 2).

На варианте Табу, ВСК урожайность увеличивалась, так как густота стояния растений к уборке урожая была значительно больше и

составила на гибриде ЕС Петуния (контроль) 1,732 т/га и на ЕС Бесана — 1,814 т/га, что выше на 4,7% в сравнение с гибридом (контроль). Если сравнивать этот показатель с контролем (без инсектицидов) урожайность подсолнечника увеличивалась на гибриде ЕС Петуния на 82,9% и на гибриде ЕС Бесана — на 80,1%.

На варианте с обработкой семян инсектицидом Круйзер, КС получена максимальная урожайность маслосемян подсолнечника: на гибриде ЕС Петуния (контроль) — 2,095 т/га и на гибриде ЕС Бесана — 2,359 т/га, что выше гибрида Петуния на 12,6%, а в сравнение с контролем (без инсектицида) урожайность выше на 1,148 т/га (121,2%) и на гибриде ЕС Бесана — на 1,352 т/га (134,3%). Все полученные

результаты подтверждаются математической обработкой (табл. 2).

Результаты, полученные на Опытном поле № 1 с применением инсектицидов и отраженные в таблице 2, значительно превышают значения средней урожайности по Волгоградской области (табл. 1).

Следует отметить, что качество подсолнечника, полученное при применении только инсектицидов, соответствовало III классу ГОСТ 22391 — 2015 «Подсолнечник. Технические условия», что не позволяло получить максимальную цену реализации маслосемян подсолнечника.

На Опытном поле № 2 изучено влияние некорневых подкормок микроэлементами в фазе

Таблица 2

Урожайность изучаемых гибридов подсолнечника в зависимости от инсектицидов в 2014-2016 гг., т/га

Инсектицид (Фактор В)	Год	Гибриды (Фактор А)	
		ЕС Петуния (контроль)	ЕС Бесана
Контроль (без обработки инсектицидом)	2014	0,838	0,842
Табу, ВСК		1,603	1,728
Круйзер, КС		2,017	2,243
НСП₀₅ А — 0,085; НСП₀₅ В — 0,104; НСП₀₅ АВ — 0,104			
Контроль (без обработки инсектицидом)	2015	1,041	1,200
Табу, ВСК		1,602	1,667
Круйзер, КС		1,903	2,288
НСП₀₅ А — 0,062; НСП₀₅ В — 0,076; НСП₀₅ АВ — 0,076			
Контроль (без обработки инсектицидом)	2016	0,963	0,978
Табу, ВСК		1,992	2,047
Круйзер, КС		2,364	2,546
НСП₀₅ А — 0,139; НСП₀₅ В — 0,171; НСП₀₅ АВ — 0,171			
Контроль (без обработки инсектицидом)	Средние	0,947	1,007
Табу, ВСК		1,732	1,814
Круйзер, КС		2,095	2,359

Таблица 3

Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от микроудобрений, т/га

Инсектицид (Фактор В)	Год	Гибриды (Фактор А)	
		ЕС Петуния (контроль)	ЕС Бесана
Контроль (без микроудобрений)	2014	2,040	2,474
Омекс Фолиар Борон		2,130	2,599
Вуксал микроплант		2,385	2,709
Омекс ЗХ		2,367	2,588
НСП₀₅ А — 0,056; НСП₀₅ В — 0,079; НСП₀₅ АВ — 0,69			
Контроль (без микроудобрений)	2015	2,564	2,009
Омекс Фолиар Борон		3,147	2,692
Вуксал микроплант		2,993	2,684
Омекс ЗХ		3,362	2,746
НСП₀₅ А — 0,068; НСП₀₅ В — 0,098; НСП₀₅ АВ — 0,084			
Контроль (без микроудобрений)	2016	2,192	2,384
Омекс Фолиар Борон		2,517	2,886
Вуксал микроплант		2,432	2,792
Омекс ЗХ		2,738	3,385
НСП₀₅ А — 0,053; НСП₀₅ В — 0,075; НСП₀₅ АВ — 0,065			
Контроль (без микроудобрений)	Средние	2,265	2,289
Омекс Фолиар Борон		2,598	2,726
Вуксал микроплант		2,603	2,728
Омекс ЗХ		2,489	2,906



«звездочки». Гибрид ЕС Бесана на варианте с некорневой подкормкой микроудобрением Омекс 3Х формирует максимальную урожайность — 2,906 т/га, прибавка составила 0,417 т/га или 16,8% в сравнение с гибридом ЕС Петуния. Все изучаемые микроэлементы (Омекс Фолиар Борон, Вуксал микроплант, Омекс 3Х) дали на гибриде ЕС Петуния меньшую прибавку к урожаю, что свидетельствует о том, что гибрид ЕС Бесана более интенсивный (табл. 3).

Суммарное влияние изучаемых приемов производства подсолнечника с применением наиболее эффективного инсектицида Круйзер, КС и микроудобрения Омекс 3Х на общем фоне припосевного внесения минеральных удобрений N₅₃P₃₆ на гибриде ЕС Бесана позволило получить среднюю прибавку 0,617 т/га или 27% в сравнении с контролем (без микроудобрений) — 2,289 т/га.

Некорневая подкормка микроудобрением Вуксал микроплант дает вторую по значимости прибавку урожайности на обоих гибридах (в среднем на гибриде ЕС Петуния — 0,338 т/га, на ЕС Бесана — 0,439 т/га).

Применение приемов интенсификации производства подсолнечника: интенсивного гибрида ЕС Бесана, инсектицида Круйзер, КС, минерального питания N₅₃P₃₆, внесенного при севе, некорневой подкормки микроудобрением Омекс 3Х в фазе «звездочки» позволило при применении технологии No-Till получать

стабильные урожаи подсолнечника, с урожайностью более чем в 2 раза превышающую значения средней по Волгоградской области в годы исследований.

Следует отметить высокое качество маслосемян подсолнечника гибрида ЕС Бесана на варианте Омекс 3Х, которое соответствует 1 классу ГОСТ 22391 — 2015 «Подсолнечник. Технические условия», так как масличность стабильно превышала 50%, а кислотное число масла было менее 1,1 мл КОН/100 г.

Выводы

Применение изученных приемов производства подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области в условиях применения технологии No-Till позволяет более чем вдвое увеличить среднюю урожайность по черноземной зоне Волгоградской области за счет изучаемых приемов агротехники и проявления синергизма, рационального использования почвенно-климатического потенциала региона. Внедрение изученных приемов производства подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области позволит снизить долю подсолнечника в структуре посевных площадей с увеличением валового сбора маслосемян подсолнечника высшего качества и предотвратить риск падения объемов производства этой ценной культуры из-за распространения заразики и истощения почв.

Литература

1. Алехин В.Т., Михайликова В.В., Михина Н.Г., Говоров Д.Н., Илларионов А.И. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. С. 6.
2. Агробизнес и технологии, сентябрь-октябрь 2017 г. Анализ ситуации на рынке подсолнечника с 1990 по 2016 г.
3. Безверхова Е.В., Русский В.Г. Ресурсосберегающие технологии как основа инновационного развития отрасли растениеводства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 9. С. 45-47.
4. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации / Росстат. Москва, 2012-2016 гг.
5. Брилев М., Гончарук В., Карпович О. Влияние различных форм борных удобрений на урожайность и качество маслосемян подсолнечника // Главный агроном. 2013. № 9. С. 24-25.
6. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 г. / Волгоградстат. Волгоград, 2017. С. 112-128.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2014. С. 78-91.
8. Гришин В.А. Отзыв на работу гербицида Гордо Голд в посевах подсолнечника // История успеха 2012. М.: Сентента, 2012. С. 95.
9. Губерт А. Подсолнечник по нулевой // Электронный путеводитель: agroinfo.kz. 2017.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979.

Об авторах:

Тихонов Николай Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры инновационных технологий в АПК, ippka.volgau@mail.ru

Кочетов Роман Александрович, аспирант кафедры инновационных технологий в АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1438-926X>, koch3404@rambler.ru

THE IMPACT OF NEW FARMING PRACTICES IN THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF HYBRIDS OF SUNFLOWER IN NO-TILL IN THE ZONE OF CHERNOZEM SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

N.I. Tikhonov, R.A. Kochetov

Volgograd state agrarian university, Volgograd, Russia

In article results of researches during 2014-2016 of influence on productivity of hybrids of sunflower of the EU are stated to Petunia and the EU of Besan in a zone of chernozem soils of the Volgograd region application of insecticides of the Taboo, VSK, Kruyzer, KS and microfertilizers Omeks Foliar Boron, Vuksal Mikroplant and Omeks 3X against the background of use of No-Till technology. It is established that processing of seeds Kruyzer, KS in the conditions of distribution of provolochnik increases productivity of sunflower by 1.352-1.148 t/hectare. Application of extra root top dressing of crops of sunflower the Omeks microfertilizer 3X in the phase "asterisks" in combination with the general mineral food of N53P36 in the conditions of No-Till has increased average yield of a hybrid of sunflower of the EU of Besan during 2014-2016 by 27% with achievement of indicators of quality oilseeds the I class.

Keywords: sunflower, EU Besan hybrids and EU Petunia, microfertilizers, Omek 3X, insecticides, Kruiser, KS.

References

1. Alekhin V.T., Mikhajlikova V.V., Mikhina N.G., Govorov D.N., Illarionov A.I. Economic thresholds of injuriousness of wreckers, diseases and weed plants in sowings of agricultural crops. Moscow: Ministry of agriculture of the Russian Federation: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2016. P. 6.
2. Agrobusiness and technologies, september-october 2017. The analysis of a situation in the market of sunflower from 1990 to 2016.
3. Bezverkhova E.V., Russkij V.G. Resource-saving technologies as basis of innovative development of branch of

crop production. *Ekonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayuschikh predpriyatij* = Economy of agricultural and processing enterprises. 2010. No. 9. Pp. 45-47.

4. Gross taxes and crop yield in the Russian Federation. Rosstat. Moscow. 2012-2016.

5. Brilev M., Goncharuk V., Karpovich O. Influence of various forms of boric fertilizers on productivity and quality of sunflower oil seeds. *Glavnyj agronom* = Chief agronomist. 2013. No. 9. Pp. 24-25.

6. All-Russian agricultural census of 2016. Volgogradstat. Volgograd, 2017. Pp. 112-128.

7. The state register of the selection achievements allowed to use. Vol. 1. Plant varieties. Moscow: Ministry of agriculture of the Russian Federation, 2014. Pp. 78-91.

8. Grishin V.A. Otzyv for work of herbicide It is proud Gold in crops of sunflower. History of success 2012. Moscow: Sengenta, 2012. P. 95.

9. Gubert A. Podsolnechnik on zero. Electronic guide: agroinfo.kz. 2017.

10. Dospikhov B.A. Metodik of field experiment. Moscow: Kolos, 1979.

About the authors:

Nikolay I. Tikhonov, doctor of agricultural sciences, professor of the department of innovative technologies in the agroindustrial complex, ippka.volgau@mail.ru

Roman A. Kochetov, graduate student of the department of innovative technologies in the agroindustrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1438-926X>, koch3404@rambler.ru

koch3404@rambler.ru





РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ЛИГНОГУМАТ С РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ НА ТАБАКЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Т.В. Плотникова, Е.М. Тютюнникова, В.А. Саломатин

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ), г. Краснодар, Россия

Целью исследований, проведенных в центральной зоне Краснодарского края на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИТТИ в 2016-2017 гг., является оценка влияния удобрения Лигногумат трех марок АМ калийный, А супер С и А супер Л на посевные качества семян табака при их замачивании в диапазоне концентраций от 1 до 0,00001% и от 0,5 до 0,00005% с разным временем экспозиции (6, 12 и 24 часа), на формирование биометрических показателей рассады при двукратном некорневом внесении удобрения в ранее установленной эффективной концентрации, структурные элементы урожая и качество сырья. Представлены данные лабораторных, парниковых и полевых испытаний. В результате экспериментов установлено, что замачивание семян в 0,5% водном растворе препарата марки АМ калийный в течение 12 часов в комплексе с обработкой рассады табака в фазы «ушки» и «годная к высадке рассада» (за 3-5 дней до выборки) в концентрации 0,5% способствует более дружному и равномерному появлению всходов в парнике, улучшению показателей качества стандартной рассады и увеличению ее выхода с единицы парниковой площади до 35% на фоне снижения пораженности растений патогенной инфекцией. За счет полученных качественных растений, обработанных вышеуказанной маркой удобрения в полевых условиях, отмечено увеличение высоты за период вегетации на 7-42%, площади листьев среднего яруса на 21% и количества листьев на растении в среднем на 6 штук. Положительный эффект от применения удобрения сказался на повышении урожайности табака, которая составила 32,3 ц/га (НСР₀₅ = 1,82 ц/га), что превысило данные контроля на 8,4 ц/га или 35%. В табачном сырье отмечено улучшение химического состава за счет увеличения углеводов и снижения белков. Кроме того, удобрение Лигногумат является эффективным и безопасным для окружающей среды, что позволяет использовать его в биологизированном земледелии.

Ключевые слова: табак, гуминовое удобрение, Лигногумат АМ калийный, А супер С, А супер Л, семена, рассада, урожайность, табачное сырье, качество.

Введение

Получение экологически чистого и качественного табачного сырья, снижение токсичности продукции на фоне сохранения оптимального состояния окружающей среды — приоритетная и актуальная задача отрасли. Для достижения этих целей одним из важных элементов технологии возделывания табака является использование удобрений. В основном на сегодняшний день в сельском хозяйстве доминируют препараты химической природы, которые можно рассматривать как потенциальные источники загрязнения окружающей среды. Поэтому важной задачей на сегодняшний день является поиск путей сокращения их использования, дополняя дефицит питательных элементов удобрениями, имеющими, прежде всего, природоохранную направленность, низкую стоимость и приемлемую эффективность в направлении увеличения урожайности культуры, улучшения качества продукции, повышения устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды, в том числе ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения. Одно из таких направлений — применение современных комплексных удобрений гуминовой природы, каким и является высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение со свойствами стимулятора роста и антистрессанта — Лигногумат. Важной особенностью препарата является оптимальное соотношение гуминовых и фульвовых кислот, благодаря которым растения идентифицируют условия внешней среды как благоприятные, включаются механизмы реализации максимального потенциала [1]. Помимо гуминовых веществ, которых содержится в регуляторе Лигногумат до 90%, в его состав также входят макро- и микроэлементы: калий — 9%, сера — 3, железо — 0,2, марганец — 0,12, медь — 0,12, цинк — 0,12, молибден — 0,015,

бор — 0,15, кобальт — 0,12% и др. [2]. И что самое важное, в сфере возросших требований к экологической безопасности сельскохозяйственной продукции, удобрение Лигногумат, являясь продуктом естественного происхождения, не токсичен для окружающей среды. Поэтому целью настоящих исследований является оценка влияния удобрения Лигногумат на посевные качества семян, формирование стандартных биометрических показателей табачной рассады, структурные элементы урожая табака и качество табачного сырья.

Методы проведения исследования

Научные исследования проводились в течение двух лет в лабораторных (2016 г.) условиях, рассадном и полевом опыте на опытно-селекционном участке Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий (2017 г.), в лабораториях агротехнологии, химии и контроля качества. Изучали эффективность удобрения Лигногумат (продукт компании ООО «НПО «РЭТ», г. Санкт-Петербург) трех марок: АМ калийный, А супер С, А супер Л.

В лабораторных опытах устанавливали оптимальные концентрации и время экспозиции для замачивания семян табака в растворах препарата Лигногумат согласно ГОСТ 12038 — 84 [3]. Ответенные на порции семена помещали в холщовые мешочки из неплотной ткани, затем погружали в водные растворы в диапазоне концентраций от 1% (1 кг удобрения на 1 кг семян) до 0,00001% (0,1 г удобрения на 1 кг семян) и от 0,5% (0,5 кг удобрения на 1 кг семян) до 0,00005% (0,5 г удобрения на 1 кг семян) на 6, 12 и 24 часов. Мешочки с семенами погружали в стаканы со 100 мл раствора, который делали из расчета: для замачивания 1 г семян табака (в мешочках по 100 шт.) необходим 1 л рабочего раствора, при массе 1000 семян — 80-100 мг. Эффективность сти-

мулятора определяли через 12 суток после начала прорастивания семян в растворах с агрохимикатом методом взвешивания проростков [4]. Контролем служили семена, замоченные в воде. В исследованиях использовали районированный сорт табака Юбилейный.

Посев семян в парник проводили в оптимальные агротехнические сроки, площадь учетной делянки 1 м², повторность четырехкратная. Опыт в рассаднике закладывали на длительном несменяемой деградированной питательной смеси. Для объективной оценки эффективности удобрения был создан фон с содержанием в парниковой смеси 50% от оптимального содержания лабильного азота, которое определялось по результатам агрохимического анализа и корректировалось до внесения определенного количества азотных удобрений [5]. Схема опыта по испытанию марок удобрения согласована с производителем.

Обработку рассады растворами различных марок удобрения Лигногумат проводили в фазы «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой) путем опрыскивания растений из расчета 1 л раствора на 1 м² парниковой площади в соответствии со схемой опыта. Семена перед посевом в парник замачивали и проводили обработки рассады эффективными концентрациями удобрения, выделенными в лабораторных условиях: Лигногумат марка АМ калийный (0,5% раствор получали из 5 г препарата и 1 л воды), Лигногумат марка А супер С (0,001% раствор получали из 0,01 г препарата и 1 л воды), Лигногумат марка А супер Л (0,01% раствор получали из 0,1 г препарата и 1 л воды). Перед выборкой оценивали качество рассады по следующим биометрическим показателям: длина до точки роста и до конца листьев, количество листьев, толщина стебля, сырая масса надземной и корневой частей [6].

Для дальнейшего изучения удобрения, внесимого в рассадный период, на продуктивность



культуры, рассаду после выборки четко по вариантам высаживали в поле. Повторность в опытах трехкратная, густота стояния растений 70 x 50 см. Площадь учетной делянки полевого опыта с табаком 14 м² (два десятиметровых ряда). В полевой период определяли высоту растений, площадь листа среднего яруса (по таблицам Ф.П. Губенко [7]), интенсивность цветения, количество листьев на растении (после последней ломки), урожайность (ц/га) [8].

Оценку влияния удобрения Лигногумат на химический состав табачного сырья (водорастворимые углеводы, белковый азот и никотин) проводили в высушенном сырье [9, 10].

Результаты и обсуждения

При проведении лабораторных опытов по выявлению эффективных экспозиций и концентраций трех марок удобрения Лигногумат (марка АМ калийный; марка А супер С; марка А супер Л) отмечено увеличение массы проростков табака практически на всех вариантах опыта в сравнении с необработанными семенами. Лучшие результаты получены при 12-часовом взаимодействии водного раствора удобрения с семенами (табл. 1). Так, стимулятор Лигногумат марка АМ калийный (в концентрации водного раствора 0,5%) увеличил массу проростков на 12%, марка А супер С (0,001%) — на 29%, марка А супер Л (0,01%) — на 24% (табл. 1). Эти различия отмечаются и визуально (рис. 1).

Эти эффективные концентрации удобрения (АМ — 0,5%, А супер С — 0,001%, А супер Л — 0,01%) и были взяты для дальнейших исследований в рассадный период, и при наблюдении за ростом и развитием растений.

Появление всходов в парниковый период на всех делянках с испытываемым удобрением было более дружным и равномерным в сравнении с вариантом без обработки семян, рассада табака хорошо росла и развивалась, наступление фенологических фаз развития было своевременным. По окончании рассадного периода с помощью биометрических измерений определяли качество рассады табака на 25 стандартных растениях, которое было выше на вариантах с использованием удобрения марки АМ, чем марок А супер С и А супер Л.

По данным таблицы 2 видно, что замачивание семян в 0,5% растворе марки АМ значительно, в сравнении с контролем, улучшило показатели качества рассады табака, а проводимое в рассадный период дополнительное опрыскивание тем же раствором в фазы «ушки» и «годная к высадке рассада» (перед выборкой) способствовало увеличению длины растений до точки роста в сравнении с вариантом без применения удобрения на 26%, до конца вытянутых листьев — на 21%, диаметр стебля увеличился на 18%, масса стеблей растений возросла на 44%, а масса корней — на 175%.

Интегральным показателем эффективности того или иного приема при выращивании рассады является выход стандартных растений табака. Так, на варианте опыта с применением удобрения Лигногумат марки АМ калийный при замачивании семян в 0,5% растворе (12 часов) и двукратном опрыскивании в рассадный период по основным фазам «ушки» и «годная в высадке», число стандартных растений, готовых к пересадке в полевые условия, выбранных с 1 м² парниковой площади, превысило контроль на 35% (табл. 3). Данный факт проявился и визуально (рис. 2).

Таблица 1

Влияние удобрения Лигногумат на массу проростков семян табака

Вариант	Лигногумат АМ	Лигногумат А супер С	Лигногумат А супер Л
	12 часов		
Контроль	0,1365	0,1365	0,1472
1%	0,1247	0,1352	0,1305
0,1%	0,1370	0,1524	0,1494
0,01%	0,1446	0,1462	0,1829
0,001%	0,1179	0,1761	0,1362
0,0001%	0,1592	0,1529	0,1404
0,00001%	0,1593	0,1533	0,1331
0,5%	0,1644	0,1739	0,1447
0,05%	0,1336	0,1730	0,1369
0,005%	0,1202	0,1248	0,1396
0,0005%	0,1404	0,1341	0,1338
0,00005%	0,1364	0,1435	0,1260

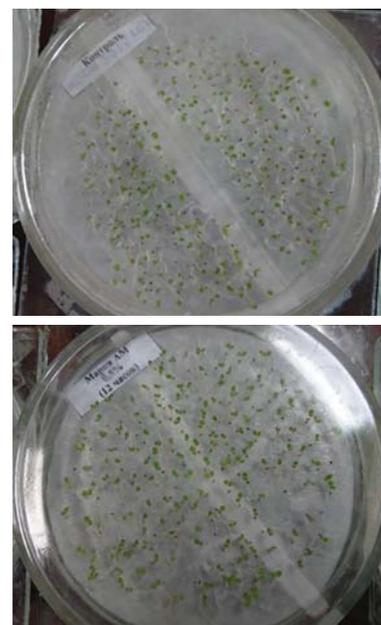


Рис. 1. Проростки табака после замачивания в удобрении марки АМ (0,5%)

Таблица 2

Влияние удобрения Лигногумат на качество табачной рассады

Вариант	Число листьев, шт.	Длина рассады, см		Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, г	Сырая масса корней 25 растений, г
		до точки роста	до конца вытянутых листьев			
Контроль	4	11,9	21,8	0,39	114,1	4,4
Марка АМ семена 0,5%	5	14,3	23,9	0,45	146,0	6,6
Марка АМ семена 0,5% + рассада АМ 0,5%	5	15,0	26,3	0,46	164,0	12,1
Марка А супер С семена 0,001%	5	11,3	21,2	0,42	85,9	5,6
Марка А супер С семена 0,001% + марка А супер Л рассада 0,01%	5	12,5	21,5	0,43	128,9	7,1

Таблица 3

Влияние удобрения Лигногумат на выход стандартной рассады табака

Вариант	Выход стандартной рассады, шт./м ²	Эффективность, %
Контроль	682	-
Марка АМ семена 0,5%	812	119,0
Марка АМ семена 0,5% + рассада АМ 0,5%	926	135,4
Марка А супер С семена 0,001%	858	125,8
Марка А супер С семена 0,001% + марка А супер Л рассада 0,01%	899	131,8



Рис. 2. Визуальные различия в развитии табачной рассады в парнике в соответствии с вариантами опыта (слева — контроль, справа — вариант опыта: удобрение Лигногумат семена АМ 0,5% + рассада АМ 0,5%)



Стоит отметить, что применение удобрения Лигногумат оказало существенное антипатогенное действие, проявляемое в снижении поражения табака рассадными гнилями. Так, количество растений, зараженных микозами на вариантах, где вносили испытываемый агрохимикат, не превышало 5%, при этом на

контроле поражение растений в среднем составляло 20-25%.

Поскольку обработка растений в парниковый период имеет пролонгированное действие, то наиболее эффективный вариант опыта определяется с наступлением новой фазы развития растений. Благодаря хорошо раз-

витой под действием препарата Лигногумат корневой системе, табачная рассада лучше прижилась в полевых условиях и имела более короткий (на 3-5 дней) в сравнении с контрольными растениями период укоренения (окончание этого периода считается с момента появления первого настоящего листочка).

Первый учет высоты растений табака в поле проводился на 30-й день после посадки, который показал, что самые высокие и наиболее выровненные (рис. 3, 4) растения были зафиксированы на варианте с использованием удобрения Лигногумат марки АМ калийный (замачивание семян в концентрации 0,5% с последующей обработкой растений в рассадный период той же концентрацией), их высота превысила необработанные растения на 42% (табл. 4).

К концу вегетационного и уборочного периода разница по высоте растений между этим и контрольным вариантом составила 7% в пользу первых, то есть действие удобрения постепенно снижалось, но достаточный стимулирующий эффект сохранился до конца роста и развития растений в полевой период.

Удобрение Лигногумат при схеме использования: обработка семян 0,5% с последующим двукратным опрыскиванием рассады этой же концентрацией, способствовало увеличению площади листьев среднего яруса растений на 21%, сырой вес этих листьев в третью (основную) ломку табака в среднем на 17% был больше в сравнении с контролем. Количество листьев под действием препарата увеличилось в среднем на 6 шт.

Рост этих показателей, несомненно, положительно сказался на повышении урожайности табака. В значительной степени она возросла на описываемом варианте опыта и составила 32,3 ц/га ($HC_{05} = 1,82$ ц/га), что выше урожайности на контрольном варианте на 8,4 ц/га или 35% (рис. 5). В данном случае, это проверено многолетними опытами, основную роль в получении таких результатов играет пролонгированный эффект качественной рассады, когда именно из наиболее крепких и здоровых растений в конечном итоге мы получаем высокий урожай табачного сырья.

Важным критерием оценки эффективности применения удобрения является его влияние на качество получаемого сырья. Основными показателями при этом являются белки, никотин и углеводы. Углеводы положительно влияют на курительные свойства табака, чем выше содержание углеводов, тем выше качество табака. Белки отрицательно действуют на курительные достоинства табака. Крепость табака определяется содержанием в нем никотина. Оценивая качество табака принято учитывать углеводно-белковое соотношение или число Шмука. Причем, чем оно выше, тем лучше качество табачного сырья. И хотя качество сырья в основном зависит от сорта, почвы и послеуборочной обработки, но его легко снизить, применив в период вегетации хотя бы одну химическую обработку, а улучшить с помощью использования удобрений удастся незначительно. Однако изменения при применении удобрения Лигногумат по улучшению качества табачного сырья произошли значительные. Так, на варианте, где испытывали агрохимикат Лигногумат марки АМ калийный, при замачивании семян в 0,5% растворе и двукратной обработке рассады той же концентрацией, количество углеводов увеличилось в 112% (табл. 5).



Рис. 3. Контроль



Рис. 4. Вариант опыта: замачивание семян в удобрении Лигногумат марки АМ семена (0,5%) совместно с двукратными обработками рассады водным раствором АМ (0,5%)

Таблица 4

Влияние удобрения Лигногумат на рост и развитие растений табака в поле

Вариант	Высота растений, см			Площадь листьев среднего яруса, см ²	Число листьев на растении, шт.
	30 дней после посадки	период интенсивного роста	к концу уборочного периода		
Контроль	11,0	64,0	105,6	443,1	32
Марка АМ семена 0,5%	13,0	65,7	105,8	482,2	33
Марка АМ семена 0,5% + рассада АМ 0,5%	15,6	68,2	112,5	535,4	38
Марка А супер С семена 0,001%	12,9	24,1	107,2	480,4	35
Марка А супер С семена 0,001% + марка А супер Л рассада 0,01%	15,0	66,8	110,5	521,6	36

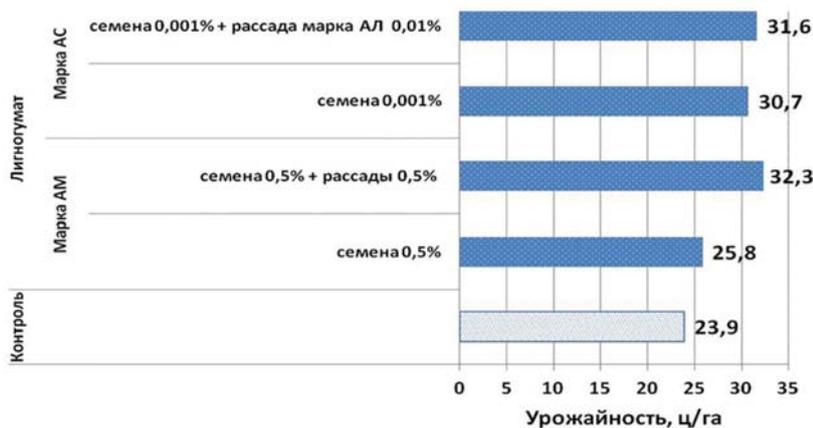


Рис. 5. Влияние удобрения Лигногумат на урожайность табака

Таблица 5

Влияние препарата Лигногумат на химический состав табачного сырья

Вариант	Содержание, %		
	никотин	углеводы	белки
Контроль	2,5	2,5	5,0
Марка АМ семена 0,5%	2,5	5,2	4,8
Марка АМ семена 0,5% + рассада АМ 0,5%	2,7	5,3	4,3
Марка А супер С семена 0,001%	2,6	3,6	5,0
Марка А супер С семена 0,001% + марка А супер Л рассада 0,01%	2,3	4,1	4,5



К другому положительному эффекту, который отмечен на данном варианте опыта, относится снижение количества белков на 14%. Содержание никотина под действием этой марки препарата увеличилось незначительно.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что среди испытанных марок удобрения Лигногумат (АМ калийный, А супер С, А супер Л) для выращивания табака целесообразно применять агрохимикат марки АМ калийный. Установлено, что замачивание семян в 0,5% водном растворе препарата с ростостимулирующими свойствами в течение 12 часов увеличивает массу проростков семян табака на 12% (улучшение посевных свойств семян), и, следовательно, этот прием способствует более дружному и равномерному появлению всходов в парнике, а дополнительная двукратная обработка рассады табака в основные фазы развития рассады «ушки» и «годная к высадке» (за 3-5 дней до выборки) раствором удобрения в исходной концентрации 0,5% улучшает каче-

ство рассады, снижает пораженность растений патогенной инфекцией, увеличивает выход стандартных растений с единицы парниковой площади на 35%, а в дальнейшем эти приемы способствуют росту урожайности культуры на 35%, а также улучшению химического состава табачного сырья за счет повышения углеводов и снижения белков. Кроме того, удобрение Лигногумат является эффективным и безопасным для окружающей среды препаратом, что позволяет использовать его в биологизированной технологии возделывания табака.

Литература

1. Лигногумат. Общая информация, методика и результаты применения. Рекомендации для агрономов. СПб., 2012. 48 с.
2. Вонийло Н.В., Линник Л.Н., Тимофеева В.А. и др. Влияние концентрированного гуминового удобрения Лигногумат (Марка «АМ» калийный) на декоративные качества однолетних и многолетних цветочных культур // VII международная конференция молодых ученых Radostim: «Фитогормоны, гуминовые вещества и другие биорациональные пестициды в сельском хозяйстве», Беларусь. Минск, 2011. С. 33-35.

3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введ. 19.12.84. М.: Госстандарт, 1985. 58 с.
4. Плотникова Т.В., Алехин С.Н., Саломатин В.А. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2013. 29 с.
5. Алехин С.Н., Сидорова Н.В. Оптимальное содержание подвижных форм NPK в питательной смеси // Технические культуры. 1993. № 1. С. 20-22.
6. Алехин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А. и др. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2013. 27 с.
7. Губенко Ф.П. Таблицы площадей листьев (группа третья). Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. 45 с.
8. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком / ВНИИТТИ. Краснодар, 2011. 42 с.
9. Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А. и др. Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар, 1976. 83 с.
10. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод: ГОСТ 30038-93. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11 с.

Об авторах:

- Плотникова Татьяна Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агротехнологии, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-3497>, agrotobacco@mail.ru
Тютюнникова Евгения Михайловна, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологии, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5918-5180>, agrotobacco@mail.ru
Саломатин Вадим Александрович, доктор экономических наук, директор института, заведующий лабораторией экономических исследований, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7197-2964>, vnitti1@mail.kuban.ru

RESULTS ON STUDYING EFFECT FROM HUMIC FERTILIZER LIGNOHUMATE WHICH HAS GROWTH STIMULATION ACTIVITY APPLIED ON TOBACCO GROWN IN CENTRAL ZONE OF KRASNODAR REGION

T.V. Plotnikova, E.M. Tutunnikova, V.A. Salomatin

All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products (FGBNU VNIITTI), Krasnodar, Russia

Purpose of the researches carried on experimental fields of FGBNU VNIITTI situated in central zone of Krasnodar region in 2016-2017 years was estimation the effect of fertilizer Lignohumate of three types (AM potassium, A super C and A super L) on sowing properties of tobacco seeds. They were soaked in water solutions with different concentrations (from 1 to 0.00001%) and time (6, 12 and 24 hours). Then after double non-root applying in defined earlier efficient concentration formation the biometrical properties of seedling, structure and crop quality had been studied. Results of laboratory, greenhouse and field researches are presented. As the result it was found that soaking seeds in 0.5% water solution of fertilizer type AM potassium during 12 hours in combination with seedling treatment with solution in above mentioned concentration in stages of cotyledon and ready for transplanting (3-5 days before transplanting) leads to more active and uniform appearing of sprouts in greenhouse, improving quality of standard seedlings and increasing quantity of seedlings from square meter up to 35%, in combination with decreasing of infected seedlings by pathogenic micro flora. Due to seedlings of good quality which were treated by abovementioned fertilizer during field period increasing height of plants by 7-42%, area of middle leaves by 21% and quantity of leaves on one plant by 6 pieces were distinguished. Positive effect from utilizing fertilizer were expressed by increasing productivity which were 32 c/ha (HCP₀₅ = 1.82 c/ha) that was increasing by 8.4 c/ha or 35% compared to control plants. In cured tobacco improving chemical composition because of increasing carbohydrates and decreasing proteins were distinguished. It should be noted that fertilizer Lignohumate is efficient and safe for environment and this allows utilizing it in bio agriculture.

Keywords: tobacco, humic fertilizer, Lignohumate AM potassium, A super C and A super L, seeds, seedlings, productivity, cured tobacco, quality.

References

1. Lignohumate. General information, methods and results of applying. Recommendations for agronomists. Saint-Petersburg, 2012. 48 p.
2. Vonijlo N.V., Linnik L.N., Timofeeva V.A. et al. Effect of concentrated humic fertilizer Lignohumate (type «AM» potassium) on decorative properties of annual and perennial flower crops. VII international conference of young scientists Radostim: «Phytohormones, humic substances and other biorational pesticides in agriculture», Belarus. Minsk, 2011. Pp. 33-35.
3. GOST 12038-84. Seeds of agricultural crops. Methods for defining germination. Introduced 19.12.84. Moscow: Gosstandart, 1985. 58 p.
4. Plotnikova T.V., Alekhin S.N., Salomatin V.A. Methodical guidance for studying efficiency of applied growth stimulators for germination tobacco seeds. GNU VNIITTI. Krasnodar, 2013. 29 p.
5. Alekhin S.N., Sidorova N.V. Optimal concentration of labile NPK in seedbed soil. *Tekhnicheskie kultury* = Industrial crops. 1993. No. 1. Pp. 20-22.
6. Alekhin S.N., Plotnikova T.V., Salomatin V.A. et al. Methodical guidance for carrying agrotechnical experiments on tobacco in seedbeds. GNU VNIITTI. Krasnodar, 2013. 27 p.
7. Gubenko F.P. Tables of leaf area (third group). Simferopol: State publishing of Crimea ASSR, 1936. 45 p.
8. Methodical guidance for carrying agrotechnical experiments on tobacco. VNIITTI. Krasnodar, 2011. 42 p.
9. Mokhnachev I.G., Pisklov V.P., Sherstyanykh N.A. et al. Methods for analysis tobacco and tobacco smoke. Krasnodar, 1976. 83 p.
10. Tobacco and tobacco products. Defining alkaloids in tobacco. Spectrophotometric method: GOST 30038-93. Introduced 1995-01-01. Moscow: Standards publishing house, 1995. 11 p.

About the authors:

- Tatjana V. Plotnikova**, candidate of agricultural sciences, head of agrotechnology laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-3497>, agrotobacco@mail.ru
Evgenija M. Tutunnikova, senior research employee of agrotechnology laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5918-5180>, agrotobacco@mail.ru
Vadim A. Salomatin, doctor of economic sciences, director of the institute, head of the economic researches laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7197-2964>, vnitti1@mail.kuban.ru





УРОЖАЙНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО И ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Исследования проведены в 2005-2017 гг. на Полевой опытной станции РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) с целью определения продуктивного долголетия травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного. Использование травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, созданных с применением поверхностных способов обработки почвы (дискования, фрезерования) и традиционной отвальной вспашки, показало, что в первые 10 лет люцерны изменчивая давала в 1,5 раза больше корма, чем козлятник восточный. Максимальный урожай сухого вещества люцерны был получен на третий год жизни — 12,02 т/га. В условиях потепления и увеличения засушливости климата козлятник восточный обеспечивал менее стабильные по годам урожаи, чем люцерны изменчивая. К тринадцатому году жизни густота люцерны и ее доля в ботаническом составе травостоев снизилась до 22,8-29,6%. С одиннадцатого года жизни преимущество по урожайности имел козлятник восточный. Его доля в сложении травостоя составляла 72,0-79,4%, и он меньше был засорен разнотравьем. В среднем за весь 13-летний период использования травостоев люцерны изменчивая обеспечивала урожайность 5,63-5,89 т/га, что на 15,3-32,6% больше, чем козлятник восточный. При улучшении старосеяного козлятникового травостоя подсевом в дернину люцерны изменчивой и козлятника было получено соответственно по 4,63 и 4,34 т/га сухой массы, что на 21,6-27,2 и 2,3-14,5% меньше, чем при перезалужении. Способы обработки почвы не оказали заметного влияния на продуктивность люцерны изменчивой и козлятника восточного.

Ключевые слова: люцерны, козлятник, ботанический состав, урожайность, способы обработки почвы, продуктивное долголетие.

В последние годы во многих странах мира при создании сеяных сенокосов и пастбищ приоритет отдается бобовым травам и бобово-злаковым травосмесям. Они не требуют внесения дорогостоящих и небезопасных для окружающей среды азотных удобрений, дают корма, хорошо обеспеченные протеином и минеральными веществами [1, 4].

В настоящее время из многолетних бобовых трав наибольшие площади в мире занимает люцерны — около 30 млн га [10]. Люцерны, благодаря характерным для нее высоким показателям отавности, урожайности, питательности, морозостойкости, долголетия и засухоустойчивости по праву является «королевой» среди трав. Однако люцерны не переносят переувлажнения и кислых почв с высоким содержанием алюминия и марганца, поэтому не всегда формирует устойчивые травостои в Нечерноземье на дерново-подзолистых почвах [1].

В последние годы не только в России, но и в других странах, получает распространение козлятник восточный [2, 5, 6, 7, 9, 11].

Люцерны и козлятник наиболее часто используют при создании долголетних укосных травостоев, поскольку они превосходят другие виды бобовых трав по долголетию [5, 6, 8]. Эти травы часто высевают в одновидовых посевах, так как не всегда представляется возможным подобрать в травосмеси подходящие злаковые компоненты.

В современных системах земледелия при возделывании различных сельскохозяйственных культур широко применяются поверхностные способы обработки почвы, что позволяет снизить затраты, уменьшить эрозионные процессы. При создании сеяных лугов эти способы обработки почвы также находят применение [3]. Однако исследований по изучению эффективности поверхностных способов обработки почвы при создании травостоев козлятника еще не проводилось.

Методика исследований

Исследования выполнены на Полевой опытной станции РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева в 2005-2017 гг.

В условиях полевого опыта изучали различные способы перезалужения старовозрастного травостоя козлятника восточного, включающие повторный посев козлятника восточного и посева люцерны изменчивой по различным способам обработки почвы: двукратному дискованию (вариант 2), фрезерованию (вариант 3) и комбинированной обработке — вспашка и последующее двукратное дискование (вариант 4). Травостой в контрольном варианте (вариант 1) в 2006 г. были улучшены подсевом в дернину люцерны изменчивой и козлятника восточного с помощью дисковой сеялки (табл. 1).

Глубина обработки почвы в зависимости от способа обработки составляла: 10-12 см при дисковании, 8-10 см при фрезеровании и 20-22 см при вспашке. Норма высева люцерны изменчивой сорта Находка составила 16 кг и козлятника восточного сорта Гале — 20 кг всхожих семян на 1 га всхожих семян. При подсеве в дернину нормы высева семян обеих трав снижали в 2 раза.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, по гранулометрическому составу среднесуглинистая, с мощностью пахотного горизонта 20-22 см. Грунтовые воды залегают на глубине более 3 м. На момент закладки опыта агрохимические показатели почвы были следующими: гумус — 2,2%, P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) — 223-256 и 95-105 мг/кг почвы, $pH_{\text{кон}}$ — 5,75.

Опыт был заложен методом рендомизированных повторений, в четырехкратной повторности. Площадь делянок в опыте составляла 25 м².

В 2005-2009 гг. ежегодно на опытных делянках применяли калийные удобрения в дозе K_{180} в виде хлористого калия, который вносили дробно: равными долями весной при возобновлении вегетации трав и после каждого скашивания травостоя. Люцерны скашивали 3 раза за сезон, а козлятника — 2 раза, за исключением 2006 г., когда провели 3 укоса.

При выполнении учетов и наблюдений в опытах использовали методики по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Учет урожая проводили вручную сплошным весовым методом.

Статистическую обработку полученных урожайных данных выполняли методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований

Эффективность залужения в значительной степени можно оценить по ботаническому составу сформировавшихся травостоев. На второй год жизни наиболее чистые от сорных растений травостои формировала люцерны изменчивая. Ее доля в ботаническом составе агрофитоценозов составила в первом укосе 65,0-77,2, во втором — 83,0-96,3 и в третьем — 82,6-89,1% (табл. 1). Во всех вариантах опыта люцерны изменчивая являлась абсолютной доминантой, превосходила по участию и доле в урожае другие виды трав.

Козлятник восточный в первом укосе занимал в составе травостоев 31,9-52,6, во втором — 29,5-46,4 и в третьем — 20,0-43,5%. Если в травостое люцерны доля несезонных трав была максимальной в первом укосе, то у козлятника восточного в большинстве вариантов — в третьем укосе. Люцерны изменчивая по отвальной вспашке формировала наиболее чистые травостои с долей участия высеванной культуры 74,7-96,6%. При посеве по фрезерной обработке почвы она сильнее засорялась дикорастущими травами.

На третий год жизни трав доля люцерны в составе агрофитоценозов по различным способам залужения возросла во втором и третьем укосах до 86,8-99,6%. По дискованию в первом укосе отмечалась более высокая засоренность разнотравьем, чем по другим способам обработки почвы. Подсев люцерны в старосеянный травостой козлятника оказался довольно эффективным — ее доля к третьему укосе увеличилась до 61,3%.

Участие козлятника на третий год жизни трав в первом укосе возросло до 54,5-79,5%, во втором — до 83,3-95,3%, а на пятый год снизилось до 27,9-54,7%. К 2009 г. уменьшилась и доля люцерны изменчивой в травостое до 59,8-78,8%.

В последующий период даже на десятый год жизни трав доля люцерны в ботаническом составе травостоев оставалась довольно



Таблица 1

Доля люцерны изменчивой и козлятника восточного в травостоях во второй (числитель) и третий (знаменатель) годы жизни, %

Способ залужения	I укос	II укос	III укос
Травостой люцерны изменчивой			
1. Контроль (старосеянный травостой)	-/26,2	-/49,7	-/61,3
2. Дискование	65,0/61,7	83,0/86,8	89,5/98,4
3. Фрезерование	68,8/89,4	96,3/99,6	82,6/98,4
4. Вспашка + дискование	77,2/85,7	91,4/92,9	89,1/93,5
Травостой козлятника восточного			
1. Контроль (старосеянный травостой)	61,0/87,9	42,8/95,6	40,8
2. Дискование	37,8/79,5	46,4/95,3	43,5
3. Фрезерование	31,9/65,2	39,6/85,1	20,0
4. Вспашка + дискование	52,6/54,5	29,5/83,3	22,8

высокой и составляла 56,4-66,6%, но к четырнадцатому году жизни трав она снизилась до 23,3-29,6% (табл. 2).

В благоприятных условиях влагообеспеченности, которые сложились в 2017 г., в травостое люцерны до 31,2-48,1% возросло содержание корневищных злаков — мятлика лугового и обыкновенного, пырея ползучего. Люцерна препятствовала возобновлению козлятника восточного, который ранее выращивался на этом участке. Люцерна доминировала и в контрольном варианте опыта, где был проведен ее посев в травостой козлятника.

Козлятник восточный на десятый и тринадцатый годы жизни являлся преобладающим компонентом в травостоях — его доля составляла 62,2-79,4%, а участие злаков и разнотравья была 10,3-19,2 и 7,7-19,3% соответственно. Наименьшая доля люцерны и козлятника была в травостоях в контрольном варианте опыта. Травостои, созданные с применением различных способов обработки почвы, существенно не различались по ботаническому составу.

Исследования в первые пять лет жизни трав показали, что повторный посев козлятника восточного оказался существенно менее эффективным, чем его перезалужение подсевом люцерны изменчивой. В среднем по всем способам залужения урожайность люцерны была в 1,7 раза выше, чем козлятника. Это было обусловлено сильной засоренностью травостоя козлятника восточного, который из-за медленного развития подавлялся сорными растениями. Кроме того, проведенные нами наблюдения показали, что на участках при длительной культуре козлятника периодически отмечается побурение листьев не только у взрослых растений, но и у всходов (табл. 3).

Люцерна обеспечивала получение максимальной в условиях опыта урожайности на третий год жизни трав — от 9,48 т/га по фрезерной обработке почвы до 12,02 т/га сухого вещества по комбинированной обработке, включающей отвальную вспашку в сочетании с двукратным дискованием. У козлятника восточного в этот год урожайность снизилась по сравнению с предыдущим годом с 4,20-6,13 до 2,53-3,00 т/га, то есть в 1,8-2,0 раза.

У большинства корневищных трав основная масса подземных побегов располагается в верхнем 0-15 см слое почвы. В мае-июне 2007 г. выпало только 40% атмосферных осадков от их среднегодовой нормы, что привело к пересыханию верхнего слоя почвы и резкому снижению урожайности.

В среднем за период с шестого по девятый годы жизни трав люцерна превзошла козлятник по урожайности на 26,7-41,7%. Козлятник гораздо хуже, чем люцерна, перенес последствия экстремальной засухи 2010 г. и последующие засушливые условия 2011 г. Он уступил по урожайности люцерне в 2,0-3,2 раза. В 2010 г. урожайность козлятника была на 9,6% выше, чем люцерны, но основная доля урожая козлятника была получена в первом укосе, когда условия влагообеспеченности еще не были критическими для роста и развития трав (табл. 4).

В среднем за период с десятого по тринадцатый годы жизни трав козлятник превзошел люцерну по продуктивности на 31,8-49,4%, а на тринадцатый год — в 1,8-2,1 раза (табл. 5).

По мере старения травостоев отмечалось выпадение люцерны из травостоев и замена ее менее продуктивными дикорастущими

видами трав. В 2013 г. насчитывалось только 5-7 растений люцерны на 1 м². Густота побегов козлятника восточного составляла 43-50 шт./м², что было также недостаточно для получения высокого урожая.

Внесение фосфорно-калийных удобрений может стимулировать у козлятника побегообразование и продлить срок хозяйственного использования травостоев. Что касается люцерны, то ее травостои требуют перезалужения, причем нецелесообразным является повторное выращивание этой культуры. Наши наблюдения показывают, что повторные посевы люцерны сильнее поражаются болезнями. Кроме того, люцерна при повторном посеве обладает автотоксичностью, что отрицательно сказывается на всхожести высеванных семян.

Многие исследователи [6, 9] отмечают высокую продуктивность козлятника восточного —

Таблица 3

Урожайность люцерны изменчивой (числитель) и козлятника восточного (знаменатель) с первого по пятый годы жизни трав, т/га сухой массы

Способ залужения	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее
1. Контроль (старосеянный травостой)	5,19/5,45	5,43/5,82	6,18/3,35	5,67/4,76	4,26/2,71	5,35/4,42
2. Дискование	3,91/3,79	9,17/6,13	11,19/3,00	9,09/5,64	3,45/2,42	7,36/5,24
3. Фрезерование	4,44/4,73	8,53/4,80	9,48/2,53	8,46/6,53	4,46/2,09	7,07/4,14
4. Вспашка + дискование	4,13/2,11	9,02/4,92	12,02/2,78	10,08/7,21	3,56/2,37	7,76/3,88
НСР ₀₅	0,55	0,78	0,57	0,75	0,37	0,59

Таблица 4

Урожайность люцерны изменчивой (числитель) и козлятника восточного (знаменатель) с шестого по девятый годы жизни трав, т/га сухой массы

Способ залужения	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
1. Контроль (старосеянный травостой)	4,60/5,60	5,97/2,35	4,67/3,46	5,66/5,05	5,22/4,12
2. Дискование	5,73/5,75	6,53/2,70	4,90/3,78	6,70/5,85	5,96/4,52
3. Фрезерование	5,60/6,40	6,93/2,15	5,06/3,23	6,62/5,30	6,05/4,27
4. Вспашка + дискование	5,47/5,70	6,73/3,30	5,18/3,44	6,40/5,75	5,94/4,55
НСР ₀₅	0,55	0,78	0,45	0,56	0,49

Таблица 5

Урожайность люцерны изменчивой (числитель) и козлятника восточного (знаменатель) с десятого по тринадцатый годы жизни трав, т/га сухой массы

Способ залужения	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
1. Контроль (старосеянный травостой)	3,27/2,77	3,41/5,55	3,10/4,52	2,77/5,01	3,14/4,46
2. Дискование	3,40/2,98	4,02/6,17	3,44/4,97	2,94/6,19	3,45/5,08
3. Фрезерование	3,12/3,23	4,04/6,01	3,66/5,36	2,86/5,84	3,42/5,11
4. Вспашка + дискование	3,51/2,89	4,04/5,94	3,37/5,12	3,10/6,22	3,50/5,04
НСР ₀₅	0,31	0,47	0,43	0,54	0,44





до 10-13 т/га сухого вещества, но при определенных условиях преимущество может получить люцерна. Так, в опыте, проведенном в Литве, за 12-летний период использования травостоя люцерна превзошла козлятник по сбору сухой массы на 27,9% [11].

В среднем за весь 13-летний период использования травостоя в проведенных нами опытах, созданных с применением различных способов обработки почвы, люцерна изменчивая обеспечивала формирование урожайности 5,63-5,89 т/га сухой массы, что на 15,3-32,6% больше, чем козлятник восточный (4,44-4,97 т/га). При улучшении старосеянного козлятникского травостоя подсевом в дернину люцерны изменчивой и козлятника получено соответственно по 4,63 и 4,34 т/га сухой массы, что на 21,6-27,2% и 2,3-14,5% меньше, чем при перезалужении. Повторный посев козлятника не обеспечил повышения продуктивности травостоя по сравнению с поверхностным способом улучшения путем подсева и оказался неэффективным.

Выводы

Тринадцатилетний период использования травостоя люцерны изменчивой (сорт Находка) и козлятника восточного (сорт Гале) на дерново-подзолистых почвах, созданных при

применении как поверхностных способов обработки почвы, так и традиционной отвальной вспашки, показал, что в первые десять лет преимущество по урожайности имела люцерна изменчивая — ее урожайность по сопоставимым вариантам опыта превышала урожайность козлятника в среднем в 1,5 раза.

В последующие годы люцерна изменчивая сильно изреживалась и заметно уступала по продуктивности козлятнику восточному.

Способы обработки почвы, которые применялись в опыте при создании травостоя люцерны изменчивой и козлятника восточного — поверхностная обработка (двукратное дискование или фрезерование почвы) и традиционная отвальная вспашка — не оказывали существенного влияния на урожайность и продуктивное долголетие трав.

Литература

1. Гончаров П.Л., Лубенец П.А. Биологические аспекты возделывания люцерны. Новосибирск: Наука (Сибирское отделение), 1985. 253 с.
2. Донских Н.А., Никулин А.Б. Травостой козлятника восточного для лугового кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ // Кормопроизводство. 2017. № 6. С. 3-10.
3. Лазарев Н.Н., Шибукоев А.А., Зубков Ф.В. Эффективность различных способов обработки почвы и гербицидов при создании сеяных лугов на залежных землях // Кормопроизводство. 2014. № 1. С. 17-19.

Об авторах:

Лазарев Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3099-2077>; lazarevnick2012@gmail.com

Кухаренкова Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8997-2698>; kucharaov@gmail.com

Куренкова Евгения Михайловна, инженер кафедры растениеводства и луговых экосистем, sno.lugovod@gmail.com

THE YIELD OF GOAT'S RUE AND ALFALFA UNDER LONG-TERM USE

N.N. Lazarev, O.V. Kukharekova, E.M. Kurenkova

Russian state agrarian university — Moscow Timiryazev agricultural academy, Moscow, Russia

The research was conducted in 2005-2017 on the field experimental station of the RSAU — MAA named after K.A. Timiryazev (Moscow) in order to determine the productive longevity of the grassland of alfalfa and goat's rue. The use of swards alfalfa and goat's rue created with the use of superficial methods of soil cultivation (disking, milling) and traditional dump plowing, showed that in the first 10 years, the alfalfa gave 1.5 times more feed than the goat's rue. The maximum yield of dry matter of alfalfa yielded for the 3rd year of life — 12.02 t/ha. In conditions of warming and increasing arid climate goat's rue provided a less stable crop for years than alfalfa is variable. By the 13th year of life the density of alfalfa and its share in the botanical composition of grass stands decreased to 22.8-29.6%. Since the 11th year of life, the goat's rue had the advantage of yield. Its share in the composition of the grass stand was 72.0-79.4% and it was less clogged with grasses. On average for the entire 13-year period of use of grass stands, alfalfa yielded a yield of 5.63-5.89 t/ha, which is 15.3-32.6% more than goat's rue. With the improvement of the old-growth goat's rue herbage, the sowing of alfalfa and goat's rue in sowing yielded respectively 4.63 and 4.34 t/ha dry weight, respectively, which is 21.6-27.2% and 2.3-14.5% less than when restoring. The methods of processing did not have a significant effect on the productivity of alfalfa and the goat's rue.

Keywords: alfalfa, goat's rue, botanical composition, yield, methods of soil cultivation, productive longevity.

References

1. Goncharov P.L., Lubenets P.A. Biological aspects of alfalfa cultivation. Novosibirsk: Nauka (Siberian branch), 1985. 253 p.
2. Donskikh N.A., Nikulin A.B. Grassland of goat's rue for meadow fodder production in the North-Western region of the RF. *Kormoproizvodstvo* = Fodder production. 2017. No. 6. Pp. 3-10.
3. Lazarev N.N., Shibuskov A.A., Zubkov F.V. Effectiveness of various methods of soil treatment and herbicides when creating sown meadows in fallow lands. *Kormoproizvodstvo* = Fodder production. 2014. No.1. Pp. 17-19.
4. Lazarev N.N., Pyatinskij D.V. Productive longevity of new varieties of alfalfa changeable with intensive. *Izvestiya TSKHA* = *Izvestiya TSKHA*. 2016. Vol. 5. Pp. 39-53.
5. Tazina N.G., Tazin D.S. Productivity of goat's rue the addition of various doses of vermicompost and mineral fertilizers. *Kormoproizvodstvo* = Fodder production. 2008. No. 10. Pp. 21-22.
6. Adamovics A., Dubrovskis V., Plume I., Adamovica O. Biogas production from *Galegaorientalis* Lam. and *galega-grass* biomass. Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation Gumpenstein, Austria August 29th-August 31st, 2011. Pp. 416-418.
7. Andrzejewska J., Ignaczak S., Albrecht K. and Surucu M. Fractional harvest of perennial legumes can improve forage quality and their exploitation. Proceedings of the 19th Symposium of the European Grassland Federation Alghero, Italy 7-10 May. 2017. Pp. 509-511.
8. Kadžiulienė Ž., Šarūnaitė L., Kadžiulis L. The functionality of legume-grass swards in a long-term pasture: productivity and stability. Proceedings 22nd International Grassland Congress. Australia 15-19 September. 2013. Pp. 485-486.
9. Meripold H., Tamm U., Tamm S., Vosa T., Edesi L. Yields and feed value of different fodder galega-grass mixtures. Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation Trondheim, Norway 4-8 September. 2016. Pp. 464-466.
10. Mouttet R., Escobar-Gutiérrez A., Esquibet M., Gentzittel L., Mugniéry D., Reignault P., Sarniguet C. and Castagnone-Sereno P. Banning of methyl bromide for seed treatment: could *Ditylenchus dipsaci* again become a major threat to *M. sativa* production in Europe? Pest management science. 2014. Vol. 70. Pp. 1017-1022.
11. Slepetyts J., Slepetytiena A. Perennial legume swards for organic farming system in Lithuania. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress. Australia. 2013. Pp. 313-314.

About the authors:

Nikolay N. Lazarev, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of plant growing and meadow ecosystems, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3099-2077>; lazarevnick2012@gmail.com

Olga V. Kukharekova, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of plant growing and meadow ecosystems, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8997-2698>; kucharaov@gmail.com

Eugenia M. Kurenkova, engineer of the department of plant growing and meadow ecosystems, sno.lugovod@gmail.com

kucharaov@gmail.com



СОРТОИСПЫТАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ТАБАКА

К.И. Иваницкий, И.В. Павлюк, Г.Н. Жигалкина

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ), г. Краснодар, Россия

Целью селекционных работ института (ФГБНУ ВНИИТТИ, г. Краснодар) является поддержание, обновление и увеличение селекционно-генетических ресурсов вида *Nicotiana tabacum* L. Завершающие этапы этой работы — конкурсное и государственное сортоиспытания (КСИ и ГСИ). В течение трех лет изучены по основным хозяйственно-ценным признакам четыре новых сорта табака: Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский в системе КСИ, Остролист 9 и Остролист 65 в системе ГСИ. Работы проводились в соответствии с методиками, разработанными в институте, «Методикой полевого опыта», «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Для определения степени зрелости листьев, технологических показателей сырья использовались соответствующие ОСТ и ГОСТ. Сорт Крупнолистный 9М показал прибавку урожайности по отношению к стандарту на 10,4%. Генеративная фаза начинается раньше, чем у стандарта на 10 дней, что крайне важно для получения семян. Сорт выделился по химическому составу сухого сырья: содержание растворимых углеводов больше, чем у стандарта в 2,7 раза, число Шмука — в 2,8 раза. Сорт Крупнолистный Ильский не уступил стандарту по урожайности. Он на 9 дней раньше стандарта вступает в генеративную фазу, продолжительность его вегетационного и уборочного периодов короче, чем у стандарта, на 6 дней. Более 70% урожая листьев убирается в благоприятные для сушки летние месяцы. Эти сорта рекомендованы для передачи в государственное сортоиспытание. Сорт Остролист 9 превысил стандарт по урожайности на 1,4 ц/га. Сорт устойчив к подгару, что позволяет сократить число ломок на одну без потери урожая. Короткостебельность снижает затраты на уборку и послеуборочную обработку. Сорт Остролист 65 показал прибавку урожайности к стандарту в 1,8 ц/га при практически 100% товарном качестве сухого сырья. Устойчивость к основным заболеваниям выше, чем у стандарта. Сорта Остролист 9 и Остролист 65 будут переданы в Госкомиссию по испытанию и охране селекционных достижений.

Ключевые слова: новые сорта табака, конкурсное и государственное сортоиспытание, биометрические показатели, фенологические наблюдения, продуктивность растений, табачное сырье, технологические свойства, никотин, число Шмука.

Введение

Для любой сельскохозяйственной культуры крайне важна непрерывность селекционного процесса, когда на смену одним сортам приходят другие, превосходящие их по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Селекционные работы по табаку проводились в ФГБНУ ВНИИТТИ г. Краснодара. Основным направлением селекции ВНИИТТИ является создание высокопродуктивных сортов табака с высоким выходом сырья первого товарного сорта, устойчивых к основным болезням [1]. Это решается на различных этапах селекционного процесса. Завершающим является конкурсное сортоиспытание, цель которого оценить и выделить лучшие сорта по комплексу селекционно-ценных признаков, для последующей передачи их в государственное сортоиспытание.

Материалы и методы

В питомнике конкурсного и государственного сортоиспытания проходили оценку в течение трех лет по два перспективных сорта табака сортогруппы Остролист. Сорта Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский — в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ), сорта Остролист 9 и Остролист 65 — в питомнике государственного сортоиспытания (ГСИ). Стандартом служил сорт Юбилейный.

Опытно-селекционный участок находится в севообороте института в границах г. Краснодара и расположен в равнинной зоне Краснодарского края правобережья реки Кубани. Почвенный покров представлен западно-предкавказским слабовыщелоченным черноземом, механический состав которого относится к тяжелым суглинкам.

Климат этой зоны умеренно континентальный со среднегодовым количеством осад-

ков 670-680 мм и среднегодовой температурой +9,7°C. Среднегодовое минимальная температура воздуха -15,7°C, максимальная +37,1°C [2].

Рассаду выращивали в холодных парниках под синтетической пленкой. Технология подготовки парников к посеву, посев и уход за рассадой, агротехника табака в поле соответствовали агротехническим рекомендациям [3].

Высадка рассады в поле проводилась рассадопосадочной машиной в третьей декаде мая. Густота посадки 70x25 см. Располагали опыты в четыре пояса (по числу повторений) со смещением делянок относительно друг друга, чтобы почвенное разнообразие было возможно шире для каждого сорта.

Все учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Методиками селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке» [4], «Методикой полевого опыта» [5], «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [6]. Площадь листовой пластинки определяли по таблицам Ф.Н. Губенко [7].

Убирали табак со всей учетной площади в состоянии технической зрелости. Урожайность табака определяли по сырой и воздушно-сухой массе листьев, используя «Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком» [8]. Сушку убранных листьев проводили в сарае при естественных условиях.

Сортировку сухих листьев по товарным сортам осуществляли в соответствии с установленными требованиями [9]. В процессе сортировки из листьев третьей ломки первого товарного сорта отбирали средние образцы для определения технологических показателей качества сырья (масса листа, толщина листа и средней жилки, содержание средней жилки) и его химического состава.

Результаты и обсуждение

Наблюдения за табаком и учеты в полевой период показали, что высота растений сорта Крупнолистный 9М превышает стандарт на 10 см, а сорта Остролист 9 — уступает на 27 см (табл. 1). Сорта Крупнолистный Ильский

Таблица 1

Влияние сортовых особенностей на биометрические показатели

Сорт	Высота растений		Количество листьев		Площадь листа среднего яруса	
	см	± к стандарту	шт.	± к стандарту	см ²	± к стандарту
Юбилейный стандарт (КСИ)	135	ст.	36	ст.	577	ст.
Крупнолистный 9М	145	+10	35	-1	510	-67
Крупнолистный Ильский	138	+3	33	-3	584	+7
Юбилейный стандарт (ГСИ)	130	ст.	33	ст.	585	ст.
Остролист 9	103	-27	29	-4	547	-38
Остролист 65	127	-3	30	-3	623	+38



и Остролист 65 — на уровне стандарта. На продуктивность табака влияет количество и размер листьев. По количеству листьев близок к стандарту сорт Крупнолистный 9М. У остальных сортов их было меньше, чем у стандарта. По площади листа среднего яруса выделился сорт Остролист 65, превысив стандарт на 6,5%. Сорт Крупнолистный 9М уступил стандарту по этому показателю на 12,8%, Остролист 9 — на 6,5%.

У всех испытываемых сортов ломка листьев начиналась одновременно со стандартом (табл. 2). Заканчивалась уборка раньше других сортов

у сорта Крупнолистный Ильский: на 6 дней по сравнению со стандартом. У сортов Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский начало и полное цветение отмечены раньше стандарта на 10 и 9, 8 и 11 дней соответственно. Позже других вступил в генеративную фазу сорт Остролист 9. Начало его цветения по сравнению со стандартом отодвинулось на 14, полного — на 11 дней. Сорт Остролист 65 — на уровне стандарта.

Одним из важных биологических признаков является длина вегетационного периода, от которой зависит количество и качество

продукции. У табака вегетационным периодом считают период от высадки рассады в поле до технической зрелости верхних листьев [10]. У сорта Крупнолистный Ильский он заканчивался на 6 дней раньше, чем у стандарта. У остальных сортов превышение продолжительности вегетационного периода над стандартом варьировало от 4 (Крупнолистный 9М) до 9 дней (Остролист 9, Остролист 65).

Исследуемые сорта показали высокую устойчивость к основным болезням: комплексу мозаик, У-вирусу картофеля, вирусу бронзовости томатов [11].

Важным показателем в технологии послепосевной обработки табака является распределение урожая по ломкам. Для производства наиболее приемлемы сорта с основной массой убираемого табака в летние месяцы. Из испытываемых сортов к таковым относятся Крупнолистный Ильский и Остролист 65, у которых в указанное время убирается 72% урожая. В рискованные условия сушки (сентябрь), когда сырье медленнее сохнет и теряет товарный вид, попадает часть урожая всех сортов. Сорта Крупнолистный 9М и Остролист 9 по этому показателю уступают стандарту.

Учет урожая табака проводили по массе листьев всех ярусов (ломок), убранных с растений в зрелом состоянии и прошедших сушку в естественных условиях. Более продуктивные растения сформировали сорта Крупнолистный 9М и Остролист 65 (табл. 3).

У других сортов продуктивность одного растения находится на уровне стандарта или немного ему уступает. По урожайности среди испытываемых сортов выделился Крупнолистный 9М, у которого она по сравнению со стандартом в среднем за 3 года выше на 3,3 ц/га или на 10,4%. У сортов Остролист 9 и Остролист 65 этот показатель также выше, чем у стандарта: на 1,4 и 1,8 ц/га соответственно. Хотя сорт Остролист 9 превышает стандарт по урожайности в среднем за 3 года незначительно, но, например, в 2014 г. это превышение составило 7,3 ц/га. Сорт устойчив к подгару (преждевременное пожелтение листьев во время засухи) и переносит снижение числа ломок на одну без потери урожая [12]. Сорт Крупнолистный Ильский по урожайности на уровне стандарта. Лучшее товарное качество сухого сырья у сорта Остролист 65, и оно не уступает стандарту. У остальных сортов этот показатель несколько ниже, но в целом у всех сортов качество очень высокое.

После сортировки табака по товарным сортам на листьях первого товарного сорта были определены технологические показатели (табл. 4).

Лучший по массе сухого листа — сорт Остролист 65, по содержанию и толщине средней жилки — Остролист 9. Толщина листовой пластинки является косвенным признаком материальности листа. Между этими показателями выявлена прямая корреляция. Чем толще пластинка, тем выше материальность. Толщина листа у всех сортов примерно одинакова и немного выше стандарта. Толщина жилки листа является важным признаком в селекции табака. Чем ниже содержание жилки от общей массы листа и ее толщина, тем более ценный сорт в технологическом отношении [13].

Таблица 2

Влияние сортовых особенностей на фенологические показатели

Сорт	Число дней от посадки до			Продолжительность уборочного периода, дней
	первой ломки	средней ломки	последней ломки	
Юбилейный стандарт (КСИ)	44	66	129	85
Крупнолистный 9М	44	66	133	89
Крупнолистный Ильский	44	66	123	79
Юбилейный стандарт (ГСИ)	41	68	128	87
Остролист 9	41	68	137	96
Остролист 65	41	68	137	96

Продолжение таблицы 2

Число дней от посадки до				Длина вегетационного периода, дней	
начала цветения	± к стандарту	полного цветения*	± к стандарту*	фактически	± к стандарту
93	ст.	97	ст.	129	ст.
83	-10	89	-8	133	+4
84	-9	86	-11	123	-6
96	ст.	111	ст.	128	ст.
89*	+14*	122	+11	137	+9
97	+1	116	+5	137	+9

* Среднее за два года.

Таблица 3

Влияние сортовых особенностей на продуктивность растений и качество сырья

Сорт	Урожай с одного растения сухой массы, г		Урожайность, ц/га		Выход сырья первого товарного сорта	
	фактически	± к стандарту	фактически	± к стандарту	%	± к стандарту
Юбилейный стандарт (КСИ)	77	ст.	31,8	ст.	98,8	ст.
Крупнолистный 9М	85	+8	35,1	+3,3	98,2	-0,6
Крупнолистный Ильский	76	-1	31,4	-0,4	97,3	-1,5
Юбилейный стандарт (ГСИ)	77	ст.	31,6	ст.	99,6	ст.
Остролист 9	80	+3	33,0	+1,4	99,4	-0,2
Остролист 65	82	+5	33,4	+1,8	99,6	0

Таблица 4

Влияние сортовых особенностей на технологические свойства сухого сырья

Сорт	Масса сухого листа		Содержание средней жилки		Толщина пластинки		Толщина жилки	
	г	± к стандарту	%	± к стандарту	мм	± к стандарту	мм	± к стандарту
Юбилейный стандарт (КСИ)	3,72	ст.	24,6	ст.	0,10	ст.	2,84	ст.
Крупнолистный 9М	3,69	-0,03	23,9	-0,7	0,09	-0,01	2,91	+0,07
Крупнолист. Ильский	3,52	-0,20	27,1	+2,5	0,10	0	2,86	+0,02
Юбилейный стандарт (ГСИ)	3,63	ст.	24,5	ст.	0,10	ст.	2,78	ст.
Остролист 9	3,60	-0,03	23,1	-1,4	0,10	0	2,60	-0,18
Остролист 65	3,98	+0,35	24,4	-0,1	0,10	0	2,73	-0,05



Таблица 5

Влияние сортовых особенностей на химические показатели сухого сырья*

Сорт	Никотин		Углеводы		Белки		Число Шмука	
	%	± к стандарту	%	± к стандарту	%	± к стандарту	фактически	± к стандарту
Юбилейный стандарт (КСИ)	4,0	ст.	2,2	ст.	7,3	ст.	0,28	ст.
Крупнолистный 9М	2,3	-1,7	5,9	+3,7	7,4	+0,1	0,79	+0,51
Крупнолист. Ильский	2,6	-1,4	3,8	+1,6	7,4	+0,1	0,51	+0,23
Юбилейный стандарт (ГСИ)	4,0	ст.	2,2	ст.	7,3	ст.	0,28	ст.
Остроллист 9	2,0	-2,0	2,9	+0,7	7,8	+0,5	0,37	+0,09
Остроллист 65	2,7	-1,3	2,5	+0,3	7,8	+0,5	0,32	+0,04

* Среднее за два года.

Химическую оценку неферментированного табачного сырья провели у листьев третьей ломки по наиболее важным показателям: содержанию никотина, углеводов, белков. Они, в основном, определяют вкусовые и курительные свойства табака. Содержание никотина определяет физиологическую крепость табака. Акцент селекционных работ направлен на создание сортов с низким содержанием никотина, как наименее токсичных для здоровья человека. У всех сортов содержание никотина ниже, чем у стандарта (табл. 5). У сортов Остроллист 9 и Крупнолистный 9М этот показатель меньше, чем у сортов Крупнолистный Ильский и Остроллист 65. Чем больше процентное содержание углеводов, тем выше качественное достоинство табачного сырья в курительном отношении. Белки оказывают отрицательное влияние на аромат и вкус табака. Содержание белков у всех испытуемых сортов на уровне стандарта.

Для оценки качества сырья имеет большее значение не абсолютное содержание углеводов и белков, а их соотношение, которое выражается числом Шмука. По содержанию углеводов и числу Шмука выделился сорт Крупнолистный 9М (5,9 и 0,79% соответственно). У сорта Крупнолистный Ильский эти показатели также выше, чем у стандарта, у остальных сортов — на уровне стандарта.

Заключение

По результатам многолетних исследований можно сделать следующее заключение: сорта Крупнолистный 9М и Крупнолистный Ильский рекомендованы для передачи в государственное сортоиспытание.

Об авторах:

Иваницкий Константин Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекционно-генетических ресурсов, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4171-7150>, iki475@mail.ru

Павлюк Ирина Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории селекционно-генетических ресурсов, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7296-603X>, irina-pavlyuk61@mail.ru

Жигалкина Галина Николаевна, старший научный сотрудник лаборатории селекционно-генетических ресурсов, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7196-8674>, irina-pavlyuk64@rambler.ru

урожайности на 3-6 ц/га. В генеративную фазу Остроллист 65 вступает одновременно со стандартом. Устойчивость к основным заболеваниям выше, чем у стандарта. У этого сорта самые большие среди испытуемых сортов площадь и масса сухого листа средней ломки.

Литература

1. Кубахова А.А., Хомутова С.А. Оценка перспективных гибридов и сортов табака сортотипа Остроллист // Теория и практика актуальных исследований: материалы VII Международной научно-практической конференции: сборник научных трудов (19.08.2014 г.). Краснодар: НИЦ «Априори», 2014. С. 220-223.
2. Жигалкина Г.Н., Павлюк И.В. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие растений табака (по данным наблюдений на Абинском опытном поле) // Естественные и технические науки. 2014. № 5. С. 3.
3. Рекомендации по возделыванию табака на Северном Кавказе. Краснодар, 1985. 64 с.
4. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке: учебно-методическое пособие. Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. 139 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. третий. М., 1983. 182 с.
7. Губенко Ф.Н. Таблицы площадей табачных листьев (группа вторая). Симферополь: Изд-во Крымского отделения АН СССР, 1936. 43 с.
8. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.) / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2011. 42 с.
9. ГОСТ 8073-77. Табак — сырье неферментированное. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1987. 7 с.
10. Хомутова С.А. Использование гибридизации при создании скороспелого исходного материала и сортов табака // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. 2010. № 179. С. 119-124.
11. Виноградов В.А., Ларькина Н.И., Иваницкий К.И., Науменко С.А. Болезни видов рода *Nicotiana* и иммуногенетические основы селекции на устойчивость к ним: коллективная монография. Краснодар: Просвещение-Юг, 2013. 231 с.
12. Павлюк И.В., Жигалкина Г.Н., Ларькина Н.И. Характеристика выделенного в конкурсном сортоиспытании нового сорта табака Остроллист 9 // Естественные и технические науки. 2016. № 1.
13. Науменко С.А., Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Иваницкий К.И. Инновационные селекционно-биологические основы создания сортов табака сортотипа Вирджиния в условиях России: монография. Краснодар, 2015. 101 с.

SORT TESTING OF NEW TOBACCO SORTS

K.I. Ivanitskii, I.V. Pavlyuk, G.N. Jigalkina

All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products (FGBNU VNIITTI), Krasnodar, Russia

Purpose of the selection process carried in the institute (FGBNU VNIITTI, Krasnodar) is maintenance, renewal and increasing selection resources of *Nicotiana tabacum* L. variety. Final stages of this work are competitive and state testing procedures (CST and SST). Four new sorts: *Krupnolistnij 9M* and *Krupnolistnij Il'skij* in system of CST and *Ostrolist 9* and *Ostrolist 65* in system of SST have been studied during 3 years for basic valuable properties. Researches were carried according to methods





developed in the institute, "Method for field experiments", "Method for state sort testing procedure for agricultural crops". For defining state of maturity and technological properties appropriate OST and GOST were utilized. Sort Krupnolistnij 9M has 10.4% increased productivity compared to standard. Generative stage starts 10 days earlier than for standard, that extremely important for receiving seeds. Also this sort is characterized by 2.7 time increased content of soluble carbohydrates and 2.8 increased Shmuk ratio in cured tobacco compared to standard. Sort Krupnolistnij Ilskij had same productivity as standard, but its generative stage starts 9 days earlier and time of its vegetation and harvesting stages is 6 days shorter. More than 70% of leaves are harvested during appropriate for curing summer months. These sorts are recommended for state sort testing procedures. Sort Ostrolist 9 had increased productivity by 1.4 c/ha compared to standard. This sort is resistant to sunburn damages this allows decreasing harvesting process in one reap without harvest losses. Short stalk decreases expenses on harvesting and green leaf processing. Sort Ostrolist 65 had increased productivity by 1.8 c/ha compared to standard while commodity quality of cured tobacco was almost 100%. Its resistance to main diseases is higher than for standard. Sorts Ostrolist 9 and Ostrolist 65 will be sent to State testing and protection selection achievements Commission.

Keywords: new tobacco sorts, competitive and state testing, biometrical indicators, phenological observations, plant productivity, cured tobacco, technological properties, nicotine, Shmuk number.

References

1. Kubakhova A.A., Khomutova S.A. Assessment of prospective hybrids and tobacco sorts of the Ostrolist sort type. Theory and practice of actual researches: materials of VII International scientific and practical conference: collection of scientific works (19.08.2014). Krasnodar: SRC Apriory, 2014. Pp. 220-223.
2. Zhigalkina G.N., Pavlyuk I.V. Effect of meteorological factors on tobacco growing and developing (data observed at Abinsk experimental field). *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* = Natural and technical sciences. 2014. No. 5. P. 3.
3. Recommendations for tobacco growing in North Caucasus region. Krasnodar, 1985. 64 p.
4. Methods for tobacco and rustica selection and seed production: educational and methodical manual. Krasnodar: Prosveshenie-Yug, 2016. 139 p.

5. Dospikhov B.A. Method for field experiment. Moscow: Agropromizdat, 1985. 350 p.

6. Method for state sort testing procedure of agricultural plants. Vol. 3. Moscow, 1983. 182 p.

7. Gubenko F.N. Tables of leaf area (second group). Simferopol: Publishing house of Crimean branch AS USSR, 1936. 43 p.

8. Methodical guidance for carrying agrotechnical experiments on tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). GNI-VNI-ITTI. Krasnodar, 2011. 42 p.

9. GOST 8073-77. Tobacco — cured and non-fermented. Technical conditions. Moscow: Standards publishing house, 1987. 7 p.

10. Khomutova S.A. Utilizing hybridization for creating new early ripening initial material and tobacco sorts. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta tabaka, makhorki i tabach-*

nykh izdelij = Materials of scientific works of All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products. 2010. No. 179. Pp. 119-124.

11. Vinogradov V.A., Larkina N.I., Ivanitskio K.I., Naumenko S.A. Diseases of varieties of Nicotiana family and immune-genetic bases for selection resistance to them: collaborative monography. Krasnodar: Prosveshenie-Yug, 2013. 231 p.

12. Pavlyuk I.V., Zhigalkina G.N., Larkina N.I. Characteristics of new tobacco sort Ostrolist 9 chosen during competitive sort testing procedure. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* = Natural and technical sciences. 2016. No. 1.

13. Naumenko S.A., Salomatin V.A., Larkina N.I., Ivanitskij K.I. Innovative selection and biological bases for creating tobacco sorts of Virginia sort type in conditions of Russia: monography. Krasnodar, 2015. 101 p.

About the authors:

Konstantin I. Ivanitskii, candidate of agricultural sciences, leading research employee of the selection and genetic resources laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4171-7150>, iki475@mail.ru

Irina V. Pavlyuk, senior research employee of the selection and genetic resources laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7296-603X>, irina-pavlyuk61@mail.ru

Galina N. Jigalkina, senior research employee of the selection and genetic resources laboratory, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7196-8674>, irina-pavlyuk64@rambler.ru

vniitti1@mail.kuban.ru

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИМЕНЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ И КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ (биобутанол, биоэтанол, бионефть, пеллеты, брикеты и другие биотоплива)

Би масса
ТОПЛИВО И ЭНЕРГИЯ

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА • 18 АПРЕЛЯ 2018 • МОСКВА

18 апреля 2018

Отель Холлидей Инн Лесная

Тел: +7 (495) 585-5167
congress@biotoplivo.ru
www.biotoplivo.com

Темы конгресса:

- Состояние отрасли: развитие технологий и рынка первого и второго поколения биотоплив
- Биозаводы (biorefinery): компоновка, производимые продукты, экономика, капитальные вложения
- Гранты и другие финансовые возможности для разработки технологий биотоплива
- Конверсия заводов пищевого спирта на производство биотоплива
- Целлюлозный биобутанол: технологии производства и возможность коммерциализации
- Топливный биоэтанол, бутанол и другие транспортные биотоплива
- Пиролиз и газификация: бионефть и сингаз
- Биодизель и биокеросин. Биотоплива для авиации
- Твердые биотоплива: пеллеты и брикеты
- Другие вопросы биотопливной отрасли

**Российская
Биотопливная
Ассоциация™**



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНТЕРВЕНЦИОННОГО ФОНДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗЕРНОВЫХ ИНТЕРВЕНЦИЙ

И.Н. Рыкова, А.А. Юрьева, С.С. Аксенов

ФГБУ «Научно-исследовательский финансовый институт», Москва, Россия

В статье исследуется эффективность расходов средств федерального бюджета на проведение зерновых интервенций, осуществляемых государственным интервенционным фондом Российской Федерации (ГИФ). Проводится анализ оценки влияния зерновых интервенций ГИФ на уровень доходов сельскохозяйственных предприятий в регионах с наибольшими объемами зерновых интервенций (Центральный, Сибирский и Поволжский федеральные округа). Используются методы инвестиционного анализа для оценки эффективности расходования средств федерального бюджета. Выявляются причины, повлекшие убыточную деятельность ГИФ на примере закупок пшеницы в анализируемом периоде (январь 2009 г. — февраль 2017 г.). Выполняется анализ двух торговых стратегий на рынке зерна и оценивается их инвестиционная эффективность. Устанавливается взаимосвязь наибольшей эффективности политики государства через инструменты ГИФ в регионах с высокой зерновой специализацией и слабой логистической инфраструктурой. Оценивается экспортный потенциал использования государством инструмента зерновых интервенций ГИФ. Проводится оценка балансовых индикаторов рынка, основные параметры которых влияют не только на ценообразование, но и на дальнейшие темпы развития аграрного рынка. Предлагается методика повышения эффективности ассигнований средств федерального бюджета за счет внедрения системы управления погектарным спросом, стимулирования потребления и создания новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции. Поставлены задачи (государственная поддержка и расширение сети селекционно-семеноводческих центров; обеспечение высокого процента внедрения научных разработок в области биотехнологии; внедрение методов опережающего развития в растениеводстве; повышение коэффициента использования урожая с использованием методов глубокой переработки; снижение правовой, административной и налоговой нагрузки; создание развитой транспортной инфраструктуры; расширение посевных площадей), реализация которых позволит наиболее результативно использовать предложенную методику повышения эффективности расходования бюджетных средств.

Ключевые слова: государственный интервенционный фонд, рынок зерна, зерновые интервенции, эффективность бюджетных ассигнований, инвестиционный анализ, производственный баланс зерна, создание новых рынков сбыта.

Анализ эффективности бюджетных расходов на ГИФ

В соответствии с Федеральным законом № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» государственные закупочные интервенции (ГИФ), товарные интервенции проводятся в целях стабилизации цен на рынке сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и поддержания уровня доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей [1]. С этой целью закупки производятся в регионах массового товарного производства зерна, где издержки производства и рыночные цены ниже средних по России. В увеличении цен на зерно не заинтересованы экспортеры, так как относительно низкие цены на внутреннем рынке повышают конкурентоспособность отечественной продукции за рубежом. При этом следует учитывать, что рынок зерна имеет стратегическое значение для России [2].

Попробуем выяснить действительно ли государственные закупочные интервенции зерна способны влиять на ценовую конъюнктуру рынка зерна в России, а также проведем анализ целесообразности бюджетных расходов на ГИФ, сделаем выводы и предложим рекомендации по модернизации функции ГИФ.

Как известно, изменение рыночной цены происходит под воздействием ряда основных факторов, которые обусловлены изменением производственного баланса как внутри страны, так и на мировом уровне, текущими ценами в экспортных портах и текущими котировками фьючерсных, форвардных контрактов, международных тендерных сделок, динамикой сезонных полевых работ в стра-

нах-производителях основных объемов зерна, действием правительств стран основных участников международного рынка зерна, как производителей, так и потребителей.

В связи с активным экспортом российской пшеницы внешние цены оказывают значительное давление на внутренние цены пшеницы: уровень экспорта пшеницы составляет в среднем 25-30% в год (рис.1).

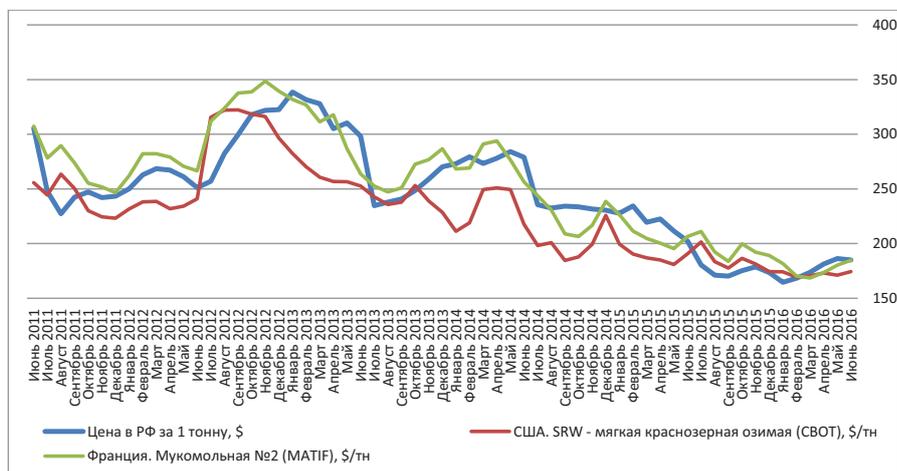


Рис. 1. Динамика цен на пшеницу, долл. США/т [3]





Доля закупок пшеницы в ГИФ от объема производства в РФ, %

2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
0,53	0,25	0	0,07	0,00	0,07	0,06	0,27

Источник: отчеты Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, расчеты авторов.

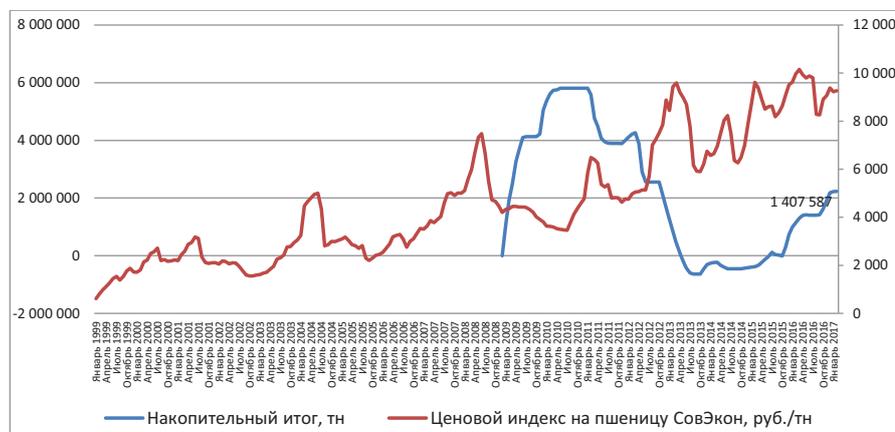


Рис. 2. Динамика закупок пшеницы в ГИФ по РФ [5]



Рис. 3. Динамика закупок ячменя в ГИФ по РФ



Рис. 4. Динамика закупок ржи в ГИФ по РФ



Рис. 5. Динамика закупок кукурузы в ГИФ по РФ

Оценка ежегодной доли интервенций в выражении от стоимости годового урожая представлена в таблице 1.

С целью оценки целесообразности расходования денежных средств федерального бюджета было проведено исследование, в котором изучались периоды входа и выхода ГИФ на зерновой рынок РФ.

В соответствие с данными Министерства сельского хозяйства, объем зерна, находящийся в государственном интервенционном фонде по состоянию на октябрь 2017 г., составил 3 967,6 тыс. т (табл. 2). Стоимость всего зерна ГИФ составляет 36 471,4 млн руб. [4].

Таблица 2

Объемы зерна ГИФ на 30.10.2017 г.

Культура	Наличие общего объема зерна ГИФ, тыс. т
Пшеница	3 593,7
Ячмень	238,4
Рожь	135,5
Кукуруза	0
Итого	3 967,6

Согласно результатам проведенного анализа (источник: данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации), динамика и периоды закупок в ГИФ — показатель «Накопительный итог» соответствует периодам значительного изменения ценовых индексов на сельскохозяйственную продукцию, что говорит о своевременном и целевом применении инструмента государственных зерновых интервенций (рис. 2-5).

Для оценки эффективности расходования средств федерального бюджета используются методы инвестиционного анализа. За размер инвестиций примем минимальное значение денежного потока накопительным итогом. Ставкой дисконтирования примем 12%. Показатели чистой приведенной стоимости NPV и внутренней нормы доходности IRR рассчитаны за период с 01.01.2009 г. по 01.02.2017 г. Показатели эффективности расходования бюджетных средств ГИФ на примере проведенных интервенций по пшенице в РФ представлены в таблице 3 без учета расходов на транспортировку и хранение элеватором.

Таблица 3

Инвестиционный анализ закупок ГИФ пшеницы за период с 01.01.2009 г. по 01.02.2017 г.

Инвестиции, руб.	-22 868 215
Ставка дисконтирования, %	12
Денежный поток, руб.	-3 942 706
NPV	-11 727 695
IRR	-

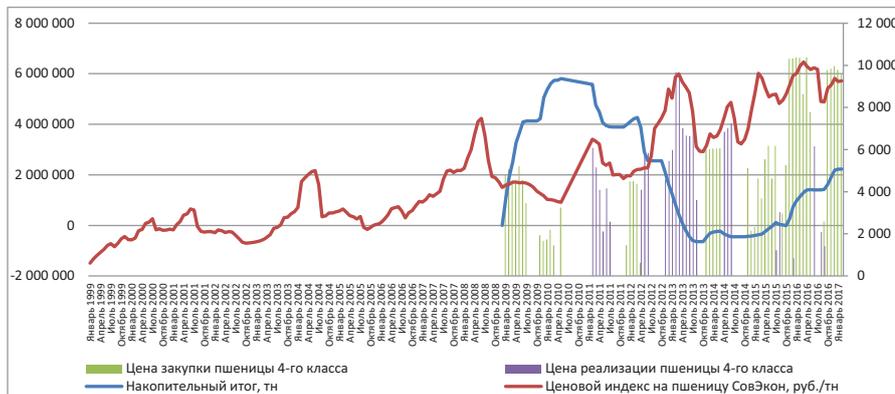


Рис. 6. Пшеница. Цены закупки и реализации ГИФ по РФ

Как следует из расчета, деятельность ГИФ по закупке пшеницы за анализируемый период является убыточной. Вероятными причинами, на наш взгляд, могли стать:

- неоптимальные цены при закупке и реализации пшеницы в течение анализируемого периода (рис. 6);
- низкий исходный уровень качества сельскохозяйственной продукции закупленного зерна, находящегося на хранении в ГИФ;
- низкое качество услуг, предоставляемых элеваторами по хранению зерна (несоблюдение установленной технологии хранения), что могло привести к естественной убыли при хранении зерна, а также повлиять на снижение цены при реализации зерна из фондов ГИФ в связи с его низким качеством.

При написании статьи авторами был проведен подробный анализ оценки влияния зерновых интервенций ГИФ на уровень доходов сельскохозяйственных предприятий в регионах с наибольшими объемами зерновых интервенций (Центральный, Сибирский и Поволжский федеральные округа). Данный анализ позволяет сделать вывод об отсутствии этого влияния на деятельность сельскохозяйственных производителей, исключение составил Сибирский федеральный округ. При этом положительный экономический эффект можно отметить лишь в предприятиях, специализирующихся на хранении и складировании зерна.

Моделирование закупок и продаж ГИФ

Представляется целесообразным, что ГИФ должен играть активную роль в регулировании объемов производства зерна в России в разрезе зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур и продуктов их переработки, учитывая потребление зерна указанных сельскохозяйственных культур на внутреннем рынке и их экспортный потенциал на внешних рынках. В то же время известно, что около 70% от общего объема зерна, закупаемого в ГИФ, составляет пшеница, далее по значимости следуют ячмень, рожь, овес, кукуруза, зернобобовые культуры. Их доля в общем объеме закупок ГИФ составляет 30% [7].

Вместе с тем необходимо отметить, что в ГИФ производятся закупки зерна озимой пше-

ницы третьего, четвертого и пятого классов, возделываемые сорта которой характеризуются стабильно высокой урожайностью, высокими технологическими и хлебопекарными качествами. Уборка урожая озимой пшеницы проводится в сжатые сроки во всех регионах Российской Федерации, что приводит к появлению на рынке больших объемов зерна пшеницы в сжатые сроки и к значительному снижению ее закупочной цены в период с августа по ноябрь месяц.

Проводя глубокие интервенции в период низких цен (август, сентябрь, октябрь), ГИФ имеет возможность нивелировать (снижать) сезонные колебания цен в период резкого повышения/снижения цен на рынке зерна.

Большие запасы зерна в ГИФ позволяют прямым потребителям зерна продовольственного и фуражного (хлебозаводы, мукомольные заводы, животноводческие предприятия, предприятия по переработке зерна, расположенные в зоне рискованного земледелия, с нестабильным урожаем зерновых культур с высокой себестоимостью) получать зерно по справедливым ценам, что, в свою очередь, позволит оптимизировать производственные процессы на этих предприятиях, снизить общие затраты и себестоимость получаемой продукции, повысит их конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

На наш взгляд, важно отметить ключевую зависимость доходов сельскохозяйственных предприятий от уровня цен на зерно, а также от стратегии торговых операций на данном рынке. В этой связи проведена оценка двух сценариев поведения на рынке зерна на примере пшеницы, построены модели закупок и продаж.

С целью выбора оптимальной торговой стратегии ГИФ построена экономическая модель за период с января 2009 г. по август 2016 г. Проведен анализ инвестиционной эффективности ГИФ для федерального бюджета по двум сценариям с использованием в расчетах реальных внутренних и экспортных цен на пшеницу четвертого класса за указанный период. Торговая стратегия заключается в приобретении зерна в период ценового спада в августе и реализации всего объема в феврале каждого года. Данные по стоимости хранения в расчетах не использовались.

Сценарий 1. Закупка 2 млн т зерна в ГИФ в период ценового спада и реализация всего зерна из ГИФ в период роста рыночной цены на зерно.

Сценарий 2. Закупка и реализация 4 млн т зерна в ГИФ аналогично сценарию 1, 2 млн т на внутреннем рынке и 2 млн т на экспорт.

В таблицах 4 и 5 представлены результаты анализа инвестиционной эффективности расходов федерального бюджета по сценариям 1 и 2 соответственно.

На рисунках 7 и 8 отображена динамика закупок и реализации зерна согласно выбранным торговым стратегиям.

На наш взгляд, общая политика закупочных и товарных интервенций, проводимая ГИФ в период с 2009 по 2016 гг., показала свою экономическую эффективность. В период поступления нового урожая была решена задача закупки в фонды ГИФ зерна по оптимальным ценам.

Таким образом, государством были созданы благоприятные условия для сельскохозяйственных товаропроизводителей через поддержание высокого уровня ценового индекса зерна в зимний и осенний периоды, что в дальнейшем позволило получить высокую прибыль предприятиям-производителям зерна и снизить спекулятивную составляющую в периоды активной закупки и реализации зерна.

По нашему мнению, такая политика государства через инструменты ГИФ показывает высокую эффективность в регионах с высокой специализацией для хозяйств зернового направления и слабой логистической инфраструктурой, которая напрямую снижает внутренний и внешний экспортный потенциал некоторых регионов Российской Федерации (Среднее Поволжье, Сибирский федеральный округ). В свою очередь, удаленность этих округов от основных транспортных и экспортных возможностей создает для государства благоприятные условия для проведения закупочных интервенций в этих регионах в связи с высоким урожаем (более 20% от валового сбора урожая зерновых культур, собираемого на территории Российской Федерации [8]) и стабильно низкой средней ценой на зерно в исследуемом периоде в данных регионах.

Таблица 4

Покупка 2 млн т, продажа в сезон 2 млн т

Инвестиции, руб.	-9 659 480 000
Ставка дисконтирования, %	12
Денежный поток, руб.	22 234 820 000
NPV	19 195 405 684
IRR, %	19

Таблица 5

Покупка 4 млн тонн, продажа в сезон 2 млн т на внутренний рынок и 2 млн т на экспорт

Инвестиции, руб.	-27 403 575 745
Ставка дисконтирования, %	12
Денежный поток, руб.	47 483 873 537
NPV	40 362 913 204
IRR, %	15



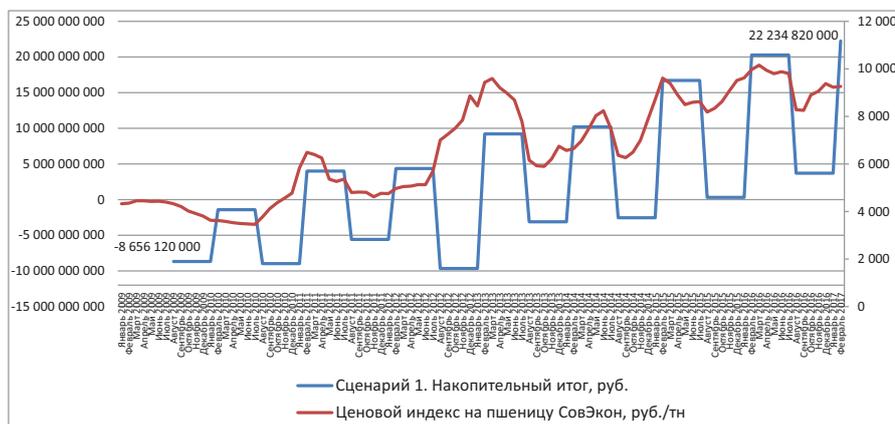


Рис. 7. Сценарий 1. Покупка 2 млн т, а в сезон продажа 2 млн т

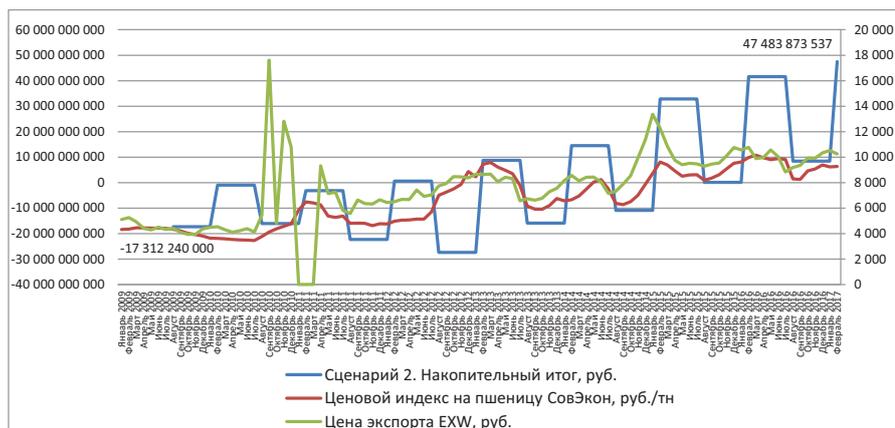


Рис. 8. Сценарий 2. Покупка 4 млн т, продажа 2 млн т в сезон на внутренний рынок и 2 млн т на экспорт [6]

В процессе исследования сценария 2 (Закупка и реализация 4 млн т зерна пшеницы четвертого класса в ГИФ. Реализация 2 млн т зерна, аналогично сценарию 1, на внутреннем рынке Российской Федерации и 2 млн т зерна на экспорт) можно отметить:

- положительный эффект от проведения закупки и реализации 2 млн т зерна через ГИФ на внутреннем рынке, состоящий в поддержке отечественного производителя, в повышении рентабельности отрасли растениеводства в целом, оказании положительного влияния на поддержку высокого ценового индекса зерна в Поволжском, Сибирском и других регионах, и, как следствие, получение высокой прибыли сельскохозяйственными товаропроизводителями, специализирующимися на возделывании зерновых культур;
- синергетический эффект, который наблюдается у предприятий комбикормовой промышленности, животноводческих предприятий, занимающихся разведением КРС, свиней и птицы, мукомольных и хлебопекарных предприятий, что приводит к стабильной работе растениеводческих и животноводческих предприятий и позволяет вести планирование и расширенное производство в перспективе.

Изучение эффективности от вложения средств ГИФ в закупку и реализацию 2 млн т зерна на экспорт позволяет говорить о том,

что закупочные интервенции, проводимые государством через инструменты ГИФ, действительно позволяют избежать пиков низких цен на внутреннем рынке зерна, что в конечном итоге сказывается на увеличении рентабельности предприятий, занимающихся производством зерна, позволяют исключить спекулятивно низкую цену на зерно, устанавливаемую крупными зерновыми трейдерами, в период поступления нового урожая. Вместе с тем показатели высокой доходности от вложения денежных средств самого государства через ГИФ при закупке больших объемов зерна для поставки на экспорт на длительный период не очевидны и подвержены большому количеству рисков. Отметим некоторые из них:

- Во-первых, следует отметить, что в сезон 2010/2011 гг. имел место запрет на экспорт зерна из Российской Федерации. Основанием для запрета экспорта зерна в сезон 2010/2011 гг. стало Постановление Правительства Российской Федерации от 5 августа 2010 г. № 599 «О введении временного запрета вывоза некоторых видов сельскохозяйственных товаров с территории Российской Федерации». В связи с этим эффективность сценария 2 в условиях санкционированного Правительством РФ запрета на вывоз зерна не может выступать в качестве объективного критерия оценки экспортной деятельности ГИФ в указанные годы. Таким образом, нельзя

исключить прямого влияния государства на работу ГИФ, которое вправе использовать запретительные, нерыночные меры в отношении экспорта зерна, воздействовать на зерновой рынок. В этом случае государство может направить запасы зерна на решение внутренних задач.

- Во-вторых, при реализации объемов зерна пшеницы четвертого класса из фондов ГИФ на экспорт в период поступления и продажи нового урожая, государство повышает нагрузку на железнодорожные вагоны в период высоких объемов продаж зерна, конкурирует с отечественным сельскохозяйственным товаропроизводителем.
- В-третьих, высоким экспортным потенциалом и стабильно высокой как экспортной ценой, так и ценой на внутреннем рынке характеризуется пшеница третьего класса. Например, Турция полностью отказалась в 2017 г. от закупок пшеницы четвертого класса. Подобная тенденция прослеживается и в предпочтениях других потенциальных покупателей российского зерна, что может привести к уменьшению валютной выручки от реализации зерна четвертого класса в сравнении с зерном пшеницы третьего класса, снижению эффективности вложений в ГИФ.

К положительным факторам реализации зерна пшеницы четвертого класса на экспорт можно отнести:

- высвобождение дополнительных мощностей элеваторов при реализации старых запасов зерна для покупки зерна нового урожая в ГИФ, что позволит выполнить основную функцию ГИФ — поддержание высокой цены на новый урожай зерна;
- реализация старых запасов зерна из ГИФ на экспорт позволит снизить давление на внутреннюю цену зерна пшеницы;
- расширение географии поставок для пшеницы четвертого класса и увеличение ее доли в общей структуре продаж российской пшеницы за рубежом, а также получение дополнительной валютной выручки за счет проданных объемов зерна.

Предложение по модернизации функции ГИФ

Прежде чем озвучить предложение по модернизации функции ГИФ кратко рассмотрим ситуацию, которая сложилась сегодня в сельском хозяйстве России.

На большей части плодородных земель России производится зерно и маслосемена, поэтому растениеводство является приоритетным направлением в экономике сельского хозяйства страны. Продолжающееся сокращение поголовья животноводства снижает спрос на кормовое потребление зерна в пользу развития экспорта зерна. Приоритизация зернового направления создала предпосылки для развития углеводной кормовой базы для животноводства, но для развития производства мяса нужны белковые корма, основу которых составляют шроты от переработки



маслосемян. Рост объемов экспортных поставок стимулировал развитие зерноводства в экспортных регионах, а высокие транспортные издержки сделали зерно не выездным на экспорт из отдаленных регионов. Снижение поголовья КРС и свиней сократило спрос внутри страны, что повлекло затоваривание рынка зерна в Поволжье, на Урале и в Западной Сибири. Правительством были предприняты меры по стимулированию спроса через закупочные зерновые интервенции, но закупочные цены были низкими, поэтому затоваренное зерно приносило больше прибыли элеваторам, чем сельскохозяйственным производителям. Отсутствие рынков сбыта приводило к затовариванию, сокращало мощность элеваторов к приему нового урожая.

Балансовые индикаторы рынка — основные параметры, которые влияют не только на ценообразование, но и на дальнейшие темпы развития аграрного рынка. На формирование ценовой конъюнктуры влияют индикаторы:

- конечные запасы;
- балансовый индикатор запасов = конечные запасы/общее потребление;
- изменение запасов за сезон.

Чем ниже эти показатели, тем выше цена на сельскохозяйственную продукцию. Темпы развития зависят от количества полученных денег с одной единицы производства — 1 га пашни. Расчет данного коэффициента производится по формулам 1 и 2 [2].

Формула 1. Расчет коэффициента Рыночной Финансирование пашни (РФП). Стоимость урожая = объем производства сельскохозяйственной продукции (т) x ценовой коэффициент за 1 единицу продукции (руб./т).

Формула 2. Расчет финансирования гектара. РФП = стоимость урожая (руб.)/посевная площадь (га).

Данный показатель будет уникальным в расчетах для района, региона, федерального округа и будет отображать наиболее экономически обоснованную сельхозпродукцию в сравнении на определенной территории.

Спрос на сельскохозяйственную продукцию, то есть сколько рынок может выкупить продукции с 1 га, показывает балансовый индикатор — погектарный спрос рынка, который рассчитывается по формуле 3.

Формула 3. Расчет погектарного спроса. Погектарный спрос = общее потребление (т)/посевная площадь (га).

В России низкая плотность населения на посевные площади зерновых и масличных —

2,97. Первый сектор потребления — пищевое потребление и переработка составляют всего 0,92 т/га. Сельское хозяйство стран с низкой плотностью населения и большими посевными площадями — Канада, Австралия и Аргентина пользуются спросом мирового рынка. У них на экспорт с каждого гектара уходит 1,20-1,48 т. В России показатель экспорта составляет всего 0,45 т/га — второй сектор потребления. Увеличить его очень тяжело из-за высокой стоимости перевозок из дальних регионов. Поэтому экспорт хорош для Южного федерального округа, Дальнего Востока и не может решить проблему низкого погектарного спроса в Поволжье, на Урале и в Сибири. Там нужно создавать локальные рынки с высоким погектарным спросом.

Третий сектор потребления — корма. Численность КРС, свиней и птицы на 1 га пашни в России очень мала по сравнению с Китаем или Европой, где плотность населения к посевным площадям самая высокая и составляет более 10 чел./га. Низкая плотность населения в России ограничивает поголовье в животноводстве, что, в свою очередь, задает низкий потенциал потребления зерна на корма.

В итоге, три традиционных сектора потребления зерна в России (пищевой, экспорт и корма) не могут создать в совокупности рынок с высоким погектарным спросом. Карта плотности населения говорит о том, что в Сибири зерно есть некому. Его надо оттуда вывозить, либо перерабатывать и вывозить продукты переработки. Погектарный спрос зернового рынка в России — 2,2 т/га, тогда как в Китае и Евросоюзе он превышает 5,4 т/га, а в США составляет 7,3 т/га. Это значит, что рынки этих стран могут выкупить высокую урожайность, а рынок РФ — нет. Поэтому в урожайные годы в России цены падают и РФП становится низким, а в развитых странах цены остаются выше, чем в России, при большой урожайности. В итоге РФП получается в разы выше.

В итоге, выигрывает тот аграрный сектор, в чьей стране структура рынка обеспечивает максимальное потребление зерна и маслосемян на душу населения. Для этого приходится создавать целые отрасли промышленности. В этом кроется успех США. Там принято решение поднять погектарный спрос рынка для увеличения финансирования американского аграрного сектора за счет нового продовольственного рынка — биотоплива. В результате создана новая промышленность,

и более 100 млн т кукурузы уходит в производство топливного этанола [2].

Решением данной проблемы станет применение нового подхода в использовании инструментов государственной поддержки. В рамках этого подхода предлагается применить новый метод анализа эффективности на основе изучения коэффициентов Рыночного финансирования пашни и Погектарного спроса (табл. 6).

Использование представленной методологии позволит иметь актуальные данные об экономической целесообразности выращивания культур, а также управления составляющими погектарного спроса, эффективно перераспределять государственную поддержку на увеличение общего потребления продукции аграрных рынков, создания новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции, имея при этом дополнительный синергетический эффект от налоговых поступлений, новых рабочих мест и развития территорий. То есть данной методологией предлагается отказаться от практики государственных интервенций в пользу поддержки развития экономического спроса на произведенную сельхозпродукцию, предлагается использовать метод анализа аграрных рынков через составление производственного баланса по каждой культуре и стимулирование рыночного спроса по основным секторам потребления сельскохозяйственной продукции.

Для эффективного использования предложенной методологии, по нашему мнению, необходима реализация следующих задач:

- государственная поддержка и расширение сети селекционно-семеноводческих центров во всех природно-климатических зонах Российской Федерации по зерновым, зернобобовым и масличным культурам;
- обеспечение высокого процента внедрения научных разработок в области биотехнологии, направленных на глубокую переработку урожая сельскохозяйственных культур и продуктов растениеводства;
- внедрение методов опережающего развития в растениеводстве с использованием ресурсосберегающих технологий, позволяющих получать стабильно высокий урожай вне зависимости от погодных и климатических условий;
- повышение коэффициента использования урожая зерновых и зернобобовых культур с использованием методов глубокой переработки зерна для получения новых

Таблица 6

Производственный баланс сельскохозяйственной продукции

Производство, т	Коэффициент цены, руб./т	Стоимость урожая, руб.	Посевная площадь, га	РФП, руб./га	Экспорт, т	Продовольственное потребление, т	Корма, т	Внутренне потребление, т	Общее потребление, т	Погектарный спрос, т/га
1	2	3 1 x 2	4	5 4 / 3	6	Погектарный спрос			10 6+7+8+9	11 10 / 4 (6+7+8+9)
65 000	7 000	455 000 000	38 700	11 757	22 000 0,57	27 000 0,70	13 000 0,34	35 000 0,90	97 000	2,51





продуктов, используемых в комбикормовой, пищевой, фармацевтической отраслях, а также для повышения экспортного потенциала зерна и продуктов его глубокой переработки;

- снижение правовой, административной и налоговой нагрузки для предприятий, внедряющих передовые технологии производства переработки и реализации продуктов растениеводства на внутреннем и внешнем рынках;
- создание развитой транспортной инфраструктуры, которая сможет снизить логистические издержки при реализации зерна и продуктов его переработки в различные регионы Российской Федерации, а также при реализации на экспорт;
- расширение посевных площадей за счет пригодного для использования в сельском хозяйстве земельного фонда.

Выводы

Как следует из проведенных расчетов, деятельность ГИФ по закупке пшеницы по РФ за анализируемый период является убыточной. Анализ расходов федерального бюджета методом оценки инвестиций показал свою

неэффективность. Вероятной причиной могли стать не оптимальные цены при закупке и реализации пшеницы в течение анализируемого периода или низкий уровень качества сельскохозяйственной продукции в ГИФ, что также нашло отражение в уровне цен на пшеницу в ГИФ.

Оценка влияния ГИФ на доходы сельскохозяйственных предприятий выявила положительное влияние лишь в Сибирском федеральном округе.

Построенная экономическая модель позволила выявить эффективный сценарий торговых операций ГИФ РФ на рынке пшеницы. Сценарий 1 — приобретение 2 млн т зерна и ежегодная реализация в благоприятный ценовой период, показал наибольшую инвестиционную эффективность для расходования средств федерального бюджета на ГИФ и создания благоприятных условий для сельскохозяйственных товаропроизводителей через поддержание высокого уровня ценового индекса зерна в зимний и осенний периоды, что позволяет получить высокую прибыль предприятиям-производителям зерна и снизить спекулятивную составляющую в периоды активной закупки и реализации зерна.

Предложена методика, целью которой является повышение эффективности расходования бюджетных средств на развитие сельского хозяйства, включающая метод анализа аграрных рынков через составление производственного баланса по каждой культуре и стимулирование рыночного спроса по основным секторам потребления сельскохозяйственной продукции.

Литература

1. Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ (ред. от 01.07.2017) «О развитии сельского хозяйства».
2. Аварский Н., Пролыгина Н., Гасанова Х., Федюшин Д. Государственные интервенции как форма маркетингового регулирования рынка зерна // Экономика сельского хозяйства России. 2014. № 6. С. 12-14.
3. Шамаев В.А. Арифметика российской пашни и биржевая геометрия рынка // Перо. 2014. С. 76.
4. <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-regulirovaniya-rynkov-apk/industry-information/info-obzor-rynkov-za-30-10-2017/> — данные сайта Министерства сельского хозяйства РФ, Обзор рынков за 30.10.2017.
5. <http://specagro.ru/#/analytics/233>
6. <http://www.sovecon.ru/>
7. <http://gks.ru>
8. Данные информационного центра AfterShock «Сельское хозяйство регионов России 2010-2015 гг. СФО. «Итоги».

Об авторах:

Рыкова Инна Николаевна, доктор экономических наук, руководитель Центра отраслевой экономики, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9171-2278>, rykova@nifi.ru
Юрјева Анна Александровна, младший научный сотрудник Центра отраслевой экономики, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-8027>, anne.yurjeva@yandex.ru
Аксенов Станислав Сергеевич, младший научный сотрудник Центра отраслевой экономики, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2290-2550>, akstanislav@yandex.ru

THE ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE STATE INTERVENTION FUND AT CARRYING OUT OF GRAIN INTERVENTIONS

I.N. Rykova, A.A. Yurieva, S.S. Aksenov

Financial research institute, Moscow, Russia

The article studies the efficiency of federal budget expenditures for grain interventions carried out by the state intervention fund of the Russian Federation (hereinafter referred to as the GIF). The analysis of estimations' influence of GIFs' grain interventions on the incomes' level of the agricultural enterprises in regions with the greatest volumes of grain interventions (the Central, Siberian and Volga Federal districts) is carried out. Methods of investment analysis are used to assess the effectiveness of spending the federal budget. The reasons that led to the unprofitable activity of the GIF by the example of purchasing wheat in the analyzed period (January 2009 — February 2017) are revealed. The analysis of two trading strategies in the grain market is being carried out and their investment efficiency is estimated. There is estimated the relationship of the most effective state policy through GIF instruments in regions with high grain specialization and weak logistics infrastructure. The export potential of state use of the instrument of grain interventions of the GIF is estimated. The estimation of the markets' balance indicators the basic parameters that influence not only on pricing, but also on the further rates of development of the agrarian market is carried out. A method of increasing the efficiency of the allocation of funds from the federal budget through the implementation of a management system per-hectare demand, stimulate consumption and create new markets for agricultural products. The tasks were set (state support and expansion of the network of selection and seed centers; ensuring a high percentage of the introduction of scientific developments in the field of biotechnology; the introduction of methods for advanced development in crop production; increasing the utilization rate of crops using deep processing methods; reducing the legal, administrative and tax burden; transport infrastructure, expansion of sown areas), the implementation of which will make the most effective use of proposed method of increasing the efficiency of spending budget funds.

Keywords: state intervention fund, grain market, grain interventions, efficiency of budget allocations, investment analysis, production balance of grain, the creation of new markets.

References

1. Federal law of 29.12.2006 No. 264-FZ (ed. from 01.07.2017) "On development of agriculture".
2. Avarskij N., Prolygina N., Hasanova Kh., Fedyushin D. State interventions as a form of marketing regulation of the grain market. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture of Russia. 2014. No. 6. Pp. 12-14.
3. Shamaev V.A. Arithmetic of the Russian arable land and stock market geometry. *Pero*. 2014. P. 76.
4. <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-regulirovaniya-rynkov-apk/industry-information/info-obzor-rynkov-za-30-10-2017/>. The data of the website of the Ministry of agriculture of the Russian Federation, an overview of the markets for 30.10.2017.
5. <http://specagro.ru/#/analytics/233>
6. <http://www.sovecon.ru/>
7. <http://gks.ru>
8. The data information center of the AfterShock "Agriculture regions of Russia 2010-2015. SFO. «Overall results».

About the authors:

Inna N. Rykova, doctor of economic sciences, Head of the Sectorial economy center, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9171-2278>, rykova@nifi.ru
Anna A. Yurieva, researcher of the Sectorial economy center, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-8027>, anne.yurjeva@yandex.ru.
Stanislav S. Aksenov, researcher of the Sectorial economy center, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2290-2550>, akstanislav@yandex.ru.

rykova@nifi.ru



РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕКТАР» КАК ПУТЬ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

И.Н. Кустышева, Д.А. Остаркова

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

В данной статье рассмотрен вопрос развития территории Дальневосточного федерального округа РФ за счет реализации пилотного проекта — программы «Дальневосточный гектар», который призван включить в хозяйственный оборот неиспользованные территории. Однако люди, получившие земельные участки по этой программе на практике сталкиваются с разными проблемами, но самая главная заключается в том, что в регионе до сих пор не завершены начавшиеся еще в 1990-х годах межевые работы. Многие жители Дальнего Востока уже имеют в своей собственности юридически оформленные участки земли, которые тем не менее не находятся на кадастровом учете. А значит, они могут оказаться в составе «дальневосточного гектара». Таким образом, необходимо искать, разрабатывать и усовершенствовать принятый федеральный закон, направленный на реализацию пилотного проекта.

Ключевые слова: земельный участок, пилотный проект, дальневосточный гектар, развитие территории.

Развитие территории Российской Федерации в настоящее время идет по разным направлениям. Происходит постоянное реформирование в земельном и градостроительном законодательствах, принимаются различные федеральные законы, приказы и постановления, регламентирующие развитие территории как в отдельных регионах, так и страны в целом. Одним из направлений развития территории является государственная программа «Дальневосточный гектар».

В начале мая 2016 г. был принят ФЗ № 119 «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа (ДФО), и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1]. В рамках данного законопроекта осуществляется регулирование земельных, лесных и иных правоотношений, которые связаны с передачей гражданам земельных участков, находящихся в собственности у муниципалитета или государства и расположенных в пределах Дальневосточного федерального округа. Приняв такой законопроект, государство пытается решить проблему эмиграции населения на Дальнем Востоке. В стране происходят радикальные изменения, и сегодня для России жизненно важно обрести структуру расселения и пространственной организации, отвечающую новым реалиям. В частности, такая структура должна учитывать, что все больший экономический и политический вес приобретают страны Азиатско-Тихоокеанского региона. В этих условиях значительно повышается роль Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Соответственно восточное направление становится ключевым в новой пространственной организации страны. В связи с этим представляется актуальным обращение к опыту реформ Петра Аркадьевича Столыпина, важной частью которых стало переселение крестьян на свободные земли Сибири и Дальнего Востока. Его переселенческая политика, преследовала три цели:

- смягчить аграрное перенаселение в центральных регионах страны;

- через крестьянскую колонизацию подготовить условия для будущего промышленного освоения Сибири и Дальнего Востока;
- создать в этих регионах крестьянскую фермерскую систему.

Для переселенцев правительство установило низкие цены на железнодорожные билеты, освобождение от налогов на 5 лет, ссуды и кредиты на покупку земли, машин, землеустройство, создание с помощью государства соответствующей инфраструктуры. В незаселенные и неосвоенные районы Сибири и Дальнего Востока в начале прошлого века предполагалось переселить 30 млн крестьян из малоземельных европейских регионов страны. Удалось переселить до февральской революции по официальным отчетностям лишь около 10 млн. Почти 20% крестьян через 2-3 года продали земельные участки и отправились в города, и лишь 3,5 млн переселенцев остались в восточных регионах и стали значительной частью их населения. Население Сибири в те годы увеличилось в 1,5 раза, а Алтайский край является образцом Столыпинской политики переселения и освоения земель.

П.А. Столыпин предполагал, что все задуманные им реформы будут осуществлены комплексно и дадут максимальный эффект в долгосрочной перспективе [2], но, как мы видим, этого не произошло.

В советское время прилагалось немало усилий по освоению Дальнего Востока: повышению плотности населения, развитию инфраструктуры, строительству военно-морских баз, освоению природных ресурсов, но после распада СССР промышленность этого региона деградировала, здесь остро ощущается нехватка рабочих рук из-за экстремальных природно-климатических условий, отдаленности региона от промышленно-развитых районов страны и бездорожья.

Новый законопроект предусматривает безвозмездное предоставление гражданам земельного участка площадью 1 га в Дальневосточном федеральном округе под индивидуальное жилищное строительство, фермерское хозяйство или предпринимательскую деятельность. Однако не могут быть переданы в безвозмездное пользование участки, находящиеся в собственности физического или юри-

дического лица, в границах территорий опережающего социально-экономического развития и особых экономических зон, зон территориального развития, зарезервированных для государственных или муниципальных нужд.

Благодаря недавно вступившим в силу поправкам в закон «О дальневосточном гектаре», гражданам стали доступны новые земли, которые ранее были закрыты от выдачи, такие как охотничьи угодья, защитные леса и территории Роснедр. Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке, Минвостокразвития России и ответственные ведомства провели анализ открытых областей для того, чтобы актуализировать показатели по количеству предоставляемых земель. Так, для выбора граждан сегодня доступно 185 млн га, что на 30% больше территорий, чем до введения в действие поправок в закон [1, 3].

Закон предусматривает запрет сплошных рубок леса, расположенного на разбиваемых участках, и определение особенностей реализации древесины. Получить землю из лесного фонда можно будет лишь после 15 лет надлежащего использования участка и при условии его предварительного перевода в земли иных категорий.

Регионы, по согласованию с федеральным центром, сами смогут определить территории, в границах которых земельные участки не могут быть предоставлены в безвозмездное пользование (в границах городских округов, поселений, сельских поселений, расположенные на расстоянии не более 10 км от населенных пунктов с численностью меньше 50 тыс. человек и не более 20 км от населенных пунктов с численностью менее 300 тыс. человек).

В течение года после предоставления участка гражданин обязан направить в уполномоченный орган уведомление о выбранном способе использования участка, а через 3 года — декларацию об использовании земельного участка. По истечении 5 лет, если земля эффективно используется, ее можно будет арендовать или получить в собственность, в противном случае последует ее изъятие [3].

Для получения участка не требуется переезжать на постоянное проживание в дальневосточные регионы. Однако следует отметить, что земля не может быть передана, подарена





или продана иностранным гражданам, лицам без гражданства или иностранным юридическим лицам.

Закон вступил в силу с 1 июня 2016 г. для жителей Дальневосточного федерального округа, а с 1 февраля 2017 г. и до 1 января 2035 г. — для всех остальных граждан РФ. Согласно ему, с 1 июня 2016 г. начался первый этап предоставления земельных участков. Участки выдавались только в пределах отдельных муниципальных образований, которые были выбраны властями субъектов ДФО. С 1 октября 2016 г. участки начали выдавать на территории всего Дальневосточного федерального округа. При этом до 1 февраля 2017 г. участки могли получить только граждане, зарегистрированные на территории ДФО. После этой даты землю могли получить все граждане страны.

По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения, проект «Дальневосточный гектар» вызвал большой интерес у каждого пятого жителя страны, особенно в возрасте 18-24 лет. Так, 61% опрошенных дальневосточников считают, что данная программа повысит уровень их жизни в регионе.

В рамках программы «Дальневосточный гектар» подано 106864 заявки о предоставлении гектара земли, из них одобрено и отдано в пользование 32975 участков, оставшиеся 73889 заявки находятся в стадии рассмотрения.

Также в Федеральном законе «О дальневосточном гектаре» статьей 7 предусмотрены основания для отказа в предоставлении гражданину земельного участка в безвозмездное пользование. Следует отметить, что в договоре безвозмездного пользования не устанавливаются требования к выполнению каких-либо работ или оказанию услуг, участок предоставляется гражданину без конкурса и должен быть свободен от прав третьих лиц и находиться в свободном обороте, не указан в лицензии на пользование недрами, не находиться на территории традиционного природопользования коренных малочисленных районов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

По состоянию на конец ноября 2017 г., наиболее распространенным видом использования земли являются сельскохозяйственные проекты: в общей сложности, 38% граждан планируют заниматься растениеводством, пчеловодством, животноводством и другими видами аграрной деятельности. Самый большой процент получателей, планирующих заниматься сельским хозяйством (57% от общего числа определившихся с видом использования «гектара»), приходится на Амурскую область. В Республике Саха (Якутия) и Хабаровском крае сельское хозяйство выбрали около 40% получателей «дальневосточных гектаров».

Второй по популярности вид использования земельных участков — индивидуальное жилищное строительство. Около 25% участников программы «Дальневосточный гектар» планируют построить себе жилье; 15% — разбить приусадебный участок для личного подсобного хозяйства, возвести дачный или садовый домик.

Использовать землю для реализации туристических проектов или под рекреации планируют 13,5% дальневосточников. Это показатель тенденции развития туристической отрасли — граждане открывают базы отдыха,

кемпинги и обустривают туристические тропы, а также места для отдыха и охоты. Самый активный рост этого направления деятельности наблюдается в Магаданской области, где туристическими проектами планируют заниматься около 25% участников программы «Дальневосточный гектар». Традиционно популярен этот вид использования в Республике Саха (Якутия) — 17% получателей «гектаров», в Приморье и Камчатском крае — около 15%.

Прочие виды предпринимательства, включая торговлю, гостиничное обслуживание, развлечения, общественное питание и обслуживание автотранспорта, составляют 7% от общего числа заявок, поданных в Федеральную информационную систему (ФИС). При этом по удельному весу по прочим видам предпринимательства в общей массе заявок, поданных на «гектары» в субъекте, лидирует Чукотский автономный округ — 8,2%, Еврейский автономный округ — 7,8% и Хабаровский край — 7,5%.

Около 1,5% участников программы «Дальневосточный гектар» выбрали для себя другие виды использования земельных участков, среди которых научная, образовательная и благотворительная деятельность [4, 5].

Отзывы населения ДФО о программе «Дальневосточный гектар» неоднозначны. Спустя 2 года, при проведении исследования в ходе реализации программы, можно уже сделать некоторые выводы. Земельные участки стали осваивать люди, у которых есть собственный первоначальный капитал или возможность получения кредита. Даже для того, чтобы улучшить свои жилищные условия и развивать фермерское хозяйство, гражданам необходимо обустроить инфраструктуру вблизи своих участков за счет собственных средств, например, строительство дорог или газопроводов, трубопроводов для развития этих территорий, так как по данной программе этого не предусматривается, а уровень безработицы на Дальнем Востоке остается высоким. Но самая главная проблема заключается в том, что под предоставление земельных участков попали земли, находящиеся в собственности местных жителей, которые не считали обязательным устанавливать границы своих земельных участков, находящихся в собственности до реализации этой программы. То есть сведения об этих земельных участках не содержатся в базе данных Росреестра. Необходимо учесть и тот факт, что Интернет во многих отдаленных селах Дальнего Востока отсутствует или очень плохого качества. В итоге при распределении участков ущемляются права населения, постоянно проживающего на территории Дальневосточного федерального округа [6-8].

Нами было проведено исследование в Сахалинской области, где к кадастровому инженеру обратился собственник земельного участка, чьи права были нарушены в связи с реализацией программы «Дальневосточный гектар», для уточнения местоположения границ земельного участка на местности (рис. 1).

Кадастровые работы по уточнению местоположения границ земельного участка с кадастровым номером 65:05:0000007:213, расположенного: Сахалинская область, Анивский район, были выполнены в связи с тем, что граница земельного участка не была установлена в соответствии с требованиями земельного



Рис. 1. Схема расположения земельных участков на момент подготовки межевого плана



Рис. 2. Фрагмент публичной кадастровой карты на 28.02.2018 г.

законодательства. В результате кадастровых работ граница земельного участка установлена по границам смежных земельных участков, сведения о которых содержатся в ЕГРН, что соответствует чертежу границ в свидетельстве на право собственности на землю. На территории указанного земельного участка были поставлены на учет 4 земельных участка (65:05:0000014:804; :802; :238; :265), полученные гражданами в рамках Федеральной программы «Дальневосточный гектар».

Уточненная площадь земельного участка составила 200000 кв. м, что соответствует площади по сведениям ЕГРН и сведениям в документе, подтверждающем возникновение права на земельный участок.

Данный участок с кадастровым номером 65:05:0000007:213 был предоставлен на праве собственности для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства. Однако на территории этого участка на момент подготовки межевого плана на кадастровом учете стояло 4 земельных участка, полученные по программе «Дальневосточный гектар».

Администрация Анивского района пошла навстречу собственнику земельного участка, отказав гражданам, претендовавшим на испрашиваемые земельные участки на этой территории по программе. На 28 февраля 2018 г.



на исследуемом земельном участке остался лишь 1 земельный участок с кадастровым номером 65:05:0000014:238, ситуация с которым пока не разрешена (рис. 2).

Такие случаи на Дальнем Востоке в рамках данной программы уже не редкость. Здесь сразу же возникают вопросы, касающиеся возмещения затрат «гектарщикам», если вдруг они уже приступили к строительству на земельном участке, кто и как будет возмещать затраты? Предоставляя земельные участки гражданам, которые оказались в такой ситуации, есть ли гарантии, что такой случай с ними больше не повторится?

Чтобы не повторить ошибки прошлых реформ в современной ситуации, при реализации закона «О дальневосточном гектаре», который направлен, в первую очередь, на развитие территории ДФО необходимы:

- приведение в порядок кадастровой базы Росреестра, подготовка картографического материала, на котором отражались бы актуальные сведения о земельных участках;
- подготовка квалифицированных специалистов, которые могли бы решать земельно-имущественные вопросы в минимальные сроки;
- соблюдение прав граждан при предоставлении, использовании и оформлении прав собственности на земельные участки;
- экономическая и фактическая доступность механизма обязательной разработки проектов освоения земель лесного фонда (лесов), режим контроля их использования и гарантии получения прав собственности гражданами. Необходимо регулирование предо-

ставления земельных участков, покрытых лесными насаждениями, в условиях, когда, например, в той же Якутии вырубка лесов может привести к заболачиванию и ухудшению экологии ее северных территорий. Охотпользователи также могут лишиться охотничьих ресурсов территорий земельных участков, на которые будут поданы заявки;

- требования по рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения. Нужно предусмотреть погектарный контроль и надзор за ведением предпринимательской деятельности. Исключить ситуацию, когда землю формально оформят на гражданина РФ, а хозяйственную деятельность будут вести иные лица. Ведь в законе указано, что владелец участка не обязан проживать на территории ДФО;
 - оценка работоспособности предлагаемой упрощенной системы кадастра земельных участков, введение специальных налоговых льгот для владельцев земельных участков (например, освобождение от уплаты налога на доходы физических лиц с «дальневосточного гектара» по истечении пятилетнего безвозмездного использования);
 - четкое понимание экономической перспективы формирования малых хозяйствующих субъектов в агропромышленном и лесопромышленном комплексах;
 - эффективная социальная политика со стороны государства и местных органов власти.
- Проблемы, которые возникают при реализации данной программы в рамках развития территории Дальнего Востока, необходимо будет решать еще длительное время [4-6].

Литература

1. Федеральный закон № 119-ФЗ «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 01.05.2016 г. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197427/
2. Аврех А.Я. П.А. Столыпин и судьбы реформ в России. М.: Политиздат, 1991. 286 с.
3. Федеральный закон № 247-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221226/
4. Минвостокразвития России. Режим доступа: <https://надальнийвосток.рф/>
5. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году / Министерство экономического развития Российской Федерации, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. М., 2016. 160 с.
6. Кустышева И.Н., Остаркова Д.А. Проблемы предоставления земельных участков по программе «Дальневосточный гектар». Режим доступа: <http://nir.sguigit.ru/programma-konferentsii/>
7. Демьяненко А.Н. О «дальневосточном гектаре», или Как нам привлечь население на Дальний Восток: исторический опыт // Регионалистика. 2017. Т. 4. № 3. С. 5-13.
8. Рыжова Н.П., Журавская Т.Н., Феоктистова К.И. «Дальневосточный гектар»: эксперимент по формированию института прав собственности на землю? Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dalnevostochnyy-gektar-eksperiment-po-formirovaniyu-instituta-prav-sobstvennosti-na-zemlyu>

Об авторах:

Кустышева Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, irina1983@gmail.com
Остаркова Дарья Андреевна, студентка кафедры землеустройства и кадастра, daryaos@mail.ru

IMPLEMENTATION OF THE “FAR EASTERN HECTAR” PROGRAM AS THE WAY OF TERRITORY DEVELOPMENT OF THE FAR EAST

I.N. Kustysheva, D.A. Ostarkova

Tyumen industrial university, Tyumen, Russia

This article considers the development of the Far Eastern Federal District of the Russian Federation, through the implementation of a pilot project — the “Far Eastern hectare” program, which is intended to include unused territories in economic circulation. However, people who have received land under this program in practice face many problems, but the most important is that in the region the land surveying work that began in the nineties has not yet been completed. Many residents of the Far East already have legally registered plots of land in their property, which are nevertheless not on the cadastral register. So, they can appear in structure of “the Far East hectare”. Thus, it is necessary to seek, develop and improve the adopted federal law aimed at implementing the pilot project.

Keywords: plot of ground, pilot project, Far Eastern hectare, development of the territory.

References

1. Federal Law No. 119-FZ “On the peculiarities of granting to citizens of land plots in state or municipal ownership located on the territories of constituent entities of the Russian Federation that are part of the Far Eastern Federal District and on amending certain legislative acts of the Russian Federation” dated 01.05.2016. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197427/
2. Avrekh A.Ya. P.A. Stolypin and the fate of reforms in Russia. Moscow: Politizdat, 1991. 286 p.
3. Federal Law No. 247-FZ “On Amendments to the Federal Law “On the Specifics of Granting to Citizens Land

- Plots in State or Municipal Ownership and Located on the Territories of the Subjects of the Russian Federation Formed in the Far Eastern Federal District and on Amending Individual legislative acts of the Russian Federation”. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221226/
4. Minvostokrazvitiya of Russia. Access mode: <https://nadalniyostok.rf/>
5. State (national) report on the status and use of land in the Russian Federation in 2015. Ministry of economic development of the Russian Federation, Federal service for state registration, cadastre and cartography. Moscow, 2016. 160 p.

6. Kustysheva I.N., Ostarkova D.A. Problems of granting land plots under the program “Far Eastern hectare”. Access mode: <http://nir.sguigit.ru/programma-konferentsii/>
7. Demyanenko A.N. On “Far Eastern hectare”, or How to attract population to the Far East: historical experience. *Regionalistika* = Regional studies. 2017. Vol. 4. No. 3. Pp. 5-13.
8. Ryzhova N.P., Zhuravskaya T.N., Feoktistova K.I. “Far Eastern hectare”: an experiment on the formation of the institution of land ownership rights? Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/dalnevostochnyy-gektar-eksperiment-po-formirovaniyu-instituta-prav-sobstvennosti-na-zemlyu>

About the authors:

Irina N. Kustysheva, candidate of technical sciences, associate professor of the department of land management and cadaster, irina1983@gmail.com
Darya A. Ostarkova, student of the department of land management and cadaster, daryaos@mail.ru

chernyheg@tyuiu.ru





РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

С.Б. Пастушенко, В.В. Реймер

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

В условиях модернизации экономики России особую актуальность имеет совершенствование управления человеческим капиталом как определяющим фактором и необходимым условием активизации инновационного развития. Формирование человеческого капитала региона в современных условиях полностью определяется миграционными процессами. Сегодня темпы социально-экономического развития, повышение эффективности региональных пропорций развития и уровня жизни населения, улучшение социального климата и демографической ситуации, эффективное формирование регионального человеческого капитала полностью зависят от регулирования миграционных процессов. Проведенные исследования по Амурской области показали, что миграционный прирост развивался по экспоненциальному тренду с тенденцией постоянного слабого снижения в среднем ежегодно на 0,11%, а естественный прирост развивался по полиномиальному тренду с тенденцией замедляющегося роста в среднем ежегодно на 0,5118 промилле. Тенденция естественного прироста населения Амурской области за 1992-2016 гг. характеризуется замедляющимся снижением в среднем ежегодно на 0,6945 промилле, а миграционной убыли — замедляющимся ростом в среднем ежегодно на 2,4072 промилле. При условии сохранения выявленных тенденций к 2030 г. естественный прирост населения Амурской области может достигнуть 17,1 промилле, а миграционная убыль — 43,15 промилле. Миграционная убыль населения на данном уровне наблюдалась в 1992 г. Выявленные тенденции показывают, что при условии эффективной государственной социально-экономической политики развития человеческий капитал региона возможно не только сохранить, но и эффективно формировать и увеличивать. Очевидно, что в современных условиях такая политика отсутствует, о чем свидетельствует устойчивая тенденция сокращения численности населения в Амурской области.

Ключевые слова: население, человеческий капитал, миграция, отток населения, прирост населения, демография, экономическое развитие.

В условиях модернизации экономики России особую актуальность приобретает совершенствование управления человеческим капиталом как определяющим фактором и необходимым вектором активизации инновационного развития. По расчетам экономистов, 50-70% отдачи экономических ресурсов приходится на отдачу от человеческого капитала [8].

Человеческий капитал является важнейшим конкурентным преимуществом российской экономики. Инновационное развитие страны в целом, по программе развития ООН, определяется развитием ее регионов. Но развитие регионов в условиях инновационной экономики, сталкивается с проблемой недостаточной эффективности развития человеческого капитала.

Существует множество факторов, влияющих на формирование регионального человеческого капитала. Первая группа — демографические факторы: численность населения и его половозрастная структура; темпы прироста населения; средняя продолжительность жизни населения и т.д. Вторая группа — социально-экономические факторы: общий уровень образования и профессиональной подготовки населения; особенности организации и функционирования рынка труда; спрос на рабочую силу и его структура; условия использования рабочей силы; повышение квалификации персонала и его социальное развитие. Третья группа — институциональные факторы: законы, законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие права человека, его развитие и социально-трудовую сферу; государственная политика в сфере человеческого и социального развития; обеспечение равных прав и возможностей [11].

Определяющей можно считать первую группу факторов, поскольку если имеется достаточная численность населения, то есть кого

образовывать, кому предлагать свою рабочую силу на рынке труда, кому повышать квалификацию и кого развивать в рамках социальных, правовых и прочих направлений. Тогда вторая и третья группы факторов являются производными по отношению к первой.

В экономической теории модель экономического роста Солоу предполагает экономический рост на основе постоянного темпа роста населения, особенно в трудоспособном возрасте. В данной модели прирост населения в трудоспособном возрасте зависит не только от уровня рождаемости и смертности, но и от темпов его миграции.

Одной из основных характеристик Дальневосточного федерального округа (ДФО), с точки зрения человеческого капитала, является незначительная численность населения в сравнении с площадью территории округа — плотность населения составляет около 1 чел. на 1 км², в Амурской области — около 2 чел. на 1 км² (в среднем по РФ — 8 чел. на 1 км²). В связи с этим, начиная с XIX века, государством прилагались значительные усилия для повышения плотности населения на Дальнем Востоке. Еще Правительство царской России привлекало население для освоения дальневосточных территорий путем предоставления специальных льгот и различных преференций. Советское правительство привлекало население на Дальний Восток при помощи высоких зарплаток, обусловленных районными коэффициентами и дальневосточными надбавками, специальных льгот и лучших условий жизни за счет обеспечения товарами продовольственной и непродовольственной групп в условиях дефицита в других регионах страны. Результатом этих мер явились миграционные потоки, ориентированные на восток страны. До 1991 г. темпы роста населения в Дальневосточном регионе были самыми высокими в России.

Последняя максимальная численность населения на Дальнем Востоке — 8056,6 тыс. чел. была по состоянию на 01.01.1991 г. Затем она начала сокращаться и имеет устойчивую тенденцию снижения по настоящее время именно за счет его миграционного оттока [6].

Через миграцию проявляется взаимосвязь экономического развития регионов и их народонаселения. Миграционное движение было решающим фактором в формировании населения, трудового потенциала и человеческого капитала в Дальневосточном регионе за весь период его развития. Доля миграции в общем приросте населения ДФО всегда была значительной. Для Амурской области характерна аналогичная ситуация (рис. 1, 2).

Устойчивое увеличение численности населения Амурской области наблюдалось в период 1970-1991 гг. и устойчивое снижение — в 1992-2017 гг. В результате, численность населения Амурской области в 2017 г. практически достигла уровня 1970 г. Все усилия государства в период СССР, направленные на формирование человеческого капитала региона, за 1992-2017 гг. были нивелированы и область, по размеру человеческого капитала, вернулась к уровню начала 1970-х годов. Государству в советский период потребовалось 20 лет, чтобы население Амурской области достигло численности более миллиона человек. За последующие 20 лет численность населения постоянно уменьшалась.

Такой парадокс ситуации наблюдается при условии, что ресурсный и экономический потенциал региона за это время не уменьшился, а вырос и продолжает наращиваться. Следовательно, негативная тенденция потери человеческого капитала обусловлена исключительно недостаточностью мер государственной социально-экономической политики по привлечению населения на территорию региона и,



главное, по закреплению населения уже проживающего в Амурской области. Отменив все меры государственной поддержки, практиковавшиеся во времена СССР, государство практически спровоцировало отток населения из региона.

Ситуация с потерей населения в Амурской области еще более неблагоприятная, чем по ДФО в целом. Анализ показывает, что до 1991 г. в области наблюдался как естественный, так и миграционный прирост населения, причем в отдельные годы миграционный прирост значительно превышал естественный. С 1992 г. ситуация резко изменилась в противоположную сторону — естественный прирост сменился естественной убылью населения, а миграционный прирост — миграционной убылью. Причем миграционная убыль в течение всего периода значительно превышает естественную убыль (рис. 2).

Все это свидетельствует об отсутствии целенаправленной социально-экономической политики формирования человеческого капитала на Дальнем Востоке в постсоветский период. Демографическая ситуация стала складываться исключительно под воздействием кризисных явлений в экономике и снижения уровня жизни населения.

Формирование человеческого капитала региона в современных условиях полностью определяется миграционными процессами. Сегодня темпы социально-экономического

развития, повышение эффективности региональных пропорций развития и уровня жизни населения, улучшение социального климата и демографической ситуации, эффективное формирование регионального человеческого капитала полностью зависят от регулирования миграционных процессов.

Неравномерность пространственного и регионального развития РФ в последнее время обусловила неестественно высокий уровень миграционной активности населения. Показателем этого является то, что за последние 15 лет более 46 млн. человек — треть российского населения — сменили место жительства с целью улучшения своего социально-экономического положения [2].

Анализ миграционных потоков внутри РФ свидетельствует о наличии устойчивого вектора, принуждающего постоянное население выезжать из субъектов ДФО в немногие мегаполисы и отдельные регионы (Москва и Московская область, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Краснодарский и Ставропольский края). Основными причинами миграции являются: снижение уровня социально-экономического развития региона; несбалансированность межбюджетных отношений; структурирование экономики в сторону сырьевой и, как следствие, деформация структуры труда и баланса трудовых ресурсов; деградация социальной инфраструктуры; снижение уровня и качества жизни населения

(прожиточный минимум в субъектах ДФО в 3-5 раз выше, чем в других регионах РФ). В результате темпы сокращения населения ДФО, в основном за счет массового миграционного оттока, почти в 4 раза выше, чем по РФ в целом. Это ведет к дальнейшим структурным диспропорциям в региональном развитии.

Следовательно, основными причинами массовой миграции населения из мест постоянного проживания являются недостатки в организации регионального социально-экономического развития, при котором имеет место переток сфер приложения наиболее квалифицированного труда в центральные регионы страны. В результате этого, в субъектах ДФО складывается примитивизация структуры трудовой занятости, которая ведет к невозможности для населения иметь соответствующую своей квалификации, социальному статусу и достоинству работу и доход [2].

Субъекты ДФО характеризуются несопоставимо низкими с другими регионами страны доходами и высокими расходами, что делает сложным устойчивое проживание в них. Люди мигрируют в более благополучные регионы, причем основная доля уехавших — это лица в трудоспособном возрасте, с высшим образованием, имеющие высокий интеллектуальный и профессиональный потенциал. В результате этого, миграция приводит к выдавливанию наиболее развитого коренного населения (положительного человеческого капитала), следствием чего является рост доли отрицательного человеческого капитала и экономическое истощение производительных сил.

При этом возникающий недостаток населения и трудовых ресурсов частично восполняется приезжими, как правило, также выдавленными из регионов их постоянного проживания, которые характеризуются более низким уровнем социально-экономического и общего развития (отрицательный человеческий капитал).

Деградация социально-экономической ситуации в регионах, ведущая к оттоку населения, усугубляется спецификой разграничения бюджетных полномочий и системой налоговых сборов. По оценкам экономистов, в дотационных регионах значительная часть (до 60%) доходов бюджета субъекта Федерации составляют налоговые поступления с физических лиц, а основная масса налоговых поступлений от экономической деятельности предприятий и организаций транзитируется в федеральный бюджет, минуя бюджеты субъектов. Это является результатом того, что в современных условиях продвигается и частично реализуется система пространственного развития с акцентом на сырьевую направленность экономики депрессивных регионов. Очевидно, что это происходит в разрез с необходимостью комплексного развития регионов РФ, обеспечивающего стратегическую занятость. Реализация ФЦП «Повышение пространственной мобильности населения» приведет, по сути, и уже приводит к дальнейшему обезлюдению дотационных регионов с низким уровнем социально-экономического развития, в частности отдельных субъектов ДФО. К этому также ведет реализация Стратегии социально-экономического развития регионов РФ, в которой делается ставка на принцип поляризованного

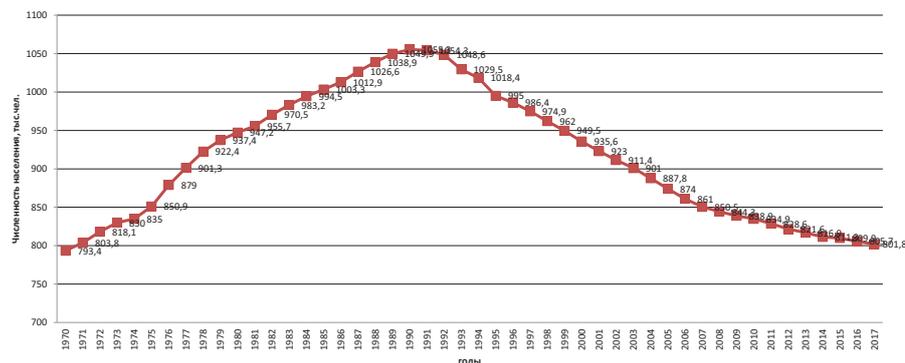


Рис. 1. Динамика численности населения Амурской области за 1970-2017 гг.

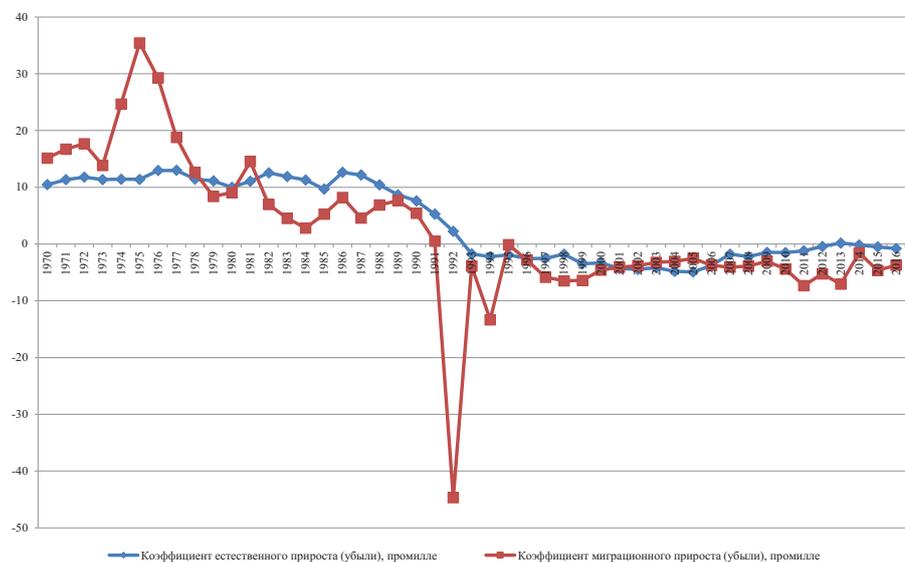


Рис. 2. Динамика коэффициентов естественного и миграционного прироста населения Амурской области за 1970-2016 гг.





(или «сфокусированного») развития, то есть с отказом от политики выравнивания уровней регионального развития [2].

Анализ показывает, что обеспечить прирост населения в субъектах ДФО возможно. До 1991 г. численность населения Амурской области имела устойчивую тенденцию роста (рис. 3). За 1970-1991 гг. тенденция выражалась полиномиальным трендом с ежегодным ростом на 19,2 тыс. человек с незначительным замедлением.

Согласно прогнозу по полиномиальному тренду, при условии сохранения всех мер государственной поддержки формирования человеческого капитала региона, путем создания достойных условий жизни, населения, к 2017 г. численность населения Амурской области могла достигнуть 1115,3 тыс. человек.

В период СССР непосредственное влияние на экономику Дальнего Востока оказывала государственная политика размещения производительных сил страны на востоке, поскольку здесь создавалось комплексное хозяйство, которое было призвано превратить его из потребляющего региона в производящий. Основные аспекты развития Дальнего Востока определялись Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 08.07.1967 г. «О мерах по дальнейшему развитию производительных сил Дальневосточного экономического района и Читинской области», в котором отмечалось, что многие отрасли народного хозяйства Дальнего Востока имеют всесоюзное значение и играют важную роль в развитии народного хозяйства СССР. Этим же Постановлением предусматривалось увеличение капиталовложений на добычу цветных металлов, рыбы и морепродуктов, развитие лесного хозяйства, морского и железнодорожного транспорта. Повышенное внимание к региону со стороны органов государственной власти способствовало ускорению темпов промышленного развития. За 1971-1985 гг. объем промышленного производства увеличился в 2 раза. Наиболее высокими темпами разви-

вались машиностроение и металлообработка, судостроение, химическая отрасль. Сельское хозяйство развивалось в соответствии с решениями Мартовского пленума ЦК КПСС (март 1965 г.), направленными на интенсификацию сельскохозяйственного производства. Отличительными особенностями его развития явилось укрепление материально-технической базы, увеличение капиталовложений и материальное стимулирование колхозов по результатам выполнения планов. Как результат, капиталовложения в аграрный сектор экономики каждую пятилетку увеличились в среднем в 4 раза [4].

Интенсивное развитие требовало достаточного кадрового обеспечения, которое решалось при помощи плановых переселений и оргнаборов в различные отрасли дальневосточной экономики. Переселенных людей обеспечивали жильем, стабильной работой и высокими, по сравнению с центральными регионами страны, доходами.

Процесс социально-экономического развития Дальнего Востока в советский период отражал основные тенденции общегосударственной как социальной, так и экономической политики. С конца 1950-х годов развернулось массовое жилищное строительство. При этом капиталовложения государства в строительство жилого фонда в регионе были выше среднероссийских более чем в 2 раза. Большинство населения Дальнего Востока к концу 1980-х годов было обеспечено жильем, причем отдельным, тогда как центральные регионы страны были наводнены коммуналками. Кроме этого, росла заработная плата — с 1960 г. по 1980 г. ее рост в регионе составил 2,5 раза, а общественные фонды потребления увеличились почти в 4 раза [4].

Также успешно развивалась наука и образование, деятельность культурно-просветительских учреждений, что является основой формирования качественного человеческого капитала. В 1950-1980 гг. получила интенсивное развитие система высшего и среднего спе-

циального образования. На Дальнем Востоке сложились крупные образовательные центры во Владивостоке и Хабаровске, где функционировали более двух десятков вузов.

В советское время для выравнивания уровня жизни (то есть обеспечения территориальной справедливости) использовались плановое перераспределение ресурсов между территориями, единая тарифная система оплаты труда, регулирование цен и крупные дотации на товары продовольственной группы, жилье и транспорт, общественные фонды потребления, предоставлявшие бесплатные услуги. В целом отмечалась «высокая действенность советских механизмов территориального выравнивания» [10].

Результатом этого, с точки зрения формирования человеческого капитала, являлся постоянный миграционный прирост населения, наряду с постоянным высокими его естественным приростом (рис. 4).

Причем миграционный прирост развивался по экспоненциальному тренду с тенденцией постоянного слабого снижения — в среднем ежегодно на 0,11%, а естественный прирост развивался по полиномиальному тренду с тенденцией замедляющегося роста в среднем ежегодно на 0,5118 промилле. В результате, при условии сохранения тенденций, к 2017 г. миграционный прирост населения в области мог бы составить 0,2255 промилле, а естественный прирост — 2,704 промилле.

Период 1992-2016 гг. характеризуется тенденциями, описываемыми полиномиальными трендами, но с противоположным направлением (рис. 5).

Тенденция естественного прироста населения Амурской области за 1992-2016 гг. характеризуется замедляющимся снижением в среднем ежегодно на 0,6945 промилле, а миграционной убыли — замедляющимся ростом в среднем ежегодно на 2,4072 промилле.

При условии сохранения выявленных тенденций, к 2030 г. естественный прирост населения Амурской области может достигнуть 17,1 промилле, а миграционная убыль — 43,15 промилле. Миграционная убыль населения на данном уровне наблюдалась в 1992 г.

Выявленные тенденции показывают, что при условии эффективной государственной социально-экономической политики развития человеческого капитала региона возможно не только сохранить, но и эффективно формировать и увеличивать.

Очевидно, что в современных условиях такая политика отсутствует, о чем свидетельствует устойчивая тенденция сокращения численности населения в Амурской области (рис. 6).

В постсоветский период территориальное неравенство сильно выросло и привело к негативным последствиям в виде потери человеческого капитала региона. Тенденция изменения численности населения за 1992-2017 гг. характеризуется также полиномиальным трендом, но с противоположным к 1970-1991 гг. периоду направлением — ежегодным замедляющимся снижением в среднем на 17,614 тыс. человек.

Если прогнозировать в долгосрочном горизонте, то к 2030 г. численность населения Амурской области может достичь 810,1 тыс. человек, то есть почти уровня 1975 г. (или 1972 г.), тогда как в 1990 г. составляла 1055,3 тыс. человек.

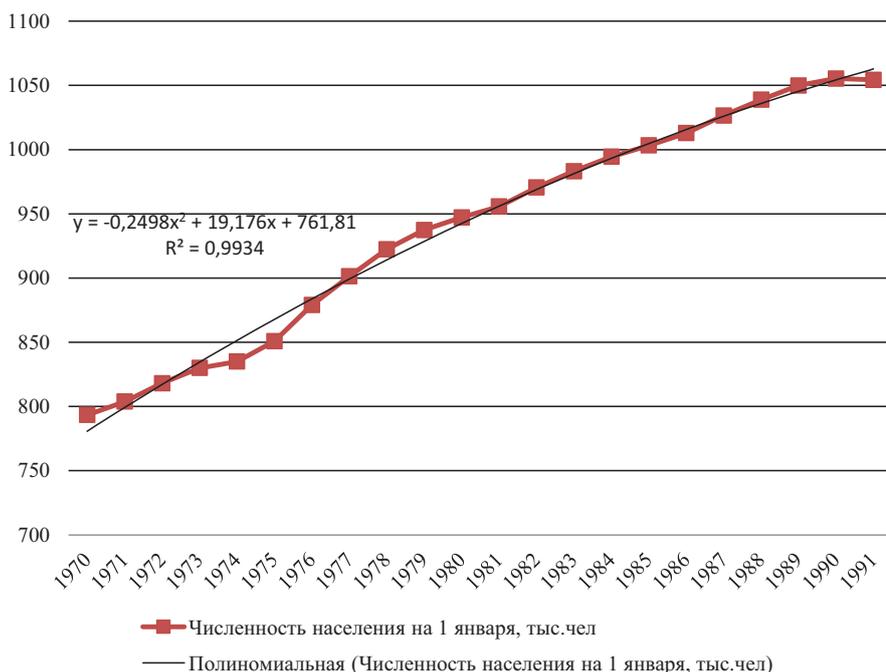


Рис. 3. Тенденция численности населения Амурской области за 1970-1991 гг.

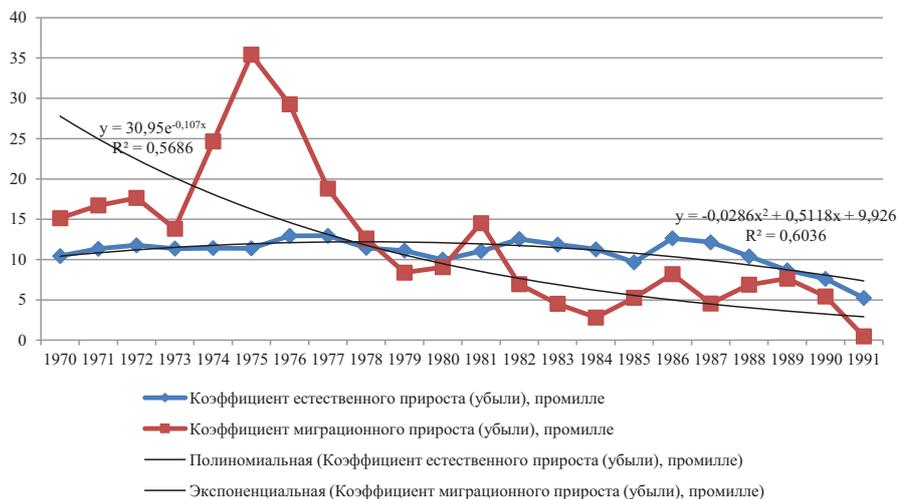


Рис. 4. Тенденция коэффициентов естественного и миграционного прироста населения Амурской области за 1970-1991 гг.

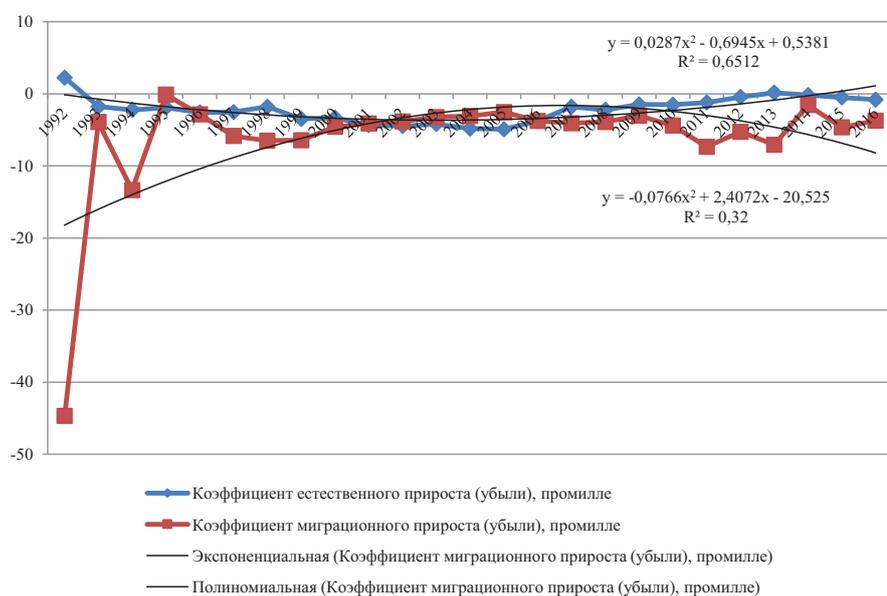


Рис. 5. Тенденция коэффициентов естественного и миграционного прироста населения Амурской области за 1992-2016 гг.

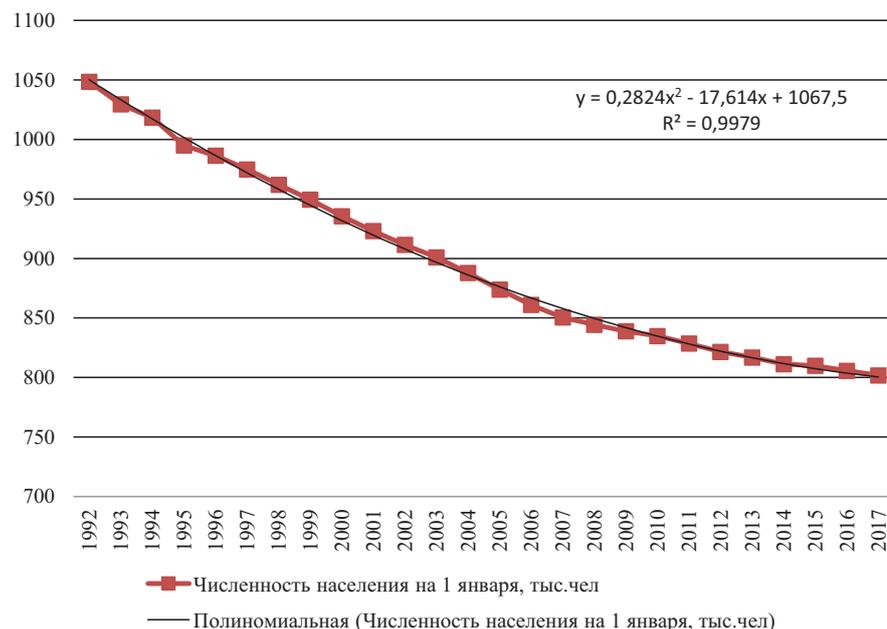


Рис. 6. Тенденция численности населения Амурской области за 1992-2017 гг.

Результатом этого, с точки зрения формирования человеческого капитала, является:

- ухудшение качественных характеристик населения (качества человеческого капитала), которое исследователями оценивается по четырем основным критериям: духовно-нравственное состояние; здоровье (физическое, психическое и социальное); интеллектуальный и культурный потенциал; образовательный и профессиональный потенциал;
- нарушение полового баланса населения, которое характеризуется тем, что сложилась неблагоприятная для демографического развития половозрастная структура населения — на 1147 женщин в РФ в среднем приходится 1000 мужчин (в Амурской области — 1112,5 женщин на 1000 мужчин), что является одним из ключевых факторов низкой рождаемости (по оценкам специалистов, для обеспечения нормальной рождаемости, число мужчин должно быть на 10% выше числа женщин);
- нарушение возрастного баланса населения, которое характеризуется тем, что, несмотря на государственные программы стимулирования рождаемости в виде материнского капитала, идеальное соотношение — 3 и более детей на 1 семью — не достигается. Это ведет к тому, что доля детей, подростков и молодежи в общей структуре населения падает, тогда как увеличивается доля людей старшего возраста. В Амурской области доля населения моложе трудоспособного возраста в общей численности населения составляет 20%, а доля населения старше трудоспособного возраста — 22,2%;
- нарушение демографического пространственного баланса, которое характеризуется нерациональностью расселения населения по территории РФ — более 50% населения сконцентрировано в регионах европейской части страны на одной трети ее территории;
- нарушение национально-культурного баланса, которое характеризуется тем, что для России точкой невозврата станет ситуация, когда доля русских в общей численности населения упадет ниже 75% (по данным переписи населения 2010 г. в России проживает русских, украинцев и белорусов — около 82% от всего населения. В Амурской области русских 93,4%) [2].

Анализ показал большие масштабы миграционного оттока населения из региона и неблагоприятные тенденции его демографического развития. Регион теряет самое трудоспособное население, доля которого среди выбывших колеблется от 64 до 67%. Средний возраст уезжающих — 35-40 лет. Результаты исследований ученых Института экономических исследований ДВО РАН (ИЭИ ДВО РАН) по проблемам мотивации миграционного поведения показали, что причиной желания уехать из региона является неудовлетворенность качеством жизни. Около 44% опрошенных отметили низкий уровень заработной платы, 36% — высокую стоимость жизни, 33% — низкий уровень социальных услуг, 32% — высокие транспортные тарифы [1].

В 2016 г. Президент России В.В. Путин поставил задачу решить демографическую проблему на Дальнем Востоке, назвав прекра-





щение его депопуляции «одной из ключевых задач в стране». По установке Президента РФ, «в ближайшие три года необходимо выйти на устойчивый прирост численности населения на Дальнем Востоке». Стратегической целью демографического развития Дальнего Востока является стабилизация численности населения на уровне 6,2-6,3 млн человек к 2020 г. и обеспечение условий для его дальнейшего роста на основе устойчивого социально-экономического развития регионов до 8 млн человек к 2030 г. Для этого необходимо не только остановить отток населения, но и обеспечить его ежегодный приток в ДФО на уровне 100-150 тыс. человек [9]. То есть, достичь численности населения уровня 1991 г., когда она составляла 8056,6 тыс. человек.

В 2013 г. Правительством Амурской области утверждена государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика Амурской области на 2014-2020 гг.». Основной акцент в Программе делается на переселение в Амурскую область бывших соотечественников из-за рубежа и из других регионов России. С этой целью разработана подпрограмма «Оказание содействия добровольному переселению в Амурскую область соотечественников, проживающих за рубежом» [7]. В результате реализации Программы к 2020 г. планируется привлечь на территорию области 3150 человек. В сложившейся ситуации, когда тренд показывает среднее ежегодное снижение численности населения на 17,614 тыс. человек, этого, очевидно, крайне недостаточно. За время действия Программы по добровольному переселению в регион соотечественников, проживающих за рубежом, численность населения Амурской области не увеличилась, а сократилась на 9,5 тыс. человек, миграционная убыль возросла на 2,16 промилле.

Меры, призванные способствовать привлечению населения на Дальний Восток, принимаются на всех уровнях системы государственного управления:

- с 2016 г. действует Федеральный закон № 119-ФЗ от 01.05.2016 г. «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в соответствии с которым производится бесплатная раздача гражданам РФ земель на Дальнем Востоке. Правительство РФ надеется, что переломить демографическую ситуацию в ДФО поможет проект «Дальневосточный гектар» [9];
- в 2012 г. создано Министерство по развитию Дальнего востока РФ, одной из задач которого является повышение эффективности формирования человеческого капитала в субъектах ДФО. В связи с этим, Минвостокразвития России стало учредителем Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке (АРЧК ДВ), созданного в форме автономной некоммерческой организации в соответствии с распоряжением Правительства РФ № 1713-р от 02.09.2015 г. (ред. от 17.12.2015 г.). АРЧК

ДВ является одним из основных институтов развития российского дальневосточного макрорегиона, курируемых Минвостокразвития России, и осуществляет свою деятельность в тесной координации с АО «Корпорация развития Дальнего Востока», АО «Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта» и АО «Фонд развития Дальнего Востока и Байкальского региона» [5];

- Правительством РФ утверждена новая редакция государственной программы «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 г.», в которой заложены ориентиры бюджетного финансирования на 2017-2019 гг. в размере 46,7 млрд руб. ежегодно [9].

За время функционирования Министерства по развитию Дальнего Востока РФ численность населения Амурской области сократилась на 19,8 тыс. человек, число выехавших из области увеличилось на 2291 человек, миграционная убыль сократилась всего на 0,93 промилле. Со времени начала функционирования Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке численность населения Амурской области сократилась на 8,1 тыс. человек, миграционная убыль сократилась всего на 0,93 промилле.

За время действия Федерального закона о дальневосточном гектаре численность населения Амурской области сократилась на 3,9 тыс. человек, миграционная убыль составила 3,72 промилле.

Все принимаемые меры малоэффективны — тенденция сокращения численности населения в результате его миграционного оттока сохраняется. Поэтому решение проблемы формирования регионального человеческого капитала должно начинаться, прежде всего, с удержания людей, уже проживающих на территории, от того, чтобы покинуть регион. В краткосрочной перспективе именно эта задача должна быть решена, чтобы стабилизировать численность населения [9].

Следовательно, прежде всего нужно создавать условия, чтобы сначала перестали уезжать местные жители, а уже затем стали приезжать из других регионов. При этом необходимо пересмотреть ориентиры социально-экономической политики в отношении субъектов ДФО.

Создание механизма закрепления населения является основным условием реализации региональных программ развития, считают ученые ИЭИ ДВО РАН, по мнению которых, способствовать закреплению населения в субъектах ДФО, возможно, приняв ряд следующих экономических и социальных мер:

- повышение реальных и номинальных доходов населения до размеров, превышающих среднероссийский уровень в 1,5 раза;
- установление социальных выплат с учетом районных коэффициентов; увеличение размера дальневосточных надбавок и оплату их из федерального бюджета;
- расширение перечня льгот в рамках социального пакета; обеспечение льготного проезда всем возрастным группам к местам отдыха;
- повышение обеспеченности жильем с увеличением размера жилой площади на человека до 28 м²;

- содействие гражданам в приобретении жилья на льготных условиях и внедрение системы арендного жилья;
- улучшение транспортной инфраструктуры;
- совершенствование программы развития здравоохранения, образования и культуры [1].

Руководители субъектов ДФО также считают, чтобы закрепить население в регионе и остановить его отток необходимо увеличить размеры надбавок и выплачивать их из федерального бюджета, обеспечить бесплатное высококачественное медицинское обслуживание и бесплатное высшее образование, дотировать коммунальные расходы и строительство жилья. И, обязательно, у жителей Дальнего Востока должно быть право на бесплатный проезд раз в год в западные регионы страны.

Реализация предлагаемых мер невозможна без существенной модернизации системы государственного управления региональным развитием. В частности, для этого требуется обеспечить:

- финансово-экономическую состоятельность субъектов РФ, характеризующуюся стабильной и развитой налогооблагаемой базой, развитой и самодостаточной инфраструктурой;
- сбалансированное размещение производительных сил и расселение населения по территории РФ;
- сбалансированную систему межбюджетных отношений между федеральным Центром и субъектами РФ;
- создание объективного механизма трансляции интересов субъектов РФ в федеральный Центр и реального учета там интересов субъектов РФ;
- реализацию прозрачной системы социальных стандартов и достижение ориентированности на них органов государственной власти в процессе осуществления региональной политики [3].

Эффективность формирования регионального человеческого капитала требует целенаправленного формирования современного инструментария, позволяющего осуществлять социально-экономическую политику и проектирование соответствующих экономических и социальных процессов. Для этого необходимо совершенствование механизмов реализации государственной социально-экономической политики через:

- обеспечение равных условий во всех субъектах РФ, что определяло бы равномерное развитие производительных сил на территории всей страны и обеспечивало бы достойный уровень и качество жизни для всего населения страны. Здесь необходимо пересматривать существующие системы и методики районирования;
- наращивание инфраструктурного обеспечения территорий, которое бы формировало равный доступ всех участников экономической деятельности к транспортным, энергетическим, финансовым, информационным и иным инфраструктурным составляющим на территории всей страны. Для этого требуется переход к инфраструктурному и индикативному планированию развития страны;
- разработку и реализацию проектов регионального развития и проектов расселения



или нового освоения, которые бы напрямую способствовали реабилитации и развитию территорий.

Проблематика проектов регионального экономического развития должна рассматриваться с точки зрения формирования и использования социально-экономических инструментов, повышающих иммиграционную привлекательность региона одновременно с обязательным созданием условий для снижения оттока коренного населения.

Все это включается в разработанный учеными-экономистами Инновационный проект регионального развития (ИПРР), который должен являться элементом реализуемого стратегического плана регионального и макрорегионального развития. Важнейшими характеристиками ИПРР являются стратегические типы занятости и перспективные типы поселений, которые вместе образуют нерасторжимое единство изменения жизнедеятельности людей, определяющих их желание жить и увеличивать численность семей. Взятые отдельно друг от друга — жилье без предостав-

ления рабочих мест с высокой зарплатой и, наоборот, рабочие места с достаточным уровнем оплаты труда и отсутствием социальных условий для комфортного проживания — создают риски социально-экономического провала любых проектов регионального развития.

Подобный экономический подход обеспечивает взаимосвязь проблематики инновационного проекта регионального развития с задачей проведения активной политики по стимулированию иммиграции в целом.

Литература

1. Александрова Т., Глебова И., Дробышева И. Власть пока бессильна остановить миграцию населения из округа. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2011/11/03/reg-dfo/chemodany.html>
2. Аналитический материал к разработке Концепции государственной миграционной политики РФ (часть 1-3). Режим доступа: <http://www.idmrr.ru/news/migraciya-conceptia.html>
3. Дальний Восток как нерешенная проблема России. Режим доступа: <http://rusrand.ru/ideas/dalnij-vostok-kak-nereshyonnaya-problema-rossii>
4. История Дальнего Востока России. Режим доступа: <http://azbook.net/book/292-istoriya-dalnego-vostoka-rossii/48-31-socialno-yekonomicheskie-i-kulturnye-preobrazovaniya-v-poslevoennyj-period-40-e-pervaya-pol-80-x-gg.html>

rossii/48-31-socialno-yekonomicheskie-i-kulturnye-preobrazovaniya-v-poslevoennyj-period-40-e-pervaya-pol-80-x-gg.html

5. Официальный сайт Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке. Режим доступа: <http://hcfce.ru/about/general-information/>

6. Пастушенко С.Б., Реймер В.В. Экономическая безопасность региона — основа формирования человеческого капитала // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 5. С. 15-24.

7. Постановление Правительства Амурской области № 445 от 25.09.2013 г. «Об утверждении Государственной программы «Экономическое развитие и инновационная экономика Амурской области на 2014-2020 годы». Режим доступа: <http://www.amurobl.ru/>

8. Реймер В.В., Улезько А.В., Тютюников А.А. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего Востока: монография. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. 347 с.

9. Чернышев Е. Прекратится ли исход населения с Дальнего Востока? Режим доступа: <http://www.nakanune.ru/articles/112097>

10. Якунин В.И., Сулакшин С.С., Багдасарян В.Э., Вилисов М.В., Кара-Мурза С.Г., Лексин В.Н. и др. Национальная идея России. В 6 т. Т. 5. М.: Научный эксперт, 2012. 696 с.

11. Янченко Т.В. Факторы формирования человеческого капитала // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6 (приложение «Экономические науки»). С. 23.

Об авторах:

Пастушенко Светлана Борисовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, статистики, анализа и аудита, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4528-3564>, sb_2003@mail.ru

Реймер Валерий Викторович, доктор экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5858-0464>, valer-ken@rambler.ru

REGIONAL FEATURES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL (ON THE EXAMPLE OF THE AMUR REGION)

S.B. Pastushenko, V.V. Reimer

Far eastern state agrarian university, Blagoveshchensk, Russia

In the context of modernizing the Russian economy, improving the management of human capital as a determining factor and a necessary condition for the activation of innovative development is of particular relevance. The formation of the human capital of the region in modern conditions is completely determined by migration processes. Today, the pace of socio-economic development, increasing the effectiveness of regional proportions of development and living standards of the population, improving the social climate and demographic situation, the effective formation of regional human capital are completely dependent on the regulation of migration processes. Studies carried out in the Amur Region showed that migration growth was developing according to an exponential trend with a tendency of constant weak decline — on average annually by 0.11%, and natural growth was developing along a polynomial trend with a slowdown growth trend averaging 0.5118 pro mille annually. The tendency of natural increase in the population of the Amur Region for 1992-2016. characterized by a decelerating decline on average annually at 0.6945 ppm, and migration loss — a slowing growth on average at 2.4072 pro mille annually. Given the preservation of the identified trends, by 2030 the natural increase in the population of the Amur region can reach 17.1 pro mille, and the migration loss — 43.15 pro mille. The migration loss of the population at this level was observed in 1992. The revealed tendencies show that, provided an effective state social and economic development policy, the human capital of the region may not only preserve but also effectively form and increase. Obviously, under current conditions such a policy is not available, as evidenced by the steady decline in the population in the Amur Region.

Keywords: population, human capital, migration, outflow of population, population growth, demography, economic development.

References

1. Aleksandrova T., Glebova I., Drobysheva I. The authorities are still powerless to stop the migration of the population from the district. Access mode: <http://www.rg.ru/2011/11/03/reg-dfo/chemodany.html>
2. Analytical material for the development of the Concept of the state migration policy of the Russian Federation (part 1-3). Access mode: <http://www.idmrr.ru/news/migraciya-conceptia.html>
3. The Far East as an unsolved problem in Russia. Access mode: <http://rusrand.ru/ideas/dalnij-vostok-kak-nereshyonnaya-problema-rossii>
4. History of the Far East of Russia. Access mode: <http://azbook.net/book/292-istoriya-dalnego-vostoka-rossii/48-31-socialno-yekonomicheskie-i-kulturnye-preobrazovaniya-v-poslevoennyj-period-40-e-pervaya-pol-80-x-gg.html>

31-socialno-yekonomicheskie-i-kulturnye-preobrazovaniya-v-poslevoennyj-period-40-e-pervaya-pol-80-x-gg.html

5. The official website of the Agency for human capital development in the Far East. Access mode: <http://hcfce.ru/about/general-information/>

6. Pastushenko S.B., Rejmer V.V. Economic security of the region — the basis for the formation of human capital. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = Economics of agriculture in Russia. 2015. No. 5. Pp. 15-24.

7. Resolution of the Government of the Amur Region No. 445 of september 25, 2013 "On approval of the State program "Economic development and innovative economy of the Amur Region for 2014-2020". Access mode: <http://www.amurobl.ru/>

8. Rejmer V.V., Ulezko A.V., Tyutyunikov A.A. Innovative-oriented development of the agroindustrial complex of the Far East: monograph. Voronezh: VSAU, 2016. 348 p.

9. Chernyshev E. Will the outcome of the population cease from the Far East? Access mode: <http://www.nakanune.ru/articles/112097>

10. Yakunin V.I., Sulakshin S.S., Bagdasaryan V.E., Vilisov M.V., Kara-Murza S.G., Leksin V.N. and etc. National idea of Russia. In 6 vol. Vol. 5. Moscow: Scientific expert, 2012. 696 p.

11. Yanchenko T.V. Factors of formation of human capital. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern problems of science and education. 2011. № 6 (the appendix "Economic sciences"). P. 23

About the authors:

Svetlana B. Pastushenko, candidate of economic sciences, associated professor of the department accounting, statistics, analysis and audit, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4528-3564>, sb_2003@mail.ru

Valerii V. Reimer, doctor of economic sciences, associated professor of the department economics and finance APK, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5858-0464>, valer-ken@rambler.ru

valer-ken@rambler.ru





ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ПАМЯТНИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ЛЕСОПАРК «ЗАТЮМЕНСКИЙ» Г. ТЮМЕНИ

А.В. Кряхтунов, О.В. Богданова, Е.Г. Черных

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

Статья посвящена проблеме сохранения особо охраняемых природных территорий. Тема исследования особенно интересна для городских территорий, обеспечивающих устойчивое развитие городов. Авторами рассматриваются основные аспекты устойчивого развития населенного пункта и обосновывается прямая зависимость эволюционирования территорий при осуществлении градостроительной деятельности с экологическим каркасом города. Объектом исследования выступает особо охраняемая природная территория, расположенная в Западной Сибири, в городе Тюмени Тюменской области. В результате анализа были выявлены основные проблемы сохранения памятника природы регионального значения, а также предложен комплекс мер и управленческих решений в отношении сохранения лесопарка. В ходе исследования был выполнен анализ инвестиционной привлекательности города, изучены документы территориального планирования. Для решения указанной проблемы приводится документ «Хартия устойчивого развития европейских городов», в которой авторы находят основополагающие точки соприкосновения с заданной темой статьи и политики государства в целом.

Ключевые слова: устойчивое развитие городов, особо охраняемые природные территории, памятник природы, лесопарк, карта градостроительного зонирования.

Введение

В данной статье рассматривается вопрос сохранения особо охраняемых природных территорий. Актуальность вызвана отсутствием необходимого механизма сохранения уникальных или эталонных биогеоценозов и создания экологического каркаса, позволяющего устойчиво функционировать природным комплексам.

Тема исследования представляет интерес для территории населенных пунктов в целях обеспечения устойчивого развития территории. Устойчивое развитие города представляет собой развитие территорий и поселений при осуществлении градостроительной деятельности в целях обеспечения градостроительными средствами благоприятных условий проживания населения, в том числе ограничение вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду и ее рациональное использование в интересах настоящего и будущего поколений.

Аспектами устойчивого развития «Хартии устойчивого развития европейских городов» являются:

- устойчивое развитие, как творческий процесс поиска, баланс, происходящий на уровне города;
- направленность городской экономики на устойчивое развитие;
- социальное равенство для устойчивого городского развития;
- планирование устойчивого землепользования;
- разумное планирование передвижения по городу;
- местное самоуправление, как предварительное условие;
- граждане — основные действующие лица.

Обеспечение устойчивого развития города требует активной, целенаправленной собственной политики городской власти. Эта политика должна быть одновременно реалистичной и эффективной.

Факторы инвестиционной привлекательности города

Одним из главных факторов инвестиционной привлекательности города Тюмени, и Тюменской области в целом, является географическое положение. Близость к районам Западно-Сибирского нефтегазового комплекса, прохождение главных транспортных коммуникаций, обеспечивающих его функционирование и освоение северо-восточных районов Ямало-Ненецкого автономного округа, транзитное положение на трансконтинентальном направлении «Запад-Восток», выход на участок государственной границы Российской Федерации с Казахстаном являются территориальными преимуществами для экономического развития Тюмени и Тюменского региона.

Климатические условия Тюмени характеризуются континентальными особенностями. Здесь преобладает долгая и снежная зима и короткое лето.

Город Тюмень отличается интенсивным ростом, то есть город находится в таком состоянии, когда общая площадь жилья и объем общественных благ увеличиваются быстрее количества жителей и рабочих мест. Это связано со строительством и расширением градообразующих предприятий и другими факторами, обеспечивающими инвестиционную привлекательность города.

В Тюменской области расположено большое количество ценных природных комплексов, имеющих различный статус и режим охраны. Их совокупность образует систему особо охраняемых природных территорий, предназначенных для сохранения уникальных ландшафтов, разнообразия животного и растительного мира.

Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния и представляют собой участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное,

эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение и решениями органов государственной власти полностью или частично изъяты из хозяйственного использования, для которых установлен режим особой охраны — такое определение дает Земельный кодекс Российской Федерации [1, 3].

Объект исследования — памятник природы регионального значения

Объектом исследования является лесопарк «Затюменский» в г. Тюмени, старейший памятник природы регионального значения (рис. 1).

Исследованием преследуется цель определения основных проблем сохранения памятника природы регионального значения лесопарка «Затюменский» и разработка мероприятий по их решению.

Лесопарк был создан для сохранения в естественном состоянии природных комплексов и объектов, в том числе: ландшафта, растительности (коренной сосняк, остепненные луга), лекарственных растений, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, охраны рекреационных ресурсов. Помимо вышеуказанного, лесопарк представляет особую значимость для «кислородной политики» города и сохранения биоразнообразия [5].

Площадь лесопарка «Затюменский» составляет 77,193 га; почвы — дерново-подзолистые в разной степени оподзоливания; местность слабо пересеченная, перепады высот незначительны; гидрологическая сеть не развита.

На территории лесопарка располагается бывший лесопитомник с насаждениями искусственного происхождения. Преобладают закрытые ландшафты с горизонтальной сомкнутостью полога (преимущественно одновозрастные). В древостое преобладает сосна обыкновенная — 60% от общей лесопокрытой площади, 40% занято березой повислой. Встречается также ель сибирская и липа сердцелистная, включенная в Красную книгу

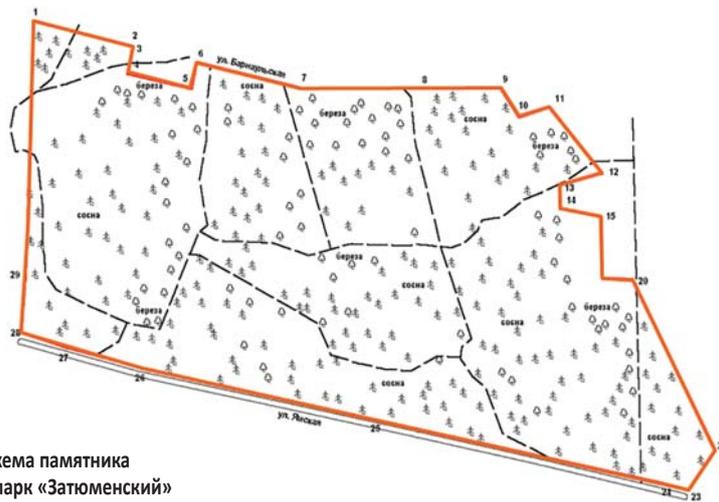


Рис. 1. Карта-схема памятника природы лесопарк «Затюменский»

Тюменской области (посадки 2000 г.). Лесопарк является местом отдыха и прогулок горожан.

Сформированная в регионе система ООПТ, несмотря на многообразие уже учрежденных объектов, не может обеспечить охрану целого ряда ценных ландшафтов и местообитаний редких видов, в том числе и лесопарка «Затюменский» [7].

Результаты проведенного исследования

По результатам исследования были обнаружены следующие проблемы сохранения памятника природы регионального значения:

- по территории парка проходит кабельно-воздушная линия;
- проложен газопровод высокого давления 0,4 МПа;
- на всей территории лесопарка встречаются бытовые отходы;
- наблюдается прокладка дорог;
- допускается разведение костров в неустановленных местах.

Согласно карте градостроительного зонирования (рис. 2), территория лесопарка «Затюменский» относится к рекреационным территориям, а значит, нарушается регламент использования данной территории [8, 9].

Решением данных проблем может стать комплекс мер и управленческих решений в отношении сохранения лесопарка «Затюменский», а именно:

- перенос кабельно-воздушной линии, что предотвратит нагрузки на грунт и разрушение почвенно-растительного слоя;

- перенос газопровода давлением 0,4 МПа, что предотвратит угнетение деревьев и кустарников, замедление их роста, усыхание и гибель, а также уменьшает риск взрывоопасности;
- очистка от мусорных отходов, которая привлечет улучшение экологической обстановки лесопарка, поддержание его нормального эстетического вида, морально не позволит продолжать замусоривание территории;
- демонтаж линейных сооружений (асфальтовые дорожки), который позволит сохранить почвенный растительный слой;
- запрещение въезда на территорию автомобильного транспорта;
- создание специальных дружин из числа активных граждан, что позволит предупредить нарушения режима особой охраны объектов и лесные пожары, своевременно обнаруживать проявления негативных процессов и, как следствие, предотвратит нанесение ущерба природному комплексу. Наиболее подробно рассмотрим два мероприятия по устранению проблем, которые являются самыми срочными, поскольку наносят максимальный ущерб памятнику природы лесопарк «Затюменский» и противоречат действующему законодательству [5, 6]:

- перенос кабельно-воздушной линии;
- перенос газопровода высокого давления 0,4 МПа.

На рисунке 3 представлен проект переноса несанкционированных объектов.

Для реализации проекта по переносу несанкционированных объектов с территории

памятника регионального значения лесопарк «Затюменский» необходимы финансовые затраты, но, в свою очередь, весь комплекс принимаемых мер способствует сохранению его естественного и эстетического вида, а также позволит свести к минимуму негативное воздействие на флору и фауну лесопарка, в том числе и на редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений [10].

В 2015 г. агентством «Эс Джи Эм» проводился рейтинг устойчивого развития городов РФ в соответствии с принципами устойчивого развития территорий, определенных международными организациями и научным сообществом. Всего оценены показатели 179 городов из 80 субъектов РФ с населением свыше 100 тыс. человек (всего в России 1112 городов). Позиции муниципалитетов в рейтинге определены на основе 31 показателя, оценивающего 3 основные области устойчивого развития: экономическую, экологическую и социальную (включая демографическую) [11].

Цель рейтинга — выделение лидеров и аутсайдеров устойчивого развития среди российских городов для определения потенциала роста и повышения их конкурентоспособности. По результатам проведенного исследования были выделены группы лидирующих и отстающих муниципалитетов. Так, первое место в рейтинге устойчивого развития городов заняла Тюмень, за ней следуют Surgut и Москва (рис. 4).

Выявленная группа городов-лидеров — это динамично развивающиеся региональные центры (Тюмень, Краснодар, Курск, Ставрополь). Тюмень и Краснодар характеризуются высокой инвестиционной привлекательностью, а также центрами притяжения для миграции из других регионов и стран СНГ. Курск и Ставрополь вошли в число лидеров благодаря высокой сбалансированности экономического, экологического и социального развития, хотя и не выделяются лучшими результатами в отдельности по этим блокам показателей.

Растущая концентрация промышленных предприятий на городских территориях, бесконтрольное увеличение масштабов застройки, сокращение доли рекреационных территорий, замещаемых зонами производственного назначения и новыми линиями транспортных и инженерных коммуникаций, привели к нарушению равновесия техногенной и природной среды. Чем крупнее и благоустроеннее становятся города, тем больше ресурсов им требуется из окружающей среды и тем выше



Рис. 2. Фрагмент карты градостроительного зонирования города Тюмени



Рис. 3. Предложения по переносу несанкционированных объектов в лесопарке «Затюменский»



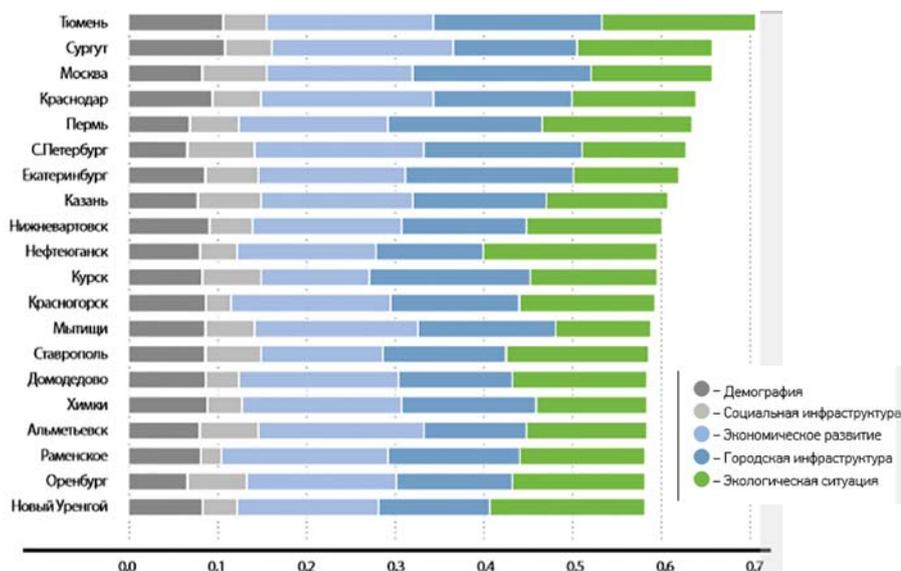


Рис. 4. Двадцать городов лидеров рейтинга устойчивого развития городов (2015 г.)

риск нанесения природной среде непоправимого ущерба. Человеку трудно осознать, что потребление ресурсов может быть ограниченным, что нужно задуматься о потребностях будущих поколений.

Об авторах:

Кряхтунов Александр Викторович, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой землеустройства и кадастра, krjahtunovav@tyuiu.ru
Богданова Ольга Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, bogdanovaov1@tyuiu.ru
Черных Елена Германовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, chernyheg@tyuiu.ru

Литература

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 г. (с учетом поправок, внесенных Законами РФ от 30.12.2008 г. № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 г. № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 г. № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 г. № 11-ФКЗ).

2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016).

3. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 23.05.2016).

4. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ (ред. от 01.05.2016).

5. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

6. Федеральный закон от 18.06.2001 г. № 78-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О землеустройстве» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016).

7. Закон Тюменской области от 05.10.2001 г. № 411 (ред. от 29.04.2016) «О порядке распоряжения и управления государственными землями Тюменской области».

8. Решение Тюменской городской Думы № 257 от 26.03.2009 «О внесении изменений в решение Тюменской городской Думы от 27.03.2008 № 9 «О Генеральном плане городского округа город Тюмень».

9. Решение Тюменской городской Думы № 569 от 16.02.2017 г. «О внесении изменений в Правила землепользования и застройки города Тюмени, утвержденные решением Тюменской городской Думы от 30.10.2008 г. № 154».

10. Кряхтунов А.В., Пельмская О.В., Черных Е.Г. Роль градостроительной и землеустроительной документации в предоставлении земельных участков для строительства // Казанская наука. 2016. № 12. С. 46-48.

11. ООО «АГЕНТСТВО ЭС ДЖИ ЭМ» SUSTAINABLE GROWTH MANAGEMENT AGENCY — Рейтинг устойчивого развития городов РФ за 2015 год. Режим доступа: <http://agencysgm.com/projects/Рейтинг%20устойчивого%20развития-2015.pdf>

PROBLEMS OF CONSERVATION OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES ON THE EXAMPLE OF THE MONUMENT OF THE REGIONAL VALUE OF “ZATYUMENSKY” FOREST PARK OF THE CITY OF TYUMEN

A.V. Kryakhtunov, O.V. Bogdanova, E.G. Chernykh

Tyumen industrial university, Tyumen, Russia

The article is devoted to the problem of conservation of specially protected natural territories. The research topic is especially interesting for urban areas that provide sustainable urban development. The authors consider the main aspects of the sustainable development of the settlement and substantiate the direct dependence of the evolution of the territories in the implementation of urban development activities with the ecological framework of the city. The object of the study is a specially protected natural area, located in Western Siberia, in the city of Tyumen, Tyumen region. As a result of the analysis, the main problems of preservation of the nature monument of regional importance were revealed, as well as a set of measures and management solutions for the conservation of the forest park. In the course of the research, an analysis of the city's investment attractiveness was carried out, and territorial planning documents were studied. To solve this problem, the document “Charter of Sustainable Development of European Cities” is given, in which the authors find the basic points of contact with the given topic of the article and the policy of the state as a whole.

Keywords: sustainable development of cities, specially protected natural areas, nature monument, forest park, map of urban zoning.

References

1. The Constitution of the Russian Federation of 12.12.1993 (taking into account the amendments introduced by the Laws of the Russian Federation No. 6-FKZ of 30.12.2008, No. 7-FKZ, a of 30.12.2008, No. 2-FKZ of 05.02.2014, No. 11-FKZ of 21.07.2014).
 2. Urban development code of the Russian Federation of 29.12.2004 No. 190-FZ (as amended on 30.12.2015) (as amended and supplemented, effective from 10.01.2016).
 3. Land code of the Russian Federation of 25.10.2001 No. 136-FZ (as amended on 23.05.2016).
 4. Forest code of the Russian Federation of 04.12.2006 No. 200-FZ (as amended on 01.05.2016).

5. Federal Law of 14.03.1995 No. 33-FZ “On specially protected natural territories”.

6. Federal Law of 18.06.2001 No. 78-FZ (as amended on 13.07.2015) “On land management” (with amendments and additions, effective from 01.01.2016).

7. Law of the Tyumen region of 05.10.2001 No. 411 (edited on 29.04.2016) “On the order of disposal and management of state lands of the Tyumen region”.

8. Decision of the Tyumen City Duma No. 257 of 26.03.2009 “On amendments to the decision of the Tyumen City Duma of 27.03.2008 No. 9 “On the General plan of the urban district of the City of Tyumen”.

9. Decision of the Tyumen City Duma No. 569 of 16.02.2017 “On amendments to the rules of land use and development of the City of Tyumen, approved by the decision of the Tyumen City Duma of 30.10.2008 No. 154”.

10. Kryakhtunov A.V., Pelymskaya O.V., Chernykh E.G. The role of town planning and land management documentation in the provision of land for construction. *Kazanskaya nauka* = Kazan science. 2016. No. 12. Pp. 46-48.

11. ООО “AGENCY ES GM” SUSTAINABLE GROWTH MANAGEMENT AGENCY — Rating of sustainable development of Russian cities for 2015. Access mode: <http://agencysgm.com/projects/Ratings20Sustaining%20development-2015.pdf>

About the authors:

Alexander V. Kryakhtunov, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of land management and cadaster, krjahtunovav@tyuiu.ru
Olga V. Bogdanova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of land management and cadaster, bogdanovaov1@tyuiu.ru
Elena G. Chernykh, candidate of economic sciences, associate professor of the department of land management and cadaster, chernyheg@tyuiu.ru

chernyheg@tyuiu.ru



ТРАКТОРЫ VERSATILE С КЛАССИЧЕСКОЙ РАМОЙ: ПРИМЕНИМОСТЬ

А.А. Фомин

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

В статье рассматривается вопрос оправданности расширения линейки тракторов Ростсельмаш за счет моделей машин классической компоновки с точки зрения их применимости в АПК в российских условиях. Российские сельхозпроизводители сегодня подходят к подбору техники с оценкой всех возможностей: производительности, агрегатирования, ресурсосбережения, экономичности, стоимости владения и цены приобретения. С точки зрения практических возможностей, тракторы Ростсельмаш марки VERSATILE R2, R3 MFWD по ряду параметров превосходят аналоги и при этом на равных выступают с точки зрения эргономики, безопасности и комфорта.

Ключевые слова: трактор с классической рамой, ресурсосбережение, почвосбережение, обновление машинно-тракторного парка, Ростсельмаш, эргономика, безопасность.

Компания Ростсельмаш вывела на российский рынок семейство тракторов **VERSATILE R2, R3 серии MFWD** с классической рамой мощностью до 340 л.с. Учитывая тот факт, что в модельной линейке производителя есть шарнирно-сочлененные машины в подобном тяговом классе, которые пользуются в стране популярностью, а также достаточно высокую конкуренцию именно в выбранном сегменте, оценим перспективы **R2, R3 MFWD** в аспекте их применимости и преимуществ.

Краткие характеристики тракторов **VERSATILE R2, R3 MFWD (MFWD — механический привод на передние колеса)**

VERSATILE R2, R3 MFWD — полноприводные универсально-пропашные тракторы с классической рамой, предназначенные для выполнения любых полевых, а также общехозяйственных работ. Традиционно для марки, на тракторы устанавливают двигатели Cummins. В этой серии использованы малошумные моторы с электронным управлением и системой Common Rail с центральным впрыском топлива. Особенность двигателей — соответствие требованиям Stage IIIA (Tier 3) без применения специальных систем снижения токсичности выхлопа. Базовые технические характеристики приведены в таблице.

На машины устанавливают герметизированные шумо- и пылеизолированные двухместные кабины с панорамным остеклением площадью 6,83 м², обеспечивающим 360-градусный обзор. Кресло оператора на полуавтоматической пневматической подвеске имеет 11 регулировок, рулевая колонка — регулировки по высоте и наклону, что в совокупности обеспечивает эргономичность для механизатора любой комплекции и роста.

Панель управления встроена в правый подлокотник кресла оператора и перемещается вместе с ним. Управление осуществляется с помощью джойстика, клавиш и цветного



Таблица

Технические характеристики тракторов **VERSATILE R2, R3 MFWD**

	VERSATILE 320 (R2)	VERSATILE 340 (R3)
Двигатель мощностью, л.с. (ном./макс.)	Cummins QSC 8.3 305/322	Cummins QSL 9.0 340/370
Максимальный крутящий момент при 1 500 об/мин, Н·м	1383	1627
Мосты	Подключаемый Передний мост MFWD с блокировкой дифференциала в базовой комплектации. Блокировка дифференциала заднего моста — в базе.	
Колеса	Задние спаренные 710 мм, передние одинарные 600 мм	
Трансмиссия	Автоматическая PowerShift, 16 вперед/9 назад	
Гидравлическая система	Closed Center Load Sensing System, 208 л/мин/197 бар. Опционально HydraFlow® Plus до 284 л/мин	
Заднее навесное устройство/Тяговый брус, грузоподъемность	Cat III/IIIN 6804 кг	Cat IVN/III 7829 кг
ВОМ	1 000 об/мин Опционально 1000 об/мин/540	1000 об/мин
Масса без балласта/макс. допустимая, кг	10861/14878	12728/16057
Ширина по задним колесам с одинарной резиной, мм	2600	2670
	4650	4720





монитора 7 и 12 дюймов для моделей (R2) 320 и (R3) 340 соответственно. Система управления предусматривает упрощение выполнения большинства рабочих операций за счет реализации простых алгоритмов. Помимо этого, в базовом исполнении предустановлена система Auto Steer Ready, позволяющая с минимальными издержками установить систему автоматического вождения любого производства.

В базовой комплектации тракторы поставляются с одинарными передними шинами шириной 600 мм и спаренными задними шириной 710 мм. Возможна комплектация трактора узкими двоярными колесами с шириной протектора 320, 380, 480, 520 мм спереди и сзади для работы по пропашным культурам.

Доводы по преимуществам тракторов VERSATILE 320/340

Сейчас в России концерном представлены тракторы мощностью 305 и 340 л.с. Считаю необходимым упомянуть об этом, поскольку такой шаг многое говорит о маркетинговой стратегии Ростсельмаш.

С первого взгляда, намерение не расширить линейку техники, а сузить ее, причем «снизу», может показаться недостаточно продуктивным. Однако российские сельхозпроизводители сегодня подходят к подбору техники взвешенно с позиций возможностей (производительность, агрегатирование), ресурсосбережения (экономичность, стоимость владения) и цены приобретения. Так, по прогнозам Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации [1], в ближайшее десятилетие аграрии будут отдавать предпочтение тракторам мощностью свыше 200 л.с., тогда как спрос на машины средней мощности будет продолжаться падать. Дилеры компаний-производителей уточняют, что наибольший рост спроса идет в диапазоне тракторов с классической рамой мощностью от 300 до 370 л.с. Второй «пик» спроса — шарнирно-сочлененные машины мощностью 430-570 л.с. Таким образом, тракторы VERSATILE R2 и R3 вписываются в самый важный сектор, а с учетом шарнирно-сочлененных энергонасыщенных тракторов, предложение Ростсельмаш закрывает наиболее востребованные категории тракторов.

Зачастую рост востребованности мощных тракторов эксперты связывали с предполагаемым бурным ростом популярности нулевой технологии почвообработки [2]. Практики отрасли и тогда, и сейчас считают, что в России «пахать не перестанут», хотя в ряде регионов практикуют минимальные (но не нулевые) технологии. Однако мы считаем, что было бы не совсем верным связывать потребность в мощной технике именно с no-till и mini-till, поскольку глубокая почвообработка требует от техники не меньшей энергоотдачи. В любом случае мощная машина обеспечивает, во-первых, большую производительность, во-вторых, сокращение проходов по полю.

При работе маломощных колесных (без спарки) тракторов, агрегируемых с орудиями малой рабочей ширины захвата, зоны переуплотнения концентрируются и распространяются в обе стороны от колеи на расстояние 0,8-1 м [3], таким образом, они занимают

до 50-60% от всей площади обработки. Увеличивая мощность тягача в разумных пределах, можно значительно сократить эту площадь.

Например, при агрегатировании с оборотным плугом требуется порядка 40 л.с. на один корпус, то есть трактор в 200 л.с. способен работать с 5-корпусным плугом с рабочей шириной захвата порядка 2 м. VERSATILE 320/340 л.с. агрегируется с 8-корпусными плугами с рабочей шириной захвата порядка 3,2-3,6 м. Причем, согласно практическим данным, с такими орудиями он эффективно работает даже на переувлажненной почве и показывает на 20-30% большую производительность в сравнении с машинами-одноклассниками.

Достигнуто это, в том числе, и за счет оптимального соотношения мощности машины к ее массе. Например, согласно расчетам специалистов Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии [4], коррелирующим с практическими данными, при условиях работы по стерне на сухих почвах для колесных полноприводных тракторов показатель энергонасыщенности должен находиться в диапазоне 11,11-17,5 Вт/кг при рабочей скорости 7-12 км/ч.

Показатель энергонасыщенности R2 320 и R3 340 при максимально допустимой массе и скорости движения 12 км/ч составляет 15,9 и 16,95 Вт/кг. Для сравнения, у тракторов одной из самых популярных марок с аналогичными мощностными характеристиками (321 и 383 л.с.) показатель энергонасыщенности при заявленной допустимой массе и скорости 12 км/ч будет составлять 13,1 и 15,65 Вт/кг.

По мнению экспертов [2], которое подтверждается и практическими данными, сохранится тенденция перехода на энергоемкие, в том числе многофункциональные, агрегаты. Такие орудия требуют не только высоких энергоустановок тяговых агрегатов, но и наличия высокопроизводительных гидросистем. И с этой точки зрения тракторы VERSATILE 320/340 выглядят впечатляюще.

Если у упомянутых уже конкурентов в базовой комплектации предлагаются гидросистемы производительностью 150 л/мин с тремя клапанами, а опционально доступны системы, развивающие поток до 200 л/мин, то у тракторов производства Ростсельмаш уже в базовой комплектации установлена гидросистема производительностью 208 л/мин с четырьмя





парами распределителей, а опционально предлагается система производительностью до 284 л/мин. Высокая производительность гидросистем позволяет упростить подбор агрегатов, в том числе с позиций кратности ширины захвата.

Еще один важнейший момент, делающий приобретение тракторов VERSATILE 320/340 выгодным — возможность агрегатировать машины с оборудованием любого типа.

В базовой комплектации тракторы оснащены тяговым брусом, трехточечной навеской, ВОМ. Это весомый аргумент для хозяйств, в которых, как правило, парк оборудования пред-

ставлен и прицепными, и полунавесными, и навесными орудиями.

Резюмируя сказанное, можем отметить, что с точки зрения практических возможностей тракторы Ростсельмаш марки **VERSATILE R2, R3 MFWD 320/340** по ряду параметров превосходят аналоги. При этом на равных выступают с точки зрения эргономики, безопасности и комфорта.

Литература

1. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года (утверждена Правительством РФ. Распоряжение от

7 июля 2017 г. № 1455-р) // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru

2. Ресурсосберегающие технологии: состояние, перспективы, эффективность: научное издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 156 с.

3. Забродский В.М., Файнлейб А.М., Кутин Л.Н., Уткин-Любовцев О.Л. Ходовые системы тракторов. М.: Агропромиздат, 1986. 272 с.

4. Яровой В.Г., Сергеев Н.В., Шипик Л.Ю. Оптимальное соотношение мощности двигателя и массы сельскохозяйственного трактора // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 2. С. 61-62.

5. <http://www.rosagromash.ru/novosti-kompanij-chlenov-assotsiatsii/1805-chleny-assotsiatsii-rosspetsmash-stali-laureatami-konkursa-luchshikh-selkhoz mashin-2017-g> (лучшая техника 2017 года).

Об авторе:

Фомин Александр Анатольевич, руководитель совета по модернизации и научному обеспечению АПК при аграрном комитете Государственной Думы РФ, профессор Государственного университета по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

TRACTORS VERSATILE WITH A CLASSIC FRAME: APPLICABILITY

A.A. Fomin

State university of land use planning, Moscow, Russia

The article deals with the question of the practicability of expanding the lineup of tractors ROSTSELMASH at the expense of the models of cars classic layout from the point of view of their application in agriculture in the Russian context. Russian farmers today approach the selection of equipment with an assessment of all possibilities: productivity, aggregation, resource saving, efficiency, cost of ownership and purchase price. From the point of view of practical possibilities, tractors ROSTSELMASH brand VERSATILE R2, R3MFWD320/340 on a number of parameters surpass analogues and equally represented from the point of view of ergonomics, safety and comfort.

Keywords: a tractor with a classic frame, saving recourses, soil conservation, renewal of the machine and tractor fleet, ROSTSELMASH, ergonomics, security.

References

1. Strategy of development of agricultural mechanical engineering of Russia for the period up to 2030 (approved by the government of the Russian Federation. Order No. 1455-R of 7 July 2017). Official Internet portal of legal information www.pravo.gov.ru

2. Resource-saving technologies: state, prospects, efficiency: scientific publication. Moscow: Rosinforma-grrotekh, 2011. 156 p.

3. *Zabrodskij V.M., Fajtlejb A.M., Kutin L.N., Utkin-Lyubovtsev O.L.* Running systems of tractors. Moscow: Agropromizdat, 1986. 272 p.

4. *Yarovoj V.G., Sergeev N.V., Shipik L.Yu.* Optimal ratio of engine power to agricultural tractor mass. *Vestnik Orel-GAU = Bulletin of OrelGau*. 2011. No. 2. Pp. 61-62.

5. <http://www.rosagromash.ru/novosti-kompanij-chlenov-assotsiatsii/1805-chleny-assotsiatsii-rosspetsmash-stali-laureatami-konkursa-luchshikh-selkhoz mashin-2017-g> (the best technique of 2017).

About the author:

Alexander A. Fomin, head of the council on modernization and scientific provision of AIC with the agricultural committee of the State Duma of the Russian Federation, professor of the State university of land use planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

agrodar@mail.ru



АКАДЕМИКУ В.М. БАУТИНУ — 70 ЛЕТ!



27 мая 2018 года исполняется 70 лет со дня рождения Владимира Моисеевича Баутин, доктора экономических наук, профессора, академика Российской академии наук, профессора кафедры управления и сельского консультирования Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, заслуженного деятеля наук Российской Федерации, Лауреата премий Правительства Российской Федерации в области образования; в области науки и техники.

В.М. Баутин родился 27 мая 1948 года в крестьянской семье в поселке Дальний (5-е отделение) семсвеклосовхоза «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края. Трудовую деятельность Владимир Баутин начал в 1966 году токарем откормсовхоза «Армавирский» Краснодарского края. После окончания в 1972 году Кубанского сельскохозяйственного института по специальности «Экономика и организация сельского хозяйства» и получения квалификации ученого агронома-экономиста, работал в откормсовхозе «Армавирский» экономистом. В 1973-1975 годы — второй, первый секретарь Новокубанского райкома ВЛКСМ Краснодарского края, 1975-1982 годы — ответственный организатор Отдела научной молодежи ЦК ВЛКСМ, 1982-1985 годы — начальник отдела кадров и аспирантуры, начальник Управления кадров ВАСХНИЛ, 1985-1988 годы — ученый секретарь, заведующий отделом, заместитель директора по научной работе ВНИИ информации и технико-экономических исследований агропромышленного комплекса (ВНИИТЭИагропром). С 1988 по 1998 год — директор Российского НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому

обеспечению АПК («Росинформагротех»), 1998-2002 годы — руководитель Департамента науки и технического прогресса Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

С ноября 2002 по май 2013 года был ректором Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, с мая 2013 по май 2016 года — президентом данного вуза. В настоящее время — профессор кафедры управления и сельского консультирования университета.

В.М. Баутин — видный ученый экономист-аграрник, организатор аграрной науки и образования России. Известен научному и образовательному сообществу, практическим работникам АПК как эрудированный ученый, работающий над решением крупных и актуальных научных проблем, таких как научно-информационное и инновационное обеспечение АПК, устойчивое развитие сельских территорий, экономика механизации сельского хозяйства, информационных ресурсов и аграрного образования, вовлечение в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной деятельности, инноватике и интеллектуальной собственности. Он является научным руководителем этих научных направлений в аграрной науке, признанным лидером в разработке идеологии формирования информационно-консультационной службы АПК в России.

В 1982 году во Всесоюзном НИИ экономики сельского хозяйства защитил кандидатскую, а в 1992 году в Российском государственном социальном университете — докторскую диссертации.

Особую актуальность и народнохозяйственное значение имеют научные труды, связанные с теоретическим обоснованием и разработкой практических предложений по созданию системы информационного обеспечения АПК. Еще в конце 1980-х годов В.М. Баутин в своих трудах обосновал и разработал единую систему научно-технической информации в сельском хозяйстве (ЕС АгроНТИ), апробированную во многих республиках и утвержденную приказом председателя Госагропрома СССР. Отраслевая система научно-технической информации способствовала значительному ускорению внедрения в сельскохозяйственное производство достижений науки и передового производственного опыта. Современный анализ этой проблемы изложен в монографии «Информационное обеспечение агропромышленного комплекса: Методология. Организация. Эффективность» (1992 г., 12,8 уч.-изд.л.), в ней рассмотрены методо-

логические и научно-практические аспекты организации и информационного обеспечения АПК, повышения его эффективности.

К трудам, обогатившим науку и имеющим первостепенное значение, относятся работы, направленные на создание, организацию и развитие информационно-консультационных служб в АПК. В.М. Баутин подготовил и издал монографию «Информационно-консультационная служба АПК России: Методология. Организация. Практика» (1996 г., 26,8 уч.-изд.л.). Такая работа вышла в России впервые. В ней отражены вопросы создания информационно-консультационной службы (ИКС) в АПК в условиях его реформирования.

В этот же период академик В.М. Баутин в своих работах делает вывод, что стабилизация и совершенствование агропромышленного производства невозможны без обеспечения сбалансированности интересов авторов, научных коллективов и организаций, инвесторов всех форм собственности (включая государство), посредников, товаропроизводителей, информационных, консультационных, сервисных и реализующих структур. Только на этой основе возможна коммерциализация прикладных научно-технических разработок, заинтересованность всех субъектов правоотношений в результативности, экономической и иной эффективности своей деятельности.

Работая в Минсельхозе России, В.М. Баутин активно участвовал в развитии научно-обеспечения АПК, разработке приоритетных направлений развития науки и техники АПК, реализации федеральных целевых и отраслевых научно-технических программ. Являлся руководителем и ответственным исполнителем ряда разделов отраслевых научно-технических программ.

Значительный вклад в формирование некоторых тактических и перспективных стратегических задач, а также научное обоснование путей и методов их решения внесли и вносят научные труды академика В.М. Баутин, в которых рассмотрены вопросы совершенствования организации размещения заказов на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ при финансировании их из средств федерального и регионального бюджетов, сформулированы предложения по закреплению прав авторов и повышению ответственности научных организаций за эффективность разработок и результативность расходования бюджетных средств, намечены перспективы государственной поддержки прикладных научно-технических разработок и творческих коллективов.

Все результаты анализа и предложений обязательно сопоставляются с необходимостью и возможностью ускоренного доведения инноваций до товаропроизводителей.

В содержании представленных разработок автора просматриваются конкретные этапы, являющиеся современными откликами на текущую потребность агропромышленного производства, а также обосновывающие цели, задачи и пути их решения на перспективу. Естественно, определяющими и направляющими на всех этапах научного обеспечения АПК выделены основы освоения достижений научно-технического прогресса в отрасли, инновационная деятельность, интеграция науки и образования.

Глубоко и всесторонне рассмотрены способы, приемы и методы передачи завершенных научно-технических разработок посредникам и товаропроизводителем. Среди них автор выделяет как основу доведения инноваций до товаропроизводителя — информационное и консультационное обеспечение, которое имеет особое значение в начальные периоды хозяйственной деятельности в изменяющихся условиях.

Под руководством В.М. Баутина проведена большая работа по созданию системы выставочно-ярмарочной деятельности в Минсельхозе России. В 1999 году этот вопрос заслушан коллегией Министерства, разработана стратегия по координации и развитию выставочной деятельности в АПК, создана Комиссия по развитию выставочно-ярмарочной деятельности при Минсельхозе России. В 2000 году было принято Распоряжение Правительства Российской Федерации о проведении ежегодно в начале октября Российской агропромышленной недели, включающей в себя Российскую агропромышленную выставку «Золотая осень», Международный форум и празднование «Дня работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности».

С ноября 2002 года В.М. Баутин работал ректором ведущего аграрного вуза России. Благодаря организаторским способностям, богатому жизненному и научному опыту он сумел создать коллектив единомышленников, ориентированных на решение актуальных задач, стоящих перед коллективом вуза и нацеленных на возрождение былой славы и традиций знаменитой Тимирязевки. За это время усилились связи с накопленным научным и педагогическим потенциалом великих основателей РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, исследователями советского периода, создавшим этому ведущему аграрному вузу России мировую славу. В результате Тимирязевка восприняла инновационные педагогические приемы и технологии, незаслуженно забытые в течение долгого времени, разработанные такими

классиками, как Н.И. Железнов, К.А. Тимирязев, И.А. Стебут, Д.Н. Прянишников, И.А. Каблуков, Н.И. Вавилов, А.В. Чайнов, Н.Д. Кондратьев, А.Г. Дояренко и многими другими. Последовательно организовывались конференции в честь многих из них, издавались и переиздавались их труды.

Таким образом, университет в тот период был способен отвечать вызовам XXI века, эффективно сочетая в исследованиях классические методы научного познания с новейшими молекулярными, нанобиотехнологическими, экологическими подходами.

Проведена большая работа по диверсификации образовательной деятельности вуза, значительно укреплена его материально-техническая и социально-экономическая база. Были созданы пять межфакультетских центров коллективного пользования, оборудованные по самому последнему слову техники. В этот же период созданы технологический и учетно-финансовый факультеты, апробированы и открыты новые перспективные специальности по подготовке высококвалифицированных кадров для сельскохозяйственного производства: «Финансы и кредиты», «Налоги и налогообложение», «Садово-парковое хозяйство и агроландшафтное строительство», «Агротуризм», «Лесное хозяйство», «Связи с общественностью», «Метеорология», «Менеджмент», «Маркетинг», «Государственное и муниципальное управление» и другие.

Создана Высшая школа агробизнеса со специализацией «Агробизнес», в которой проходили обучение перспективные руководители среднего и высшего звена агропромышленных фирм и компаний с получением дипломов государственного образца по программе MBA (мастер делового администрирования). В школе уже подготовлено свыше 100 человек управленцев будущей аграрной элиты России.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 марта 2005 г. № 294-р Высшая школа управления АПК присоединена к МСХА имени К.А. Тимирязева, что позволило создать стройную систему непрерывного аграрного образования, в том числе повышения квалификации и переподготовки кадров профессорско-преподавательского состава аграрных вузов России и руководящих кадров агропромышленного комплекса всех уровней АПК.

При поддержке Минсельхоза России, на заседании Совета Глав Правительств стран-государств СНГ, проходившем в ноябре 2009 года в Ялте, Российскому государственному аграрному университету — МСХА имени К.А. Тимирязева придан статус базовой организации по подготовке, повышению квалификации и переподготовке кадров АПК стран-государств СНГ. В настоящее время

только семь вузов России имеют такой статус.

В 2007-2008 годах Тимирязевка стала победителем в конкурсе инновационных университетов страны. В составе 40 вузов России вуз успешно реализовал инновационную образовательную программу «Формирование инновационной образовательной среды в РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева для подготовки нового поколения специалистов аграрного профиля», что позволило значительно повысить качество образовательной и научной деятельности, существенным образом переснастить лаборатории современным оборудованием и сделать качественное приращение в своем развитии на будущее.

В последние годы большая научная и практическая работа проведена В.М. Баутиным в АПК по построению системы создания объектов интеллектуальной собственности на основе завершенных НИОКР и вовлечению в хозяйственный отбор результатов научно-технической деятельности. Данную проблему впервые в АПК В.М. Баутин исследовал так глубоко и основательно в следующих монографиях и работах: Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в АПК России. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 268 с.; Вовлечение в хозяйственный оборот агропромышленного комплекса России результатов интеллектуальной деятельности. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. 321 с.; Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. 454 с.; Охрана и реализация результатов интеллектуальной деятельности в АПК России: состояние перспективы. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. 133 с.; Инновационная деятельность и деловая репутация научной организации в АПК России. М.: РГАУ-МСХА, 2009. 573 с.; Права и результаты интеллектуальной деятельности авторов и патентообладателя: состояние и перспективы. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. 461 с.; Охрана интеллектуальной собственности — условие ее коммерциализации. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 223 с.; Режим коммерческой тайны в высшем аграрном учебном заведении. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 39 с.; Концептуальные основы формирования инновационной экономики в агропромышленном комплексе России. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 166 с.; Инновационная экономика: проблемы и суждения (аграрный аспект). М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 494 с.; Десять лет во главе Тимирязевки. М.: ООО «Угрешская типография», 2015. 160 с.; Итоги реализации инновационной



образовательной программы (ИОП) «Формирование инновационно-образовательной среды в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева для подготовки нового поколения специалистов аграрного профиля. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. 102 с.

В этих научных работах обосновывается необходимость охраны разработок на основе патентного законодательства о коммерческой тайне, возрождения и обеспечения функционирования патентно-лицензионных служб на всех уровнях научной, учебной, производственной и управленческой деятельности. Убедительно показано, что коммерциализировать можно только те результаты научно-технической деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам и которые надежно охраняются от несанкционированного использования. Только на этой основе можно повышать материальное обеспечение авторов и творческих коллективов, создающих и передающих производству эффективные разработки.

Автором уделяется повышенное внимание способам передачи прав на использование объектов интеллектуальной собственности потребителям. Среди них широкий круг вопросов использования: предварительных договоров, соглашений о намерениях, об участии в прибыли; договоров о совместной деятельности, об оказании услуг, на посреднические услуги; договоров поручения, комиссии; договоров о конфиденциальности и неразглашении информации, о передаче ноу-хау, доверительном управлении; других договоров и соглашений. Для охраняемых на основе патентного права разработок рекомендованы договоры об уступке патентов и лицензионные договоры различных типов. Показана необходимость повсеместного перехода на договорные отношения между субъектами инновационной деятельности, при этом определяющими должны стать условия взаимной финансовой выгоды и материальной ответственности по результатам совместных работ.

Благодаря хорошей теоретической проработке проблем интеллектуальной и инновационной деятельности, в университете создан и развивается отраслевой бизнес-инкубатор, являющийся центром подготовки молодых предпринимателей и специалистов в области инновационного агробизнеса. Впервые при аграрном вузе созданы и активно работают Центры молекулярной биотехнологии, нанобиотехнологий, точного земледелия и ряд других, что поддерживает вуз в русле современной инновационной мировой стратегии.

Учитывая то, что университет расположен в уникальном историческом архитектурно-ландшафтном ансамбле-усадебке, на охраняемой природной территории и, ставя задачу сохранения территориальной целостности ансамбля для грядущих поколений, благодаря поддержке Минсельхоза России, решен положительно фундаментальный и стратегический вопрос. Указом Президента Российской Федерации от 11 сентября 2008 года № 1343 университет включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации. Сегодня только девять вузов России входят в такой перечень.

Большой заслугой В.М. Баутина является восстановление домового храма, освященного в честь священномученика Иоанна Артоблевского, последнего настоятеля храма Святых апостолов Петра и Павла при Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева.

Академиком В.М. Баутиным была проведена большая работа по жилищному и социальному развитию университета. За период его работы жилищные условия улучшили почти 250 семей преподавателей и сотрудников вуза.

Важным направлением научно-педагогической деятельности В.М. Баутина являлась работа по возрождению и поддержанию традиций ведущего аграрного вуза России. В этих целях им создана серия публикаций об истории Российского государственного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, а также о его выдающихся ученых, выпускниках, профессорах, с изданием их библиографий, публикацией основных научных работ, некоторых документов и фотографий. Эта серия возвращает имена и актуализирует работы многих выдающихся исследователей, внесших неограниченный вклад в развитие аграрных наук в России. К настоящему времени издано 18 таких книг.

Всего академиком В.М. Баутиным опубликовано свыше 600 научных трудов, в том числе 34 книги, брошюры и монографии, 11 учебных пособий и учебников. Он является соавтором 42 патентов, ряд работ опубликовано за рубежом. Им подготовлено 10 докторов и 17 кандидатов наук.

В.М.Баутин являлся членом Президиума РАСХН (2005-2014), президентом ассоциации «Агрообразование» (2003-2007), председателем Совета ректоров ведущих аграрных университетов стран-государств СНГ (2003-2013), членом исполнительного комитета Всемирного консорциума по высшему образованию и науке в сельском хозяйстве «GCHERA», а в 2012-2013 годах — президентом консорциума; членом Президиума ассо-

циации вузов Москвы и Московской области (2007-2014), членом Совета Союза ректоров России (2005-2013).

В.М. Баутин выполнял большую общественную работу, с 2006 по 2011 год состоял членом Совета при Президенте Российской Федерации по науке, технологиям и образованию, являлся членом Межведомственного Совета по присуждению премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2009-2014), членом коллегии Минсельхоза России (2001-2013), членом аттестационной комиссии Минсельхоза России (2009-2013), членом совета по вопросам агропромышленного комплекса России при Председателе Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации (2005-2015), членом совета по научно-инновационной политике при полномочном представителе Президента Российской Федерации в Центральном федеральном округе (2005-2014), членом Общественного совета при Минсельхозе России (2012-2014).

На втором Всероссийском конгрессе экономистов-аграрников в 2007 году В.М. Баутин избран заместителем председателя правления ассоциации экономистов-аграрников России.

Признавая заслуги В.М. Баутина в междугосударственном сотрудничестве, университеты и академии пятнадцати европейских и стран-государств СНГ избрали его почетным доктором и почетным профессором.

В.М. Баутин награжден орденом Почета (2007), орденом Дружбы (2003), орденом Русской Православной Церкви князя Даниила Московского III степени (2009), медалью «За труды по сельскому хозяйству» (2008), медалью «В память 850-летия Москвы» (1997), медалью «В память 1000-летия Казани» (2005) и многими региональными, отраслевыми и общественными медалями и дипломами. В 2005 году Минсельхоз России наградил В.М. Баутина высшей наградой — Золотой медалью «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России».

В.М. Баутин был неоднократно премирован и награжден почетными грамотами Минсельхоза России, Минобрнауки России, ВАСХНИЛ, РАСХН, Исполкома СНГ, Правительства Москвы, Московской городской Думы и медалями многих субъектов Российской Федерации.

Неоднократно избирался депутатом районных муниципальных образований, является Почетным гражданином Новокубанского района Краснодарского края.

Желаем юбиляру крепкого здоровья, творческого долголетия и семейного благополучия.

Академик РАН А.С. Петриков
Академик РАН В.И. Черноиванов