



Международный  
сельскохозяйственный журнал  
Издается с 1957 года

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

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



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



ВЫСШАЯ  
АТТЕСТАЦИОННАЯ  
КОМИССИЯ (ВАК)  
при Министерстве  
образования и науки  
Российской Федерации

«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. Казённова  
Редактор выпуска Г. Якушкина  
Ответственный секретарь М. Фомина  
Дизайн и верстка И. Котова  
Сайт А. Якомаскин  
Проекты Е. Удалова  
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 08.02.2018 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  
Design and layout I. Kotova  
Website A. Jakomaskin  
Projects E. Udalova  
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 08.02.2018. 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»**



**Земельные отношения и землеустройство**

## 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 экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Belobrov Viktor, Dr. Ekon. Sciences, 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 ЦНСХБ, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*Bunin Mikhail, Director cnsbh, Dr. Ekon. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow*
- Завалин А.А.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.  
*Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor, Russia, Moscow*
- Замотаев И.В.**, д-р экон. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.  
*Zamotaev Igor, Dr. Econ. PhD, 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-приз. Международного союза экономистов, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Korobeinikov 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. Geogr. 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



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

**Ключин П.В., Мурашева А.А., Широкова В.А., Хуторова А.О., Савинова С.В.** Пути повышения эффективного использования сельскохозяйственных угодий на территории Северо-Кавказского федерального округа  
**Klyushin P.V., Murasheva A.A., Shirokova V.A., Khutorova A.O., Savinova S.V.** Ways to improve effective use of agricultural land on the territory of the North Caucasus Federal District 4

**Степанова Л.П., Циканавичуте В.Э., Халимон С.Ю.** Агроэкологическая оценка деградационных изменений земель сельскохозяйственного назначения под влиянием интенсивных антропогенных воздействий  
**Stepanova L.P., Tsikanavichute V.E., Halimon S.Yu.** Agroecological assessment of degradation changes in agricultural land under the influence of intensive anthropogenic impacts 8

**Фетюхин И.В., Черненко В.В.** Факторы развития, моделирование и прогнозирование эрозии почвы  
**Fetyukhin I.V., Chernenko V.V.** Factors of development modeling and forecasting soil erosion 11



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

**Сидоренко В.В., Трубилин А.И., Мельников А.Б., Михайлушкин П.В.** Интенсификация — основа развития сельской экономики России  
**Sidorenko V.V., Trubilin A.I., Melnikov A.B., Mikhailushkin P.V.** Intensification is the basis of Russian rural economy development 14

**Эльдиева Т.М.** Современное состояние системы страхования в сельском хозяйстве России  
**Eldieva T.M.** The current state of system of insurance in agriculture of Russia 20



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

**Гочияева З.У., Гедиев К.Т., Токова Ф.М.** Влияние севооборота и минеральных удобрений на плотность сложения и пористость черноземов типичных в условиях Карачаево-Черкесской Республики  
**Gochiyayeva Z.U., Gediev K.T., Tokova F.M.** Effect of crop rotation and mineral fertilizer on addition of density and porosity chernozems typical under Karachay-Cherkess Republic 23

**Белинский О.А., Боярский А.В., Нурлыгаянов Р.Б.** Влияние способов посева на урожайность и питательность посевов клевера паннонского  
**Belinsky O.A., Boyarsky A.V., Nurlygayanov R.B.** The effect of methods of sowing on yield and nutritional value of the crops of clover pannonian 27

**Аристархов А.Н., Бусыгин А.С., Яковлева Т.А.** Дефицит селена в почвах и растениях Северо-Восточного Нечерноземья как индикатор необходимости применения селеновых удобрений  
**Aristarkhov A.N., Busygin A.S., Yakovleva T.A.** Selenium deficit in soils and plants of the northeastern Nonchernozemic zone as an indicator of need for selenium fertilizers 31

**Орлов П.М., Гладышева О.В., Лунев М.И., Аканова Н.И.** Зависимость содержания техногенных и естественных радионуклидов в почвах Центрального федерального округа от интенсивности применения минеральных удобрений и химических мелиорантов  
**Orlov P.M., Gladysheva O.V., Lunev M.I., Akanova N.I.** The dependence of the content of technogenic and natural radionuclides in the soils of the Central Federal District on the intensity of application of mineral fertilizers and chemical ameliorants 37

**Пыжикова Н.И., Пыханова Е.В., Паршуков Д.В., Власова Е.Ю.** Агрообразовательный кластер как составляющая продовольственного рынка  
**Pyzhikova N.I., Pyhanova E.V., Parshukov D.V., Vlasova E.Yu.** Agro-educational cluster as component of the food market 43



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

**Киреева Н.А., Сухорукова А.М.** Условия и факторы изменения государственной поддержки регионального АПК  
**Kireeva N.A., Sukhorukova A.M.** Conditions and factors of changes in governmental support of regional Agro Production Complex 48

**Ялунина Е.Н., Сулимин В.В.** Сельское хозяйство как элемент формирования социально-экономической значимости агропродовольственной системы Российской Федерации  
**Yalunina E.N., Sulimin V.V.** Agriculture as element of formation of the social and economic importance of the agrofood system of the Russian Federation 53

**Петрова-Шатохина Т.Р., Реймер В.В.** Уровень развития скотоводства в регионах Дальневосточного федерального округа  
**Petrova-Shatohina T.R., Reimer V.V.** The level of cattle breeding development in the Far Eastern Federal District 56



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

**Пармакли Д.М.** К вопросу оценки устойчивости урожайности сельскохозяйственных культур  
**Parmacli D.M.** To the question of assesment the sustainability of crop yields 61



### ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ EXPERT OPINION

**Жуков А.Д., Тер-Закарян К.А., Тучаев Д.У., Петровский Е.С.** Энергоэффективное утепление продовольственных складов и овощехранилищ  
**Zhukov A.D., Ter-Zakaryan K.A., Tuchaev D.U., Petrovsky E.S.** Energy-efficient insulation of food storage rooms and vegetable stores 65



### ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ PROBLEMS OF FOOD SECURITY

**Узун В.Я., Фомин А.А., Логинова Д.А.** Место России на агропродовольственной карте мира  
**Uzun V.Ya., Fomin A.A., Loginova D.A.** Position of Russia on the world agro-food map 68





## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

П.В. Ключин<sup>1</sup>, А.А. Мурашева<sup>1</sup>, В.А. Широкова<sup>1,2</sup>, А.О. Хуторова<sup>1</sup>, С.В. Савинова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН», г. Москва, Россия

В статье рассматривается роль, значение и состояние земельных ресурсов, в первую очередь сельскохозяйственных угодий, на территории Северо-Кавказского федерального округа. Нами исследованы ландшафты Ставропольского края по степени деградационных процессов и установлено, что на одной и той же территории часто развивается не один, а несколько негативных процессов: подтопление, водная и ветровая (дефляция) эрозия, засоление, увеличение площади переуплотненных и каменистых земель. Все вышеизложенное относится и к полученным нами данным по Кабардино-Балкарской Республике. Так, на северо-востоке республики преобладает дефляция, эрозия, засоление и эрозия, а на севере и юго-востоке в районах преобладает совместное проявление эрозии и дефляции, а на юге в южных горных районах — каменистость. На основании проведенных исследований предложены рекомендации с использованием современных технологий, методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий для объективной оценки возможных негативных последствий для сохранения и улучшения состояния сельскохозяйственных угодий страны.

**Ключевые слова:** Северо-Кавказский федеральный округ, сельскохозяйственные угодья, деградационные процессы, эффективность, рекомендации.

### Введение

Северный Кавказ — один из крупнейших экономических районов России, расположен на юго-востоке европейской части страны — один из наиболее развитых экономических районов России, обладающий мощным природно-сырьевым потенциалом, разнообразными отраслями промышленности, высокоинтенсивным сельским хозяйством и существенными транспортными коммуникациями. Северо-Кавказский федеральный округ, располагающийся на Северном Кавказе — это федеральный округ Российской Федерации, выделенный из состава Южного федерального округа указом Президента России Д.А. Медведевым от 19 января 2010 г. Он расположен на юге европейской части России, в центральной и восточной части Северного Кавказа. В его состав входят 6 кавказских республик и Ставропольский край (рис. 1) [1, 2, 3].

Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) располагается на юге европейской части России, его площадь 170439 км<sup>2</sup> (1% от территории России). В природе характерны смешанные леса, равнинный, предгорный и горный ландшафт. Климат умеренный, теплый, с нехолодной зимой, теплым и жарким летом. Богатство растительного мира Северного Кавказа обусловлено особенностями рельефа, который, в свою очередь, позволил сформировать на территории региона несколько различных климатических зон. Не последнюю роль для формирования исключительной по многообразию и облику растительности сыграла «многоэтажность» ландшафта: на сравнительно малой площади (1,5% от территории РФ) произрастает более 6 тыс. видов растений.

### Объект исследования и результаты обсуждения

Экономико-географическое положение округа имеет как достоинства, так и значительные недостатки. Степные и предгорные территории округа имеют природные условия, благоприятные для жизни людей и ведения сельского хозяйства — мягкий климат, достаточное количество осадков, равнинный и слаборасчлененный рельеф, плодородные почвы. Но значительную часть округа занимают горные и полупустынные территории, где жизнь людей и ведение экономической деятельности существенно затруднены. Территория СКФО характеризуется высокой плотностью населения, численность трудовых ресурсов здесь, в отличие от других регионов России, постоянно увеличивается. Но преобладает занятость в сельском хозяйстве при слабом развитии промышленных отраслей, население и трудовые ресурсы отличаются пониженным уровнем образования. Высокий уровень безработицы в сочетании с нехваткой земельных и водных ресурсов для ведения сельского хозяйства является базой для социальных конфликтов, в том числе принимающих межэтнический и межконфессиональный характер [4, 6, 8, 9].

Производительность сельского хозяйства на единицу площади выше средней по России, по обусловлено это в основном теплым климатом и наличием плодородных почв. Уровни механизации, внесения минеральных удобрений, применения современных агротехнологий — самые низкие в России. При этом велики затраты труда — сельское хозяйство является в округе ведущим видом экономической де-

ятельности по количеству занятых. Сельскохозяйственные угодья занимают около 80% площади региона. В основном это горные, степные и полупустынные пастбища. Но интенсивность растениеводства, для которого природные условия в предгорных районах округа — одни из лучших в стране, значительно выше, чем животноводства. Поэтому в производстве сельскохозяйственной продукции преобладает растениеводство (около 70%) над животноводством (30%).

Посевные площади СКФО заняты в основном зерновыми культурами. В другие регионы страны и на экспорт поступают пшеница и ячмень из Ставропольского края. Широко распространены посевы кукурузы. На орошаемых участках в устьях Терека и Сулака в Республике Дагестан выращивается рис. Во многие регионы страны поступают фрукты и овощи, производимые преимущественно в предгорных районах Северного Кавказа. По сборам овощей Республика Дагестан занимает первое место среди всех субъектов Российской Федерации. По площадям, занятым виноградниками и теплолюбивыми фруктовыми культурами (абрикосы, персики, хурма и др.), СКФО занимает второе место в России после Южного федерального округа. Ставропольский край занимает одно из ведущих в стране мест по выращиванию подсолнечника и сахарной свеклы, но потребление этой продукции внутри округа больше, чем производство (табл.).

Обширные пастбища, расположенные в районах с горным рельефом или недостатком влаги, являются хорошей кормовой базой для развития овцеводства. В итоге по поголовью овец и производству шерсти округ занима-



ет первое место среди федеральных округов (около 40% от общероссийского значения). Максимальные масштабы развитие овцеводства имеет в Республике Дагестан и Ставропольском крае. В последнем также хорошо развиты мясное скотоводство, свиноводство и птицеводство.

В настоящее время более 70% эродированной территории сельскохозяйственных угодий и пашни России представлены слабосмытыми и слабодефлированными почвами. Это субъекты Сибирского, Приволжского, Центрального, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Субъектов в исследуемом округе с почвенным покровом, практически не тронутым эрозией и дефляцией, мало, а если учесть и другие виды деградации, то практически нет. А эродированная пашня — это не просто изуродованная земля, это миллионы тонн недополученной продукции, так как урожаи здесь на 10-30% ниже, а затраты на получение 1 ккал энергии в 3-5 раз выше. Поэтому очень важно уже сейчас их защитить, ослабить прессинг интенсификации на этот вид угодий, дающий до 80% жизненно важных средств существования [5, 7, 9, 10].

Анализ деградационных процессов по ландшафтам Ставропольского края (самого крупного субъекта СКФО) позволил установить, что самый низкий отмечен по степени антропогенной каменистости — 0,92, тогда как от эродированности эрозией в 3 раза выше — 2,72. По четырем показателям коэффициен-

ты находятся в узком диапазоне — 1,42-1,62 (рис. 2).

В соответствии с этой градацией и во многом подтверждаются деградационные процессы на территории изучаемого региона. Так, самый низкий суммарный коэффициент деградации отмечен в Расшеватско-Егорлыкском ландшафте — 0,62, что в 5,03 раза ниже от Грачевско-Калаусского и Кубано-Янкульского ландшафтов, где суммарный коэффициент превысил третью степень деградации — 3,12. Суммарное антропогенное воздействие показывает, что самый большой процент приходится на вторую степень деградации — 36,05% (23929 км<sup>2</sup>) и на втором месте крайняя — пятая степень деградации — 21,78% (14452 км<sup>2</sup>), что недопустимо на современном этапе сельскохозяйственного производства. Доля 1, 3 и 4 степеней деградации по ландшафтам края находятся в пределах 11,61-16,35%, в сумме это 28037 км<sup>2</sup> (42,17%). Все ландшафты Ставропольского края деградированы тем или иным антропогенным влиянием, и средний коэффициент деградации равняется 1,68, а это третья степень деградации (рис. 3).

На основании этого можно отметить, что на одной и той же территории часто развивается не один, а несколько негативных процессов: подтопление, водная и ветровая (дефляция) эрозия, засоление, увеличение площади переуплотненных и каменистых земель и т.п. Интенсивность этих процессов не ослабевает, а нарастает. Все вышеизло-

женное относится и к полученным нами данным по Кабардино-Балкарской Республике (КБР). Так, самое катастрофическое состояние (5 балл — катастрофический) отмечается на территории трех районов — Лескенского, Майского и Эльбрусского, а это 133,8 тыс. га или 18,84% от всех земель сельскохозяйственного назначения. Также в трех административных подразделениях — Баксанский район и городские образования Баксан и Прохладный — отмечается 4 (очень высокий) суммарный балл деградационных процессов, а это еще 82,5 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения республики или 11,62%, то есть катастрофический и очень высокий суммарный балл деградации занимают 30,46% от всех земель сельскохозяйственного назначения, что создает большие проблемы для специалистов сельскохозяйственного производства.

Рассматривая показатели остальных районов, видно, что ни в одном из них не отмечен суммарный балл деградации равный 0 (условно отсутствует) и 1 (низкий) и только один район имеет 2 (средний) суммарный балл деградации — это Черекский — на площади 59 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения или 7,04% от всех земель сельскохозяйственного назначения республики. Все остальные районы и городской округ Нальчик имеют 3 (высокий) суммарный балл деградации, а это 444 тыс. га или 62,5% земель от всех земель сельскохозяйственного назначения. Все вышеизложенное сказалося и на



Рис. 1. Распределение земель в Северо-Кавказском федеральном округе по категориям на 01.01.2017 г.

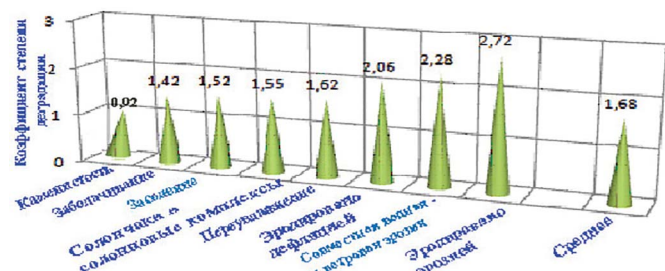


Рис. 2. Коэффициенты деградации ландшафтов Ставропольского края по степени возрастания

Таблица  
Характеристика земель сельскохозяйственного назначения субъектов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации (на 01.01.2016 г.)

Субъекты РФ	Земли сельскохозяйственного назначения, тыс. га	Всего сельскохозяйственных угодий		Площадь пашни		
		тыс. га	% от округа	тыс. га	% от сельскохозяйственных угодий	приходящаяся на одного жителя
Российская Федерация	386135,8	196163,3	-	115121,0	58,7	0,79
Карачаево-Черкесская Республика	817,2	603,1	5,3	145,3	24,1	0,31
Ставропольский край	6108,6	5657,1	49,8	3931,2	69,5	1,40
Кабардино-Балкарская Республика	711,8	627,6	5,5	284,5	45,3	0,33
Республика Северная Осетия-Алания	374,4	315,2	2,8	184,2	58,4	0,26
Республика Ингушетия	150,7	140,1	1,2	81,5	58,2	0,17
Чеченская Республика Ичкерия	994,8	790,4	7,0	285,6	36,1	0,20
Республика Дагестан	4345,8	3220,6	28,4	467,5	14,5	0,16
Северо-Кавказский федеральный округ	13503,3	11354,1	100	5379,8	46,6	0,55



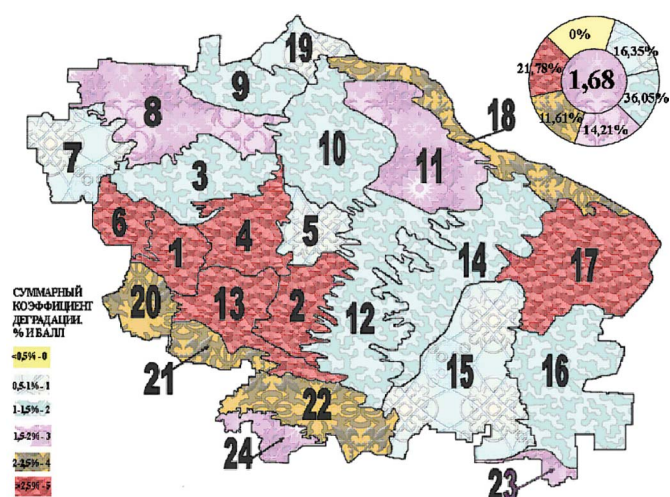


Рис. 3. Разработанная картосхема территории ландшафтов Ставропольского края по суммарной антропогенной степени деградации почв

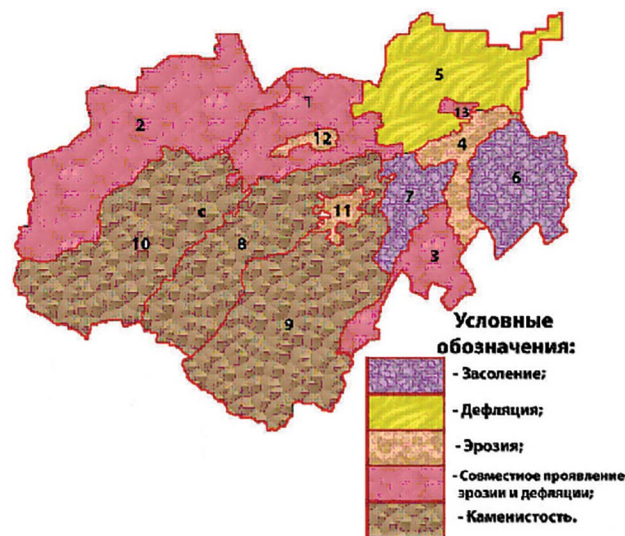


Рис. 4. Картосхема выполнения первоочередных основных задач для сохранения и улучшения состояния сельскохозяйственных угодий по районам и городским округам КБР (2016 г.)

среднем суммарном балле деградации по республике — 4,47, что является средним между очень высоким и катастрофическим баллом деградации.

В трех горных районах республики первое место по антропогенной нагрузке составила каменистость. Для Терского и Урванского районов основной проблемой является засоление земель, для Прохладненского района — дефляция, а для Майского района — эрозия. При этом показатели антропогенной нагрузки, выраженные в процентах, показали, что для городских округов — это плотность населения — от 58,52% (Прохладный) — до 76,81% (Нальчик). Остальные показатели здесь не превышают 13%. Для Черекского и Эльбрусского районов продуктивность сельскохозяйственных угодий зависит от каменистости на 48,7-59,0%.

Проанализировав все вышеизложенное, мы для разработки комплекса мероприятий с целью повышения эффективности сельскохозяйственного использования составили матрицу величин всех девяти антропогенных нагрузок по степени влияния — от самой высокой к самой низкой — для всех районов и округов и для республики в целом. При этом такие факторы, как плотность населения и сохранность территории исключены, потому что эти факторы не могут решаться — плотность населения постоянно растет, а пашня в республике — основной фактор сельскохозяйственного производства

Все это отложило определенный отпечаток при разработке картосхемы суммарного антропогенного балла деградации земель сельскохозяйственного назначения Кабардино-Балкарской Республики, потому что основную часть занимает 3 (высокая) степень деградации, но при этом, если рассчитывать от всей территории КБР эти показатели несколько изменяются. При этом на 10% увеличивается доля земель 2 (средней) степени деградации, на 3,3% увеличивается площадь 4 (очень высокой) степени, но настолько же уменьшается 5 (катастрофическая) степень. Кроме этого, на 10,6% уменьшается 3 (высокий) балл деграда-

ции, но в целом картина не изменяется — по суммарным показателям деградации земель сельскохозяйственного назначения КБР — очень высокая степень деградации, а точнее, катастрофическая.

Больше всего (в трех степных районах и городском округе Прохладный) на первом месте оказались деградационные процессы от совместного проявления эрозии и дефляции, а на втором (в трех горных районах) — каменистость. Для других районов и городских округов на первом оказались такие показатели, как и эродированность дефляцией и эрозией, а также засоление. Если привести данные в целом по республике, то здесь на первое место выступает каменистость, на второе — дефляция, а третье место делят переувлажнение и эрозия. Для наглядности нами разработана картосхема первоочередных задач по районам и в целом для республики. Здесь мы видим, что разработка тех или иных мероприятий на картосхеме имеет компактное расположение (рис. 4).

Площадь территории городов и поселков составляет 20,8 тыс. га (6,7%), а сельских населенных пунктов — 36,1 тыс. га (63,3%). При доле городского населения в целом по Российской Федерации в 73,9% доля горожан в КБР составляет всего 54% (общее число жителей республики по последней переписи — 859,8 тыс., из них в городах и поселках проживают 468,3 тыс., а в селах — 391,5 тыс. человек).

Кабардино-Балкарская Республика отличается высокой плотностью населения — 69 чел./км<sup>2</sup>, что в 8,3 раза превышает среднероссийские показатели. Подходы к обустройству сел определяются во многом их численностью. Сельское поселение можно в этом плане разделить на 3 группы: с населением до 100 человек; от 101 до 500 человек, от 501 и более человек. Территориально республика делится на равнинную и горную части в соотношении 1:2. Соотношение численности населения примерно 3:1 в пользу равнинной. Города Нальчик и Баксан находятся примерно на границе между горной и равнинной территориями республики.

На северо-востоке республики преобладают дефляция, эрозия и засоление и эрозия. На севере и юго-востоке в районах преобладает совместное проявление эрозии и дефляции, а на юге в южных горных районах — каменистость.

### Рекомендации

На основании представленных выше материалов нами рассмотрены предложения прогнозируемых мероприятий в регионе по эффективному использованию земельных ресурсов, с учетом резервов производства в сельскохозяйственном землепользовании. На основании произведенных расчетов (построение статистической модели) и выявленных резервов производства — прогнозируемые значения дохода от эффективного использования земель, определим коэффициент эффективности сельскохозяйственного землепользования в сельскохозяйственном предприятии как отношение фактического значения чистого дохода сельскохозяйственного производства, полученного к прогнозному значению. Коэффициент эффективности больше единицы свидетельствует об эффективном использовании земель в сельскохозяйственном производстве. Эффективность прогнозируемых мероприятий в регионе следует рассмотреть по всем тем направлениям, по которым проводился прогноз. Поскольку негативные воздействия в каждом ландшафте не снижаются, то остается угроза разрушения экологического равновесия и в таком большом регионе, как Ставропольский край, так и во всех субъектах Северо-Кавказского федерального округа. Наблюдения же за состоянием земель каждого региона и картографирование их деградации и загрязнения в необходимых объемах с использованием современных технологий, методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий позволяют дать объективную оценку возможным негативным последствиям для сохранения и улучшения состояния сельскохозяйственных угодий страны. Хотя при этом необходимо отметить, что за последние годы система сбора





информации о состоянии земельных ресурсов практически разрушена и информация о качестве земель России ни по объему, ни по содержанию не отвечает требованиям и задачам государственной земельной политики на современном этапе.

#### Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. 746 с.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2015 году. М.: ФГБНУ «Росинформгротех», 2017. 196 с.
3. Братков В.В., Заурбеков Ш.Ш., Ключин П.В., Марин А.Н. Дистанционное зондирование территории

Северного Кавказа // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 4 (76). С. 69-80.

4. Волков С.Н., Шаповалов Д.А., Ключин П.В. Эффективное управление земельными ресурсами — основа продовольственной безопасности России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 4. С. 12-15.

5. Ключин П.В., Цыганков А.С., Основы землеустройства (Северный Кавказ, Ставропольский край): учебник. Ставрополь, 2002. 424 с.

6. Ключин П.В., Шалов Т.Б., Савинова С.В., Марин А.Н. Мониторинг состояния земель сельскохозяйственного назначения Северо-Кавказского федерального округа и эффективность их использования. В сборнике: Теория и практика управления земельными ресурсами муниципальных образований. М., 2013. С. 117-125.

7. Ключин П.В., Мусаев М.Р., Савинова С.В., Аваев Р.Т. Рациональное использование земель сельско-

хозяйственного назначения на территории Северо-Кавказского федерального округа и Республики Дагестан // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 10 (129). С. 23-31.

8. Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Ключин П.В., Савинова С.В. Экология землепользования сельскохозяйственных угодий в Северо-Кавказском федеральном округе // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11. № 2 (39). С. 132-142.

9. Савинова С.В., Ключин П.В., Марин А.Н., Подколзин О.А. Мониторинг деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. № 11 (59). С. 69-76.

10. Трухачев В.И., Воронин М.А., Ключин П.В. Мониторинг агроландшафтов Грачевского района Ставропольского края // Успехи современного естествознания. 2004. № 1. С. 108-110.

#### Об авторах:

**Ключин Павел Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой землепользования и кадастров, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4221-036X>

**Мурашева Алла Андреевна**, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8221-8008>

**Широкова Вера Александровна**, доктор географических наук, профессор, заведующая Отделом истории наук о Земле ФГБНУ «Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН», профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования факультета кадастра недвижимости ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0839-1416>, [shirocova@gmail.com](mailto:shirocova@gmail.com)

**Хуторова Алла Олеговна**, кандидат географических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой почвоведения, экологии и природопользования, ученый секретарь диссертационного совета Д 220.025.03 «Науки о Земле», ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9389-2444>, [hutorova\\_alla@mail.ru](mailto:hutorova_alla@mail.ru)

**Савинова Светлана Викторовна**, кандидат географических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4433-2528>

## WAYS TO IMPROVE EFFECTIVE USE OF AGRICULTURAL LAND IN THE TERRITORY THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

P.V. Klyushin<sup>1</sup>, A.A. Murasheva<sup>1</sup>, V.A. Shirokova<sup>1,2</sup>, A.O. Khutorova<sup>1</sup>, S.V. Savinova<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>S.I. Vavilov institute for the history of science and technology of the Russian academy of sciences, Moscow, Russia

The article discusses the role, value and status of land resources, primarily agricultural land, on the territory of the North Caucasus Federal district. We studied the landscapes of the Stavropol territory according to the degree of degradation processes and found that the same areas often develop not one, but several negative processes: flooding, water and wind (deflation) erosion, salinization, increase in the area cramped and rocky lands. All of the above applies to the received data in the Kabardian-Balkar Republic. Thus, in the North-East of the country dominated by deflation, erosion and salinization and erosion, and on the North and the South-East in areas dominated by the joint manifestation of erosion and deflation, and in the South in the southern mountain areas — amenities. Based on our research, the proposed recommendations with the use of modern technologies, methods of remote sensing and GIS technologies for an objective assessment of possible adverse effects on the conservation and improvement of agricultural land of the country.

**Keywords:** North Caucasus Federal district, agricultural land, degradation processes, efficiency, recommendations.

#### References

1. Report on the state and use of agricultural land in the Russian Federation in 2015. Moscow: Ministry of natural resources of Russia; NIA-Nature, 2017. 746 p.
2. A report on the status and use of lands of agricultural purpose of the Russian Federation in 2015. Moscow: FSBSI "Rosinformgrotech", 2017. 196 p.
3. Bratkov V.V., Zaurbekov S.S., Klyushin P.V., Marin A.N. Remote sensing of the territory of the North Caucasus. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2011. No. 4 (76). Pp. 69-80.
4. Volkov S.N., Shapovalov D.A., Klyushin P.V. Efficient management of land resources is the basis of food security of Russia. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstven-*

*nyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 4. Pp. 12-15.

5. Klyushin P.V., Tsygankov A.S. Fundamentals of land management (North Caucasus, Stavropol territory): textbook. Stavropol, 2002. 424 p.

6. Klyushin P.V., Shalov T.B., Savinova S.V., Marin A.N. Monitoring of agricultural lands of the North Caucasus Federal district and the efficiency of their use. In the book: The theory and practice of land administration of municipal formations. Moscow, 2013. Pp. 117-125.

7. Klyushin P.V., Musaev R.M., Savinova S.V., Avaev R.T. Rational use of agricultural lands on the territory of the North Caucasus Federal district and the Republic of Dagestan. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2015. No.10 (129). Pp. 23-31.

8. Musaev M.R., Shapovalov D.A., Klyushin P.V., Savinova S.V. Ecology of land use of agricultural land in the North Caucasus Federal district. *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* = South of Russia: ecology, development. 2016. Vol. 11. No. 2 (39). Pp. 132-142.

9. Savinova S.V., Klyushin P.V., Marin A.N., Podkolzin O.A. Monitoring of degradation processes of agricultural land in the Stavropol territory. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel* = Land management, cadastre and land monitoring. 2009. No.11 (59). Pp. 69-76.

10. Trukhachev V.I., Voronin M.A., Klyushin P.V. Monitoring of agricultural landscapes Grachevsky district, Stavropol territory. *Uspekhii sovremennogo estestvoznaniya* = Successes of modern natural science. 2004. No. 1. Pp. 108-110.

#### About the authors:

**Pavel V. Klyushin**, doctor of agricultural sciences, professor, deputy head of the department of land Use and cadastres, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4221-036X>

**Alla A. Murasheva**, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8221-8008>

**Vera A. Shirokova**, doctor of geographical sciences, professor, head of the department of the history of Earth sciences of the S.I. Vavilov institute for the history of science and technology of the Russian academy of sciences, professor at the department of soil science, ecology and natural resources of the State university of land use planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0839-1416>, [shirocova@gmail.com](mailto:shirocova@gmail.com)

**Alla O. Khutorova**, candidate of geographical sciences, associate professor, deputy head of at the department of soil science, ecology and natural resources, scientific secretary of the dissertation council D 220.025.03 "Earth sciences", ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9389-2444>, [hutorova\\_alla@mail.ru](mailto:hutorova_alla@mail.ru)

**Svetlana V. Savinova**, candidate of geographical sciences, associate professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4433-2528>

[hutorova\\_alla@mail.ru](mailto:hutorova_alla@mail.ru)



# АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИНТЕНСИВНЫХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Л.П. Степанова, В.Э. Циканавичуте, С.Ю. Халимон

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия

Актуальной проблемой, связанной с антропогенным воздействием на почвы, являются работы по строительству дорог, прокладке трубопроводов, добыче полезных ископаемых и размещению отходов производства и потребления на землях сельскохозяйственного назначения, что приводит к значительным изменениям состава и свойств почв, их химическому загрязнению. Установлены значительные превышения содержания тяжелых металлов в пробах почв, нарушенных действием твердых коммунальных отходов, в сравнении с их содержанием в контрольной (фоновой) пробе серой лесной почвы, ненарушенной воздействием коммунальных отходов, и предельно допустимыми концентрациями их в почве, а также наличие техногенных геохимических аномалий  $Pb > Zn > Mn > Cu$  и  $Cu > Co > Pb > Zn > Mn$ , которые создают в почвенной среде условия ингибирования или стимулирования поглощения элементов растениями и приводят к негативным последствиям.

**Ключевые слова:** геохимические аномалии, экологические функции, биогеоценоз, деградация, техногенез, тяжелые металлы, твердые коммунальные отходы.

Почвы выполняют многообразные экологические функции, обслуживающие устойчивость как отдельных биогеоценозов, так и биосферы в целом. Использование экологических функций почвы обеспечивает благосостояние человека, его существование. Отсюда следует, что экологическая роль почвы в биосфере и жизни человека незаменима, даже плодородие почвы, как самая важная функция почв, является лишь частью той незаменимой экологической роли почвы, которую она играет в биосфере и жизни человека [1], а ее сохранение и разумное использование является необходимым условием сложившегося функционирования биосферы и дальнейшего функционирования человеческой цивилизации.

Еще В.В. Докучаев подчеркнул, что почва всегда кормила человека и сохраняла окружающий человека мир. В настоящее время антропогенные воздействия на почву привели к уничтожению почвенного покрова на значительных территориях, загрязнению почв, ухудшению их свойств. Утрачено около 1,5-2 млрд га плодородных почв, а продолжающееся сокращение сельскохозяйственных земель в результате отчуждения и деградационных процессов создает опасную экологическую ситуацию.

К основным процессам деградации земельных участков сельскохозяйственного назначения относятся такие процессы, как зарастание угодий сорняками, кустарником и мелколесьем; водная и ветровая эрозия; подтопление и заболачивание; засоление, опустынивание, загрязнение опасными химическими веществами; добыча полезных ископаемых, строительные работы. Негативные процессы проявляются в разной степени на землях сельскохозяйственного назначения в большинстве образований России, в числе которых и сельскохозяйственные угодья Орловской области.

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в Орловской области

составляет 2 млн 32 тыс. га, из них большую часть занимают пашни, площадь которых составляет 1 млн 508 тыс. га; 262,7 тыс. га — пастбища; 54,8 тыс. га — залежные земли; 53,5 тыс. га — сенокосы; 17,5 тыс. га — многолетние насаждения. На территории региона выявлен факт недоиспользования земель сельскохозяйственных угодий, что приводит к развитию ряда негативных процессов и значительному ухудшению качества состояния земель, если в 2007 г. на территории области было выявлено более 420 тыс. га неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, то в настоящий момент вовлечены в сельскохозяйственный оборот более 120 тыс. га. Наибольшие площади неиспользуемых земель по сельскохозяйственному назначению установлены в таких районах Орловской области, как Шаблыкинский, Троснянский, Знаменский, Мценский. В 2017 г. выявлены 4,6 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, на которых установлены факты загрязнения опасными химическими веществами и зарастания сорной, древесной и кустарниковой растительностью, из которых 2,4 тыс. га вовлечены в сельскохозяйственный оборот. Можно выявить положительную тенденцию к уменьшению в 2017 г. площадей земель сельскохозяйственного назначения, неиспользуемых на территории региона в сельскохозяйственном производстве, площади которых уменьшились с 8,3 тыс. га в 2016 г. до 4,6 тыс. га в 2017 г., или на 44,6%.

Вследствие недоиспользования земель сельскохозяйственного назначения и ухудшения состояния гидромелиоративных систем, часть из которых не используется совсем или имеет неудовлетворительное техническое состояние, выявлено в 2017 г. более 4 тыс. га земель с нарушенными гидромелиоративными системами.

На сегодняшний день этап интенсивного вовлечения в оборот земель сельскохозяй-

ственного назначения не получил должного внимания, так как наиболее остро стоят вопросы повышения эффективности используемых земель, сохранения их плодородия, предотвращения развития эрозионных процессов. При этом большая часть производимого урожая сельскохозяйственных культур в современном сельском хозяйстве формируется за счет мобилизации почвенного плодородия без компенсации выносимых с урожаем элементов питания, что приводит к отрицательному балансу питательных и органических веществ, а также определяет необходимость наращивания объемов внесения органических и минеральных удобрений, при условии обязательного проведения предварительного агрохимического обследования земель [2].

На сегодняшний день многие сельхозпроизводители осуществляют бесконтрольное внесение удобрений, пестицидов и агрохимикатов, без какого-либо лабораторного контроля за агрохимическим состоянием земель, что ведет не только к деградации и снижению плодородия почв, но и к накоплению вредных веществ как в почве, так и в получаемой продукции.

Также все более актуальной становится проблема увеличения кислотности почв, которая усугубляется в связи с резким сокращением объемов известкования и применением физиологически кислых форм минеральных удобрений, что привело к увеличению площадей пахотных почв со среднекислой реакцией среды на 13-20% за период с 2011 по 2017 гг.

Результаты исследований подтверждают ухудшение качественного состояния почв, а порой и ее уничтожение в результате неправомерной деятельности хозяйствующих субъектов [3]. Так, наиболее актуальной проблемой, связанной с антропогенным воздействием на почву, являются работы по строительству дорог, прокладке трубопроводов и захламлении





земель отходами производства и потребления, добыче полезных ископаемых.

Несанкционированное размещение на землях сельскохозяйственного назначения отходов производства и потребления приводит к значительным изменениям состава и свойств почв и их химическому загрязнению [4]. Проведенные исследования интенсивности накопления тяжелых металлов в пахотном слое серой лесной почвы при размещении на земельном участке твердых коммунальных отходов показали значительные изменения в накоплении анализируемых тяжелых металлов в пахотном слое 0-20 см почвы земель сельскохозяйственного назначения (табл.).

Анализ результатов исследования качественного состава тяжелых металлов и степени их накопления в слое 0-20 см серой лесной почвы в зоне действия твердых коммунальных отходов, размещенных на нарушенной почве земель сельскохозяйственного назначения, показал значительные превышения в содержании отдельных тяжелых металлов, их предельно допустимых концентраций в почве и их количестве в нарушенной или незагрязненной контрольной (фоновой) пробе почвы. Так, превышение предельно допустимых концентраций исследуемых тяжелых металлов установлено для марганца в 1,1-1,72 раза по всем пробам почвы, взятых с загрязненными отходами территорий. Для свинца превышение предельно допустимого содержания достигало 1,1-5,7 раза. Значительные превышения предельно допустимых количеств установлены для цинка во всех исследуемых пробах почвы, взятых с загрязненного отходами земельного участка, они достигали таких значений, как 1,5; 3,5; 3,6 раза. Содержание меди превышало предельно допустимый уровень только в одной пробе (№ 1) в 1,4 раза. Для таких металлов, как кобальт и никель превышений их содержания в сравнении с предельно допустимым уровнем в почвах не установлено.

Следует отметить, что коэффициент концентрации отражает интенсивность загрязнения относительно определенного тяжелого металла, так для свинца в пробе № 1 он достигает среднего уровня загрязнения, для цинка слабого уровня загрязнения в сравнении с

предельно допустимыми их концентрациями в почве. Однако, в сравнении с содержанием исследуемых тяжелых металлов в контрольной (фоновой) пробе почвы, неподвергающейся негативному загрязняющему действию отходов коммунального хозяйства, установлены значительные степени накопления анализируемых металлов [5]. Так, для кобальта интенсивность накопления или коэффициент концентрации в загрязненных пробах почвы в сравнении с его содержанием в контрольной пробе достигает таких величин, как 3,3; 32,3; 45,0 ед.; для марганца величина коэффициента концентрации в сравнении с контрольной пробой колеблется в пределах 4,7-6,1-7,5 ед. Превышение концентрации меди в пробах нарушенных почв в сравнении с контрольной пробой достигают 3,9 (проба № 3), 13,1 (проба № 2) и 6,3 ед. (проба № 1). Для оценки степени загрязнения почв свинцом в сравнении с контрольной, незагрязненной пробой почвы, полученные значения коэффициентов накопления достигали таких значений, как 35,2 ед. (проба № 1); 6,7 ед. (проба № 2); 1,6 ед. (проба № 3), что свидетельствует о среднем и сильном уровне загрязнения почвы свинцом. Для цинка уровень накопления в пробах почвы, взятых с нарушенной территории, достигает 6,1-14,6 ед., что также является подтверждением сильной степени накопления тяжелых металлов [6].

Поскольку в исследуемых почвах установлены условия возникновения и образования полиэлементных аномалий, то для определения степени их негативного воздействия на окружающую среду и почвы необходимо использовать суммарный показатель загрязнения (Zc), который предназначен для тех исследуемых тяжелых металлов, значения коэффициентов концентрации которых более единицы ( $Zc = (\sum K_c \cdot 1) - (n - 1)$ ), величина которого для исследуемых проб почвы изменялась в пределах 1,6 ед. (проба почвы № 3), для пробы почвы № 2 коэффициент суммарного накопления составил 3,95 ед., для пробы почвы № 1 коэффициент суммарного накопления металлов возрастал до 9,37 ед. относительно превышений предельно допустимых концентраций во всех определяемых тяжелых металлах (табл.).

При этом величина суммарного коэффициента концентрации тяжелых металлов, которая отражает совокупную техногенную нагрузку на конкретно обозначенную территорию, обусловленную влиянием всех элементов с аномально высокими концентрациями относительно контрольной (фоновой) пробы почвы, достигает очень высоких величин, так для почвенной пробы № 3 он достигал 15,6 ед.; для пробы почвы № 2 — 68,6 ед., а в почвенной пробе № 1 величина суммарного коэффициента концентрации тяжелых металлов возрастала до 158,6 ед., что подтверждает очень высокий уровень загрязнения или чрезвычайно опасную степень загрязнения почв [7].

Таким образом, в почве произошли изменения в степени накопления тяжелых металлов в результате воздействия на них твердых коммунальных отходов в сторону увеличения их содержания относительно установленных величин предельно допустимых концентраций исследованных тяжелых металлов, а также значительные превышения содержания тяжелых металлов в пробах почв, нарушенных действием отходов, в сравнении с их содержанием в контрольной (фоновой) пробе серой лесной почвы, ненарушенной воздействием коммунальных отходов [8].

Следует отметить, что наличие высоких уровней содержания тяжелых металлов и образования техногенных геохимических аномалий  $Pb > Zn > Mn > Cu$  (ПДК) и  $Cu > Co > Pb > Zn > Mn$  (фон) [9] как в отдельности каждого металла, так и в суммарной их концентрации, может обусловить создание в почвенной среде возможного антагонизма и синергизма химических элементов в почвенной и растительной среде, то есть создавать условия ингибирования или стимулирования поглощения элементов растениями, когда растения могут погибнуть из-за губительной концентрации какого-то определенного металла, то есть в почвенных условиях могут проявиться как суммарный эффект действия смеси металлов, или создаваться условия, когда один металл усиливает действие другого металла, но также может возникать в почве условие наибольшего действия самого токсичного металла, что может привести к негативным последствиям [10].

Таблица

Эколого-геохимическая оценка несанкционированного размещения коммунальных отходов на накопление тяжелых металлов в пахотном слое серой лесной почвы, мг/кг

№ пробы	Co	Mn	Cu	Ni	Pb	Zn	Zc контроль	Zc ПДК
Проба № 1	1,35	172,07	4,22	1,84	34,15	81,72		
Kc <sub>пдк</sub>	-	1,72	1,41	-	5,69	3,55		9,37
Kc <sub>контроль</sub>	45,0	7,53	60,29	-	35,21	14,59	158,62	
Проба № 2	0,97	139,27	0,92	1,35	6,54	79,92		
Kc <sub>пдк</sub>	-	1,39	-	-	1,09	3,47		3,95
Kc <sub>контроль</sub>	32,33	6,09	13,14	-	6,74	14,27	68,57	
Проба № 3	0,10	107,1	0,27	0,79	1,55	34,03		
Kc <sub>пдк</sub>	-	1,07	-	-	-	1,48		1,55
Kc <sub>контроль</sub>	3,33	4,69	3,86	-	1,60	6,08	15,56	
Проба № 4 контроль (фон)	0,03	22,84	0,07	1,89	0,97	5,60		
ПДК	5,0	100	3	4	6	23		



Таким образом, установленные деградационные изменения и факт ухудшения плодородия серой лесной почвы в зоне техногенного воздействия твердых отходов коммунального хозяйства в результате накопления тяжелых металлов и порчи плодородного слоя почвы, наличия полиэлементных аномалий в почвенной среде и степени опасности исследованных тяжелых металлов, определяют необходимость проведения экологической и гигиенической оценки установленных зон техногенного загрязнения и геохимических аномалий, а также разработки рекомендаций и мероприятий, направленных на предотвращение и снижение негативного воздействия на экосистемы.

#### Литература

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учеб-

ник. М.: Изд-во Московского университета; Наука, 2006. 364 с.

2. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология / под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. М.: Колос, 2000. С. 38-40.

3. Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Коренькова Е.А., Писарева А.В. Состояние плодородия антропогенно-измененных серых лесных почв и его эколого-экономическая оценка // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2015. № 3. С. 105-114.

4. Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В. Экологическая оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбаноземов, дерново-подзолистой почвы парковой зоны (г. Москва) и серой лесной почвы (шлаковый отвал п. Думчино) // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. № 2. С. 244-246.

5. Кинжаев Р.Р., Гомова Н.Ф., Карпова Е.А. Последствие агрохимических средств на подвижность тяжелых металлов в почве и накопление их растениями // Плодородие. 2004. № 2. С. 38-40.

6. Stepanova L.P. Title: The Environmental Assessment of the Intensity of Heavy Metal Accumulation in

Anthropogenically Transformed Soil / Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. // Date due: Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development Manuscript Evaluation From 10<sup>th</sup> March 2016, p. 23-26.

7. Баранников В.Д., Кириллов Н.К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для студентов вузов. М.: КолосС, 2005. 350 с.

8. Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В., Раскатова В.А. Экологическая оценка структуры микробиологического комплекса техногенно-трансформированных земель // Агрохимический вестник. 2016. № 3. С. 20-25.

9. Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В. Геохимическая характеристика антропогенно-преобразованных ландшафтов // Агрохимия. 2016. № 10. С. 96-103.

10. Писарева А.В., Степанова Л.П., Яковлева Е.В. Техногеохимические аномалии в урбаноземах в результате антропогенных воздействий: XII Международная научная конференция «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии», 2016. С. 323-327.

#### Об авторах:

**Степанова Лидия Павловна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-1411>

**Циканавичуте Виктория Эдуардовна**, аспирант кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4271-5891>, [viki.tsikanavi92@mail.ru](mailto:viki.tsikanavi92@mail.ru)

**Халимон Светлана Юрьевна**, аспирант кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8100-2419>

## AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF DEGRADATION CHANGES IN AGRICULTURAL LAND UNDER THE INFLUENCE OF INTENSIVE ANTHROPOGENIC IMPACTS

L.P. Stepanova, V.E. Tsikanavichute, S.Yu. Halimon

Orel state agrarian university named after N.V. Parahina, Orel, Russia

An actual problem related to the anthropogenic impact on soils is the work on road construction, laying of pipelines, extraction of minerals and placement of production and consumption wastes on agricultural land, which leads to significant changes in the composition and properties of soils, their chemical contamination. Significant excesses in the content of heavy metals in samples of soils violated by the action of solid municipal wastes were established, in comparison with their content in the control (background) sample of gray forest soil, undisturbed by the impact of municipal waste, and their maximum permissible concentrations in the soil, as well as the presence of technogenic geochemical anomalies  $Pb > Zn > Mn > Cu$  and  $Cu > Co > Pb > Zn > Mn$ , which create conditions in the soil environment for inhibiting or stimulating the absorption of elements by plants and lead to negative consequences.

**Keywords:** geochemical anomalies, ecological functions, biogeocenosis, degradation, technogenesis, heavy metals, solid municipal waste.

#### References

1. Dobrovolskij G.V., Nikitin E.D. Soil ecology. The doctrine about ecological functions of soils: textbook. Moscow: Izd-vo Mosk. University; Science, 2006. 364 p.

2. Chernikov V.A., Aleksakhin R.M., Golubev A.V. and others. Agroecology. ed. by V.A. Chernikov, A.I. Caceres. Moscow: Kolos, 2000. Pp. 38-40.

3. Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Korenkova E.A., Pisareva A.V. Fertility condition anthropogenically modified gray forest soils and its ecological-economic assessment. Vestnik RUDN = Bulletin of PFUR. Series Ecology and life safety activities. 2015. No. 3. Pp. 105-114.

4. Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. Environmental assessment of the influence of anthropogenic impacts on physico-chemical properties of urbanozem, sod-podzolic soils of the Park area (Moscow) and grey for-

est soil (slag dump p. Domino). Agrobiznes i ekologiya = Agribusiness and the environment. 2015. Vol. 2. No. 2. Pp. 244-246.

5. Kinzhaev R.R., Gomova N.F., Karpova E.A. After-effect of agrochemicals on digest heavy metals in soil and their accumulation by plants. Plodorodie = Fertility. 2004. No. 2. Pp. 38-40.

6. Stepanova L.P. Title: The Environmental Assessment of the Intensity of Heavy Metal Accumulation in Anthropogenically Transformed Soil / Stepanova L. P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. Date due: Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development Manuscript Evaluation From 10th March 2016, p. 23-26.

7. Barannikov V.D., Kirillov N.K. The environmental safety of agricultural production: textbook for students. Moscow: KolosS, 2005. 350 p

8. Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V., Raskatova V.A. Environmental evaluation of the microbiological structure of the complex anthropogenic-transformed land. Agrokhimicheskij vestnik = Agrokhimicheskieulletin. 2016. No. 3. Pp. 20-25.

9. Stepanova L.P., Yakovleva E.V., Pisareva A.V. Geochemical characteristics of anthropogenically transformed landscapes. Agrokhimiya = Chemistry 2016. No. 10. Pp. 96-103.

10. Pisareva A.V., Stepanova L.P., Yakovleva E.V. Techno-geochemical anomalies in urbanozem as a result of anthropogenic impacts: XII international scientific conference "Physics and radioelectronics in medicine and ecology", 2016. Pp. 323-327.

#### About the authors:

**Lidia P. Stepanova**, doctor of agricultural sciences, professor, honored worker of science RF, professor of the department of agriculture, agrochemistry and agro-soil science, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-1411>

**Victoria E. Tsikanavichute**, graduate student of the department of agriculture, agrochemistry and agro-soil science, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4271-5891>, [viki.tsikanavi92@mail.ru](mailto:viki.tsikanavi92@mail.ru)

**Svetlana Yu. Halimon**, graduate student of the department of agriculture, agrochemistry and agro-soil science, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8100-2419>

[viki.tsikanavi92@mail.ru](mailto:viki.tsikanavi92@mail.ru)



## ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭРОЗИИ ПОЧВЫ

И.В. Фетюхин, В.В. Черненко

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская область, Россия

В статье приводятся сведения о последствиях развития эрозии почвы и причинах ее проявления. Выявлены естественные и антропогенные факторы развития водной эрозии и дефляции. Установлены причины развития эрозионных процессов, которые позволяют выявить потенциально опасные для развития эрозии территории и своевременно применять комплекс почвозащитных мероприятий. Проведен анализ современных методов моделирования и прогнозирования развития эрозии почвы и дефляции. Особая роль в адаптивно-ландшафтных системах земледелия отводится растительному покрову культур, который повышает устойчивость почвы к развитию эрозии и дефляции. Оценка почвозащитного влияния сельскохозяйственных культур проводится с помощью показателя средневзвешенного проективного покрытия.

**Ключевые слова:** водная эрозия, дефляция, почвозащитные мероприятия, моделирование, прогнозирование, факторы эрозии, проективное покрытие.

### Введение

К наиболее распространенным видам деградации почв относятся эрозия и дефляция. Эти негативные явления наносят огромный экономический и экологический ущерб, угрожают самому существованию почвы как основному средству сельскохозяйственного производства и незаменимому элементу биосферы.

Наибольшее распространение эрозия почв получила в последние 100-150 лет в результате неконтролируемой вырубki лесов и интенсивной распашки земель, которые привели к нарастанию аридности климата, а также под влиянием нерационального использования естественных кормовых угодий [5].

По степени проявления различают нормальную (естественную) и ускоренную (антропогенную) эрозию почвы. Нормальная эрозия протекает очень медленно и практически большого вреда не приносит, так как не превышает темпов почвообразовательного процесса. Ускоренная эрозия возникает, как правило, в результате антропогенного воздействия человека и протекает чрезмерно быстро. Эрозионные процессы при нормальной эрозии протекают в течение столетий, а при ускоренной в короткий период могут привести к катастрофической ситуации [2, 7, 10].

По подсчетам французского ученого А. Горрена, за последнее столетие водная и ветровая эрозия уничтожила почву на площади около 2 млрд га, или 15% суши, 27% земель сельскохозяйственного использования. Ежегодно с поверхности земли ветром и водой выносятся свыше 3 млрд т почвы, то есть 2 раза больше, чем восстанавливается в естественном почвообразовательном процессе, для земледелия становятся непригодными более 200 тыс. га земель.

По данным государственного учета земель, на 1 января 2017 г. общая площадь эрозионно-опасных земель в структуре России составляет более 65% от общей площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни — 71%. Всего подвержено водной эро-

зии 25% площади сельскохозяйственной угодий, из них пашни — 20%. Дефляция распространена на 8,5% площади сельхозугодий, из них пашни подвержено 8,2%. Совместное проявление водной эрозии и дефляции наблюдается на 4% площади сельскохозяйственных угодий. В результате эрозионных процессов на землях сельскохозяйственного назначения ежегодные потери плодородной почвы в России достигают 1,5 млрд т.

Глобальное изменение почвенного и растительного покрова в результате распашки земель является основной причиной антропогенного характера проявления эрозии почвы в процессе сельскохозяйственного производства. История земледелия знает множество фактов, когда нерациональное использование земель приводило к катастрофической обстановке. В 1930-е годы в течение четырех лет в прериях США и Канады возникали катастрофические пыльные бури, получившие название «Пыльный котел». В СССР в 1960-е годы экстенсификация земледелия путем распашки целинных земель привела к деградационным процессам на десятках миллионов гектар пашни.

### Результаты и обсуждение

Анализ хозяйственной деятельности человека и особенности биоклиматического потенциала региона позволили выявить основные причины природного (естественного) и антропогенного характера, влияющие на проявление и интенсивность развития эрозионных процессов (табл. 1, 2). Эти сведения позволяют выявить потенциально опасные для развития эрозии территории и своевременно применять комплекс почвозащитных мероприятий.

Для прогнозирования эрозионных процессов и предупреждения их развития, а также разработки эффективных агротехнических мер по защите почв от эрозии и дефляции необходимы глубокие научные исследования в этой области. Одним из перспективных направлений прогнозирования развития эрози-

онных процессов является метод математического моделирования.

Так, в США, в результате многолетних исследований было получено эмпирическое уравнение (1) позволяющее моделировать потери почвы в результате водной эрозии (уравнение Уишмейра-Смита):

$$A = RKISCP, \quad (1)$$

где  $A$  — величина смыва почвы с единицы площади,  $R$  — фактор осадков,  $K$  — фактор эродированности почв,  $I$  — фактор крутизны склона,  $S$  — фактор длины склона,  $C$  — фактор севооборота,  $P$  — фактор почвозащитных мероприятий [6].

Применение данного уравнения в разных почвенно-климатических условиях позволяет выявить проблему развития водной эрозии.

Дефляция почв характерна, в первую очередь, для аридных территорий со среднегодовым количеством осадков менее 300 мм. Проявляется дефляция в виде пыльных или черных бурь, а также повседневной ветровой эрозии. На территории Ростовской области процессам дефляции подвержены почвы преимущественно в восточной и южной зонах области.

Для моделирования процессов дефляции используют данные факторов ее развития. Уравнение (2) позволяет прогнозировать потери почвы в зависимости от ряда факторов:

$$Q = f(EIKCLV), \quad (2)$$

где  $Q$  — возможные потери почвы от ветровой эрозии за год с единицы поверхности т/га;  $E$  — дефлируемость почв, зависящая от ее комковатости, гранулометрического состава, наличия почвенной корки и др.;  $I$  — коэффициент крутизны склона;  $K$  — коэффициент грунтовой шероховатости;  $C$  — климатический индекс ветровой эрозии почв, зависящий от средней скорости ветра и влажности почвы;  $L$  — длина незащищенной части поля в направлении ветра;  $V$  — почвозащитный эквивалент растительного покрова и растительных остатков [3].







Основная причина обострения экологических проблем землепользования на эрозионных агроландшафтах связана с неправильным размещением культур в севооборотах и технологией обработки почвы без учета местных условий, в частности, ее способности противостоять негативным антропогенным и природным воздействиям [4, 8].

К перспективным направлениям исследований в области защиты почв от эрозии и дефляции следует отнести разработку и внедрение адаптивно-ландшафтных систем зем-

леделия. В основе этих систем лежит трансформация агроландшафта путем его адаптации к природным условиям территории, восстановления и сохранения равновесия в экосистемах и создания условий для воспроизводства почвенного плодородия.

Важнейшим элементом адаптивно-ландшафтных систем земледелия является почвозащитный севооборот. Растительный покров культур в севообороте повышает устойчивость почвы к развитию эрозии и дефляции. Чем мощнее растительный покров, выше проектив-

ное покрытие почвы, дольше вегетирующие растения находятся на поле, тем выше почвозащитная способность культур. Защиту почвы растениями от эрозии выражают коэффициентом эрозионной опасности (КЭО). Чем выше КЭО, тем ниже почвозащитная способность культур. Наименьшим КЭО обладают многолетние травы (0,01-0,05) и озимые зерновые (0,2-0,3), а наименьшим — пропашные культуры (0,7-0,9). Для чистого пара КЭО равен 1,0.

Оценка почвозащитного влияния сельскохозяйственных культур проводится с по-

Таблица 1

Естественные факторы и причины развития водной эрозии и дефляции

Факторы развития водной эрозии и дефляции	Причины развития дефляции	Причины развития водной эрозии
Климатические условия	– скорость ветра более 5 м/с и его продолжительность более 30 дней; – аридность климата (количество осадков менее 300 мм/год); – резкий переход от положительных температур к отрицательным.	– ливневый характер осадков; – большой снеговой покров при высоком содержании воды в снеге; – интенсивное таяние снега в весенний период.
Почвенные условия	– содержание в структуре почвы менее 26% эрозионно-опасных фракций (менее 1 мм); – низкая связность, влагоемкость и водоудерживающая способность почвы; – низкое содержание гумуса.	– неводопрочная структура с высоким содержанием почвенных частиц менее 0,25 мм; – переуплотненные почвы; – низкое содержание гумуса; – промерзание почвы на большую глубину в период интенсивного таяния снежного покрова.
Рельеф местности	– равнинный рельеф; – наличие ветроударных коридоров; – рельеф с мягко очерченными водоразделами, разделяющими пологосклонные долины; – наличие ветроударных склонов.	– большая площадь водосбора; – значительная расчлененность территории; – наличие оврагов и глубоких промоин; – большая крутизна склонов и их длина.
Растительный покров	– продолжительный период отсутствия растительного покрова на пахотных землях; – слабое проективное покрытие вследствие изреженности или плохого развития растений; – низкая степень облесенности территории.	– высокая степень распаханности склонов и, как следствие, отсутствие естественной растительности; – изреженность и плохое развитие растений.

Авторская разработка.

Таблица 2

Антропогенные факторы и причины развития водной эрозии и дефляции

Факторы развития водной эрозии и дефляции	Причины развития дефляции	Причины развития водной эрозии
Организация земельной территории	– преобладание прямолинейной и прямоугольной организации территории при нарезке полей и размещении полевых дорог; – не учитываются особенности агроландшафта при проведении лесомелиоративных работ.	– преобладание прямолинейной и прямоугольной организации территории; – вовлечение в интенсивное сельскохозяйственное использование земель с уклоном местности более 5°; – отсутствие гидротехнических противоэрозионных сооружений.
Механическая обработка почвы	– интенсивная обработка почвы; – разрушение структуры почвы движителями сельскохозяйственных машин и орудий; – обработка переувлажненной или пересушенной почвы; – заделка в почву стерни и сжигание соломы.	– распашка склоновых почв; – переуплотнение почв; – образование «плужной подошвы».
Система севооборотов	– не учитывается почвозащитная способность культур; – низкая доля стерневых предшественников в севооборотах; – насыщение севооборотов пропашными культурами. – преобладание в структуре посевных площадей культур с коротким периодом вегетации и чистых паров; – отсутствие в структуре посевных площадей промежуточных культур.	– преобладание в севооборотах пропашных культур на склоновых почвах; – сокращение площади под многолетними травами.
Использование естественных кормовых угодий	– распашка естественных кормовых угодий; – нарушение сроков стравливания пастбищ; – препятствие обсеменению ценных кормовых культур вследствие нарушения периодичности и сроков скашивания; – отсутствие агротехнических мероприятий по улучшению естественных кормовых угодий.	

Авторская разработка.



мощью показателя средневзвешенного проективного покрытия, определяемого для эрозионно-опасных периодов по формуле (3):

$$P_{\text{СРВЗ}} = \frac{P_1 S_1 + P_2 S_2 + \dots + P_n S_n}{100}, \quad (3)$$

где  $P_{\text{СРВЗ}}$  — средневзвешенное проектирование покрытие почвы;  $P_{1,2,\dots,n}$  — среднее проективное покрытие почвы культурой по месяцам или декадам эрозионно-опасного периода;  $S_{1,2,\dots,n}$  — площади, занимаемые культурой, в % от посевной площади или площади севооборота [1].

Одним из наиболее передовых источников информации об эрозионном состоянии сельскохозяйственных земель являются данные дистанционного зондирования земли. Использование технологий космического сельскохозяйственного мониторинга позволяет вести оперативный мониторинг за интенсивностью эрозионных процессов, выявлять особенности их развития с учетом специфики ландшафта и хозяйственной деятельности человека, своевременно принимать меры по их предотвращению, формировать информационную базу.

Об авторах:

**Фетухин Игорь Викторович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4975-8085>, [fetuchin@yandex.ru](mailto:fetuchin@yandex.ru)

**Черненко Владимир Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7263-1974>, [tchernenko2011@yandex.ru](mailto:tchernenko2011@yandex.ru)

## Заключение

Таким образом, знание факторов и причин развития эрозии почвы и дефляции, а также применение современных методов моделирования и прогнозирования эрозионных процессов, в том числе с использованием геоинформационных систем, позволит своевременно проводить комплекс предупредительных мероприятий по защите земель сельскохозяйственного назначения от эрозии, контролировать развитие деградационных почвенных процессов на перспективу; планировать систему лесомелиоративных и агротехнических почвозащитных мероприятий; оптимизировать организацию системы землепользования. Внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия позволит максимально учитывать биоклиматический потенциал региона при организации агротехнических почвозащитных мероприятий.

## Литература

1. Балакай Н.И. Оценка интенсивности проявления эрозии и почвозащитное действие сельскохозяйственных культур. Краснодар: КубГАУ, 2011. № 65 (01). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/03.pdf>

2. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М.: Агроконсалт, 2001. 392 с.

3. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию: учебный пособие. Изд. 2-е. М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.

4. Каштанов А. Н., Заславский М.Н. Почвоохранное земледелие. М.: Россельхозиздат, 1984. 462 с.

5. Ларешин В.Г., Шуравилин А.В. Пути снижения деградации и современные технологии повышения плодородия почв в антропогенных ландшафтах субтропической и тропической зон: учебный пособие. М.: РУДН, 2008. 263 с.

6. Никитин Н.А., Пурьгин П.П., Шарипова С.Х., Шаталаев И.Ф. Эрозия почв, ее виды, методы прогнозирования. Эрозия почв полосы отвода железных дорог и результаты ее проявления // Естественные и технические науки. 2009. № 2. С. 135-137.

7. Полуэтов Е.В. Эрозия и дефляция агроландшафтов Северного Кавказа: монография. Новочеркасск: НГМА, 2003. 298 с.

8. Фетухин И.В., Фурсов Д.Р. Эффективность способов обработки склоновых почв при возделывании подсолнечника. В сборнике: Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2015. С. 293-298.

9. Arnoldus D.V. Predicting soil losses due to sheet and rill erosion. FAO Conservation Guide. Vol. 1. 1977.

10. Clark E.N. Soil erosion: off-site environmental effects. Agricultural soil loss processes. 1987. 89 p.

## FACTORS OF DEVELOPMENT MODELING AND FORECASTING SOIL EROSION

I.V. Fetyukhin, V.V. Chernenko

Don state agrarian university, Rostov region, Russia

The information about consequences of development of soil erosion and the reasons of her manifestation are provided in article. Natural and anthropomorphic factors of the development of water erosion and deflation are revealed. The reasons for the development of erosion processes are established. They allow to identify potentially dangerous areas for the development of erosion and to apply a complex of soil-protective actions well-timed. The analysis of modern methods of modeling and forecasting of development of soil erosion and deflation have been made. The special role in adaptive landscape systems of agriculture is assigned to the vegetation cover of crops, which increases the resistance of the soil from the development of erosion and deflation. Assessment of soil-protective influence of crops is carried out by means of an indicator of the average projective covering. Assessment of soil-protective influence of crops is carried out by an indicator of the average projective covering.

**Keywords:** water erosion, deflation, soil-protection measures, modeling, forecasting, factors of erosion, projective cover.

## References

1. Balakaj N.I. Assessment of intensity of erosion and conservation action in agricultural crops. Krasnodar: KubSUA. 2011. No. 65 (01). Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/03.pdf>

2. Ganzhara N.F. Soil Science. Moscow: Agroconsult, 2001. 392 p.

3. Dospikhov B.A., Vasilev I.P., Tulikov A.M. Workshop on farming: tutorial. Moscow: Agropromizdat, 1987. 383 p.

4. Kashtanov A.N., Zaslavskij M.N. Soil-protecting agriculture. Moscow: Rosselkhozizdat, 1984. 462 p.

5. Lareshin V.G., Shuravilin A.V. Ways to reduce degradation and modern technologies for increasing soil fertility in anthropogenic landscapes of the subtropical and tropical zones: tutorial. Moscow: RUDN, 2008. 263 p.

6. Nikitin N.A., Purygin P.P., Sharipova S.Kh., Shatalaev I.F. Soil erosion, its types, prediction methods. Erosion of soils of the railroad diversion strip and the results of its manifestation. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* = Natural and technical sciences. 2009. No. 2. Pp. 135-137.

7. Poluektov E.V. Erosion and deflation of agro-landscapes of the North Caucasus: monograph. Novocherkassk: NGMA, 2003. 298 p.

8. Fetyukhin I.V., Fursov D.R. Effectiveness of methods for processing slope soils in the cultivation of sunflower. Innovations in technologies of cultivation of agricultural crops: materials of the International scientific and practical conference. Percianovsky, 2015. Pp. 293-298.

9. Arnoldus D.V. Predicting soil losses due to sheet and rill erosion. FAO Conservation Guide. Vol. 1. 1977.

10. Clark E.N. Soil erosion: off-site environmental effects. Agricultural soil loss processes. 1987. 89 p.

About the authors:

**Igor V. Fetyukhin**, doctor of agricultural sciences, professor of the department of agriculture and technology storage of plant production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4975-8085>, [fetuchin@yandex.ru](mailto:fetuchin@yandex.ru)

**Vladimir V. Chernenko**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agriculture and technology storage of plant production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7263-1974>, [tchernenko2011@yandex.ru](mailto:tchernenko2011@yandex.ru)

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





## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ — ОСНОВА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

**В.В. Сидоренко, А.И. Трубилин, А.Б. Мельников, П.В. Михайлушкин**

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

В статье рассмотрена роль интенсификации в аграрных преобразованиях России и Краснодарского края, предлагаются основные направления по повышению конкурентоспособности АПК, обеспечению продовольственной безопасности страны, социальному развитию села, интеграции отрасли в мировую агропродовольственную систему на основе перевода аграрного сектора на интенсивный, инновационный тип развития. В статье последовательно, логично и научно обоснованно даны основные направления дальнейшей интенсификации АПК как необходимого условия ускоренного и устойчивого развития сельского хозяйства России, Краснодарского края. Немаловажное значение в решении этой проблемы имеет изучение передового опыта и перспективных направлений аграрной политики за рубежом (США, Франция, Китай и др.). Следует подчеркнуть, что научные исследования по данной проблеме сопровождаются освещением передового опыта развития АПК Краснодарского края, отдельных предприятий, добившихся высоких экономических результатов в своей деятельности. Подчеркивается, что в работе АПК Краснодарского края имеется ряд недостатков и большие резервы для повышения эффективности его функционирования. С участием кубанских ученых-аграриев, специалистов сельского хозяйства в регионе разработана долгосрочная программа устойчивого комплексного развития аграрного сектора с привлечением как государственных, так и частных иностранных инвестиций. В статье подчеркивается, что гарантией успешной реализации предлагаемых рекомендаций является усиление роли государства в интенсивном, инновационном развитии АПК, совершенствовании аграрной политики с учетом сложившегося социально-экономического положения в мире.

**Ключевые слова:** интенсификация, научно-технический прогресс, инновация, государственное регулирование, конкурентоспособность, интеграция, аграрные экономические зоны, аграрная политика.

Важнейшей задачей ускоренного развития сельского хозяйства является формирование эффективного конкурентоспособного производства, обеспечивающего продовольственную безопасность страны, рост экспорта отдельных видов продукции, социального развития села [3].

Основой для формирования условий повышения эффективности отрасли является, прежде всего, дальнейшая интенсификация аграрного производства [10].

Поэтому современная аграрная наука рассматривает интенсивные методы ведения сельского хозяйства в качестве основных направлений, обеспечивающих достаточно высокие темпы развития. Составными звеньями современной интенсификации АПК являются научно-технический прогресс, модернизация, развитие инновационной и инвестиционной деятельности.

В первую очередь от интенсификации зависит эффективность, конкурентоспособность производства. Эффективность производства зависит также от качества продукции, уровня издержек, мотивации труда. Чтобы обеспечить производство высококачественного товара производитель должен применять новые технологии, достижения науки и техники. Другими словами, производитель вкладывает в производство дополнительный капитал, обеспечивая тем самым высокий экономический результат. В этом и заключается суть интенсификации производства — в дополнительных рациональных затратах труда и капитала.

Причем ставится задача, чтобы каждый рубль новых вложений давал максимальную отдачу, повышал экономическую эффективность производства.

Интенсификация (от лат. Intension — напряжение, усиление и Facio — (делаю) — усиление, увеличение напряженности, производительности, действительности. При определении интенсификации необходимо исходить из взаимосвязи: затраты — земля — продукция. Интенсификация — это, прежде всего, количественный рост объема производства за счет улучшения использования всех ресурсов на основе достижений научно-технического прогресса, применения технологий. Интенсивный способ связан с применением более эффективных средств производства, увеличением инвестиций в развитие АПК.

Проблема дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства страны сегодня весьма актуальна. Во-первых, объем инвестиций в основной капитал АПК хотя и вырос за последние 5 лет на 20%, но составляет всего 3,5% мирового объема инвестиций, при этом доля сельского хозяйства в российском ВВП, по данным МСХ РФ, оценивается в 4-6%.

Россия испытывает трудности, связанные с производительностью труда и недостаточным уровнем оплаты труда, а также с процессом сокращения занятости населения, в особенности молодежи, в сельской местности.

Интенсификация производства охватывает весь процесс производства товаров, поэтому ее необходимо оценивать системой показате-

лей, характеризующих уровень, результаты и экономическую эффективность интенсификации, вернее, окупаемость затрат полученными результатами. На процесс интенсификации производства влияют многие факторы: технические, технологические, экономические, повышение квалификации кадров и другие, но важнейшим и определяющим фактором, своеобразным «локомотивом» интенсификации, да и всей современной экономики, является научно-технический прогресс, от которого зависят качество продукции, издержки производства, производительность, окупаемость затрат и рентабельность и, в конечном счете, конкурентоспособность предприятия.

Еще один очень важный момент в рыночной экономике связан с интенсификацией производства. Это дополнительная прибыль, которую получают товаропроизводители, независимо от форм хозяйствования, ведущие более интенсивное производство. Вкладывая дополнительные инвестиции, применяя современную науку, сельские товаропроизводители в результате эффективной политики имеют более высокий экономический результат, дополнительный чистый доход, используемый для дальнейшего развития производства, дополнительного стимулирования труда, социального развития села [7].

Реализация программы по ускорению развития аграрного сектора должна, прежде всего, обеспечить рост производительности труда отрасли, который невозможен без внедрения достижений научно-технического прогресса





в аграрной экономике. Он отражает роль научных достижений в сельском хозяйстве страны, создает условия для перевода АПК на интенсивный, инновационный путь развития.

Под научно-техническим прогрессом (НТП) обычно понимают процесс непрерывного совершенствования и развития средств и предметов труда, технологий производства продукции, форм организации производства и труда на базе достижений науки, техники, практики. Стратегия НТП осуществляется с помощью целевых программ, которые строго ориентированы на поставленные научно-технические проблемы с прогнозируемым определенным экономическим эффектом. Тактика включает комплекс научно-технических и экономических мероприятий по осуществлению поставленных целей.

Основными составляющими НТП в АПК являются материально-техническая база, научные кадры, информация, внедренческие центры. В аграрной экономике научно-техническому прогрессу будет способствовать развитие здоровой конкуренции, осуществление антимонопольных мер, подготовки кадров для села.

Итак, научно-технический прогресс — это процесс непрерывного развития науки, техники, технологии, совершенствования форм, методов организации и управления производством. Он играет решающую роль в развитии и интенсификации сельскохозяйственного производства.

Для ускорения развития научно-технического прогресса в АПК, на наш взгляд, необходимо следующее:

- усиление роли государства в развитии аграрного сектора экономики;
- материальное стимулирование отдельных направлений НТП;
- планирование аграрной экономики;
- введение госзаказа на все виды деятельности;
- равноправная ценовая политика;
- развитие науки и техники;
- развитие малых предприятий и венчурных фирм;
- модернизация всех звеньев АПК.

Модернизация сельскохозяйственного производства является объективным планомерным процессом перевода его на рельсы крупного машинного производства, расширения сферы применения индустриальных методов производства и труда, новейших достижений НТП и передового опыта, дальнейшего развития межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции, инструментом современной индустриализации сельскохозяйственного производства. Это сложный и длительный процесс создания и укрепления материально-технических, технологических и организационно-экономических основ аграрного сектора экономики.

Следует отметить, что в последние годы НТП все больше и больше получает свое развитие в перерабатывающих отраслях АПК, где внедряются прогрессивные технологии производства, совершенствуется организация закупок и перевозок, переработки и хранения продукции, внедряется новейшая холодиль-

ная техника, улучшается оснащение специализированным транспортом, контейнерами и др.

Как уже отмечалось, модернизация предполагает более высокие по сравнению с существующими темпы технического перевооружения и экономию материальных ресурсов, что возможно лишь при надежном обеспечении сельскохозяйственного производства соответствующими кадрами. Эту задачу призваны решать сельскохозяйственные учебные заведения. Эффективная работа специалистов, их нацеленность на новшества, тесное взаимодействие с научно-исследовательскими учреждениями позволит обеспечить высокие результаты работы. Активизация человеческого фактора, систематическое совершенствование подготовки и переподготовки кадров — важный резерв модернизации и повышения на этой основе производительности труда и его оплаты в АПК.

В современных условиях модернизация всех отраслей аграрной сферы экономики Российской Федерации становится неотъемлемым условием перехода к инновационному типу развития. Особое значение при этом отводится не только технологической модернизации, но также модернизации социальной инфраструктуры для обеспечения россиянам более высокого качества жизни.

Научно-технический прогресс, модернизация АПК создают условия для перевода аграрного сектора экономики на инновационный, интенсивный путь развития. Не вызывает сомнения, что реализация стратегии развития экономики страны, как в целом, так и сельского хозяйства, может быть успешно решена при условии развития инновационной деятельности, ориентированной на рынок потребителя. Инновационный процесс представляет собой единый поток. Его отдельные стадии — научная разработка технической идеи, новой технологии, доведение ее до практического использования, получение нового продукта, его коммерциализация — значительно различаются по организации труда, методам управления, финансирования и т.д.

Для обеспечения эффективности инновационного процесса в целом первостепенное значение имеют такие формы его организации, при которых результат каждой стадии мог бы служить основой для поступательного движения на следующую. Особую важность приобретает стыковка стадий, обеспечивающая непрерывность, гибкость и динамизм всего процесса, который невозможен без системы его стимулирования и составления соответствующих этому процессу дорожных карт.

Таким образом, механизм инновационного процесса будет эффективным тогда, когда обеспечит интеграцию всех его стадий, скорость разработки новшеств, быстрое их внедрение в сферы аграрного производства. А это можно более эффективно реализовать в крупных агропромышленных комплексах.

Развитые страны мира за последние 10-15 лет накопили значительный опыт организации инновационного процесса в АПК. Прежде всего, следует отметить множественность тех путей и форм, с помощью которых достигается интеграция стадий, изобретений, их коммерциализация и т.п. Своеобразие экономическо-

го развития мировой экономики в последние годы выдвинуло на передний план в научно-техническом прогрессе мелкие капиталы, малый бизнес. Так, в последнее десятилетие до половины всех нововведений в экономике США обеспечивались небольшими венчурными фирмами, предприятиями, в том числе в аграрном бизнесе.

Мелкие капиталы и фирмы, более подвижные и гибкие, успешно выполняют функцию разработки научно-технических идей, доводки их до приемлемых для внедрения и рентабельности технологий. На этих первых стадиях инновационного процесса роль мелких и средних предприятий весьма значительна.

Во многих странах в роли главного инвестора в сфере инноваций выступают венчурные фонды. Венчурные фирмы осуществляют свой малый агробизнес путем рискованного вложения капитала в нововведения ради получения высокой прибыли, компенсирующей неудачные вложения. Для малых фирм характерны простота управления, широкий простор личной инициативы, возможность проведения гибкой научно-технической политики, активное привлечение к своей деятельности изобретателей. Это обуславливает высокую эффективность деятельности венчурных фирм. Многие из них вносят существенный вклад в инновационный прогресс, разработку новой продукции, прогрессивных технологий. Поэтому в настоящее время венчурное финансирование активно развивается во многих странах мира, особенно при создании совместных предприятий, развитии свободных экономических зон в АПК.

Важным этапом при реализации аграрных инновационных проектов является определение эффективности агроинноваций. Одним из самых простых и широко распространенных методов оценки эффективности является определение срока окупаемости инвестиций на уровне отдельного инновационного проекта в виде отношения объема вложений капитала к прибыли, полученной за счет внедрения капитала в инновации.

Обобщающим показателем оценки инвестиций является рентабельность инвестиций, которая определяется процентным отношением общей величины прибыли, полученной от внедрения инноваций, к инвестициям. Прибыль, полученная от реализации инновации, может быть использована на модернизацию производства, на финансирование новых видов конкурентоспособных отраслей, социальное развитие АПК.

Однако окончательную оценку эффективности агроинноваций дает рынок, потребитель, а результатом инновационной деятельности является продукт, реализованный на рынке с высокой рентабельностью. Прибыль, полученная за счет реализации инновации, может быть использована на интенсификацию производства, обеспечивающую высокую конкурентоспособность производства, социальное развитие села.

Проводимые нами исследования состояния и развития инновационной деятельности в Краснодарском крае, в других регионах позволили разработать систему регулирования



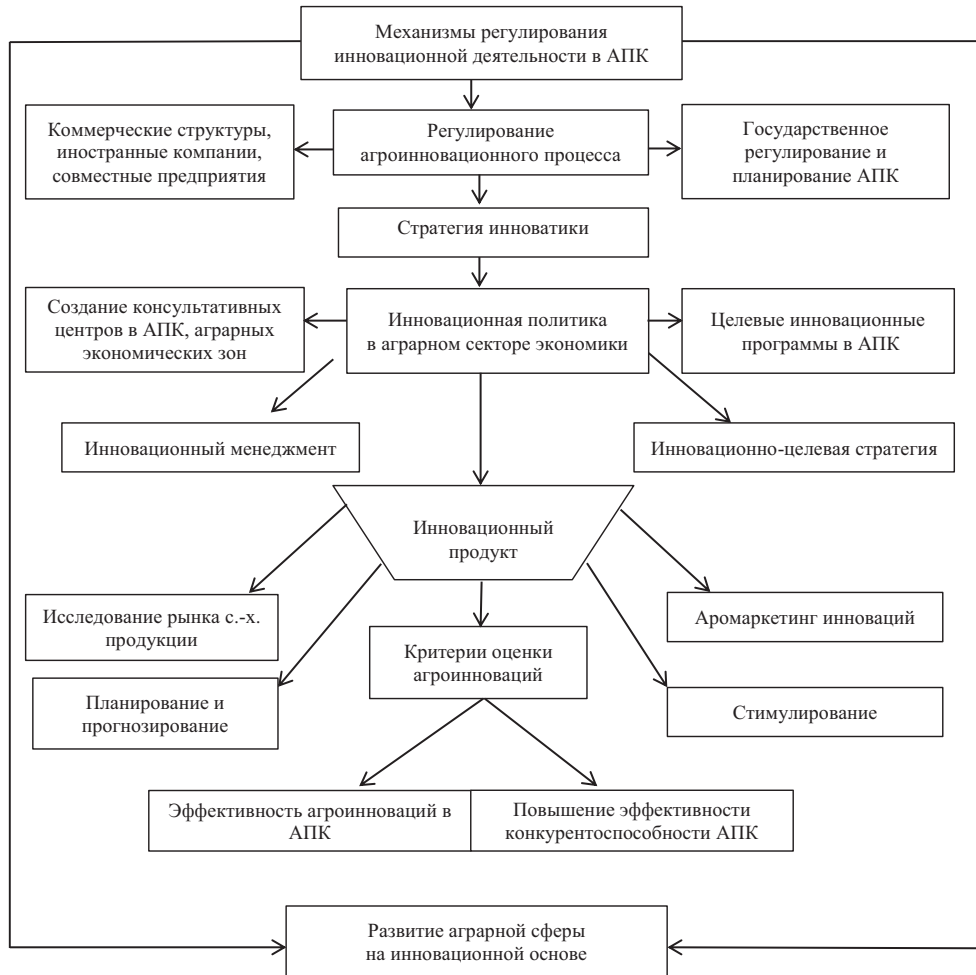


Рис. 1. Современная система регулирования инновационной деятельности АПК (проект)

инновационными процессами в аграрной сфере экономики России (рис. 1).

Развитию и повышению эффективности инновационной деятельности во всех сферах экономики будет способствовать создание на федеральном и региональном уровнях специализированных инновационных фондов и фондов модернизации производства. Средства, накапливаемые в них, целесообразно освободить от налогов или ввести льготное налогообложение. Такая мера позволила бы государству, региону или предприятию концентрировать необходимые ресурсы и направлять их на инвестиционную и инновационную деятельность в системе АПК.

Действительно, развитие рыночных отношений, конкуренция во всех сферах экономики, включая и мировую, вызывает необходимость стимулирования ускорения темпов инновационной деятельности, формирования рынка инновации. Этому будет способствовать государственная поддержка реализации важнейших инновационных проектов, создание государственных и коммерческих научно-консультационных центров в аграрном секторе экономики.

Активизация инновационной деятельности в АПК должна осуществляться и планироваться по наиболее приоритетным направлениям интенсификации аграрного производства. Активную роль в развитии инновационной деятельности на аграрном рынке должны играть коммерческие и иностранные компании, со-

вместные предприятия, созданные особые (аграрные) экономические зоны по опыту Китая.

Разумеется, инновационная деятельность в АПК должна поддерживаться и регулироваться государством. Это вызывает необходимость создания федерального и региональных органов, которые должны осуществлять координацию, регулирование и при необходимости единое управление инновационной деятельностью в различных сферах экономики, в том числе аграрной.

В большинстве развитых стран регулирование и стимулирование инновационной деятельности происходит через национальные исследовательские программы, на основе создания льготных условий кредитно-налоговой системы для указанной деятельности. Основным критерием разработки программ является добровольное участие государства, корпораций и фирм.

Уровень использования такого рода инновационных программ для концентрации национальных ресурсов на ключевых направлениях научно-технического прогресса показателен на опыте экономики ряда стран мира (табл.).

Во Франции существует наиболее высокий уровень централизованного регулирования инновационной деятельности, где научные исследования признаются общенациональной программой и представлены в виде пятилетних стратегических научно-исследовательских

планов. В Англии отсутствует система централизованного регулирования инновационной деятельностью, но есть хорошо разработанный механизм взаимодействия, позволяющий осуществить координацию разработок инноваций на государственном уровне. В США экономисты и социологи видят в венчурном бизнесе свидетельство вхождения американской экономики в фазу подъема.

Опыт государственной поддержки инновационной деятельности в развитых странах показывает, что именно государство должно разрабатывать такую инновационную политику, которая обеспечивала бы повышение конкурентоспособности аграрного сектора экономики.

Таблица  
Место отдельных стран мира в рейтинге «Глобальный инновационный индекс», 2016 г.

Страна	Место в рейтинге ГИИ, 2016 г.
Швейцария	1
Швеция	2
Великобритания	3
США	4
Сингапур	6
Республика Корея	11
Гонконг (Китай)	14
Израиль	21
Россия	43



Мы считаем, что государственная инновационная стратегия, как составная часть интенсификации в АПК должна:

- содействовать повышению инновационной активности в АПК, обеспечивающей рост конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на основе освоения научно-технических достижений и обновления производства;
- сочетать государственное регулирование инновационной деятельности с эффективным функционированием конкурентного рыночного инновационного механизма;
- содействовать развитию инновационной деятельности в России, международному инвестиционному сотрудничеству, защите интересов национального инновационного предпринимательства в сфере АПК.

Более конкретными формами государственной поддержки инновационной деятельности в аграрной сфере являются:

- обеспечение прямого финансирования;
- создание условий для развития венчурных инновационных фондов, пользующихся значительными налоговыми льготами;
- создание сети технопарков, особых экономических (аграрных) зон, совместных предприятий;
- вовлечение малого агробизнеса, включая фермеров, в инновационную деятельность;
- стимулирование инновационной кооперации агробизнеса и науки через систему грантов.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, господдержка отрасли остается стабильной и достаточно значительной, обеспечивающей стабильный рост производства продукции сельского хозяйства: с 2012 по 2016 гг. — 112,1%, при среднегодовом темпе прироста — 102,3%.

В 2016 г. на реализацию мероприятий Госпрограммы развития сельского хозяйства было направлено 223,2 млрд руб. (223,3 млрд руб. в 2015 г.). На 2017 г. предусмотрено 242,2 млрд руб.

Огромные инвестиции в АПК обеспечили переход отрасли на интенсивный, инновационный путь развития, насыщение аграрного рынка российскими продуктами питания и рост экспорта продовольствия. Сегодня Россия занимает первое место в мире по экспорту пшеницы, в 2016 г. экспорт продовольствия из России достиг 17 млрд долл. США, при этом география экспортных поставок сельхозпродукции с каждым годом растет и сейчас составляет 100 стран мира. Рост экспорта может быть достигнут только на основе интенсификации, повышения конкурентоспособности аграрного сектора экономики, увеличения роли государства в развитии АПК, увеличения его доли в экономике страны. В настоящее время доля АПК в структуре российского ВВП составляет около 4%.

Как показывают исследования научных учреждений, передовой опыт работы многих сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, результаты инновационной деятельности очень эффективны. Учитывая это обстоятельство, в Краснодарском крае с участием ученых-аграриев разработана долгосрочная программа стабильного инновационного раз-

вития аграрного сектора, в которой наряду с задачами обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения, повышения конкурентоспособности сельской экономики и социального развития села, предусматривается развитие перерабатывающей, торговой и внешнеэкономической деятельности, привлечение частных и иностранных инвестиций в экономику, создание совместных предприятий и аграрных экономических зон [6].

Сегодня АПК Краснодарского края является ведущим в аграрном секторе экономики России. Край производит более 10% валовой сельскохозяйственной продукции в стране. Благодаря наличию сырьевой базы в крае развито промышленное производство мясомолочной продукции, сахара, вин, растительного масла, плодоовощных и мясных консервов и др.

За последние годы на Кубани наблюдается устойчивый рост аграрной экономики. Продукция сельского хозяйства в 2016 г. достигла 403 млрд руб. против 201 млрд руб. в 2010 г., то есть рост составил 202 млрд руб.

Рентабельность отрасли достигла 33,3%, а прибыль — почти 50 млрд руб. [1].

За последние 5 лет в АПК края вложено около 160 млрд руб., по объему инвестиций в интенсификацию АПК регион является первым в России. Сегодня на Кубани производится 80% российского риса, более 10% зерновых культур, половина российского винограда. В регионе динамично развивается переработка сельскохозяйственной продукции, кубанские переработчики производят в общем российском объеме 85% мясных консервов для детского питания, 51% натурального кофе, 26% круп, 22% растительного масла, 15% плодоовощных консервов.

Увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции, росту доходов сельского населения края и их занятости способствует ускоренное развитие сельских подсобных производств, малых форм хозяйствования, фермерских хозяйств, а также создание новых форм аграрных предприятий [8].

В крае эффективно работают крупные агрохолдинги, в которых системно интегрировано производство, переработка, хранение и реализация продукции. К таким типам хозяйств следует, прежде всего, отнести агрохолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района, ЗАО фирма «Агрокомплекс» Выселковского района, СПК «Знамя Ленина» Щербиновского района, ООО «Успенский Агропромсоюз», ОАО «Южная агроотраслевая корпорация» и другие современные предприятия мирового уровня.

Эффективно работает крупное агрообъединение «Кубань» Усть-Лабинского района, в котором работают свыше 5 тыс. человек. Агрохолдинг «Кубань» признан одной из ведущих агрокомпаний России по экономическим и социальным показателям. Выручка компании за 2016 г. превысила 12 млрд руб., а прибыль — 3 млрд руб., рентабельность — свыше 50%.

В агрохолдинге воедино интегрировано высокоэффективное производство продукции растениеводства, животноводства, переработка и реализация продукции. Достаточно отметить, что в его состав входят сахарный завод, зерновые элеваторы, мясокомбинат, а также

фирменные магазины. Огромные финансовые средства агрокомплекс направляет ежегодно в социальную сферу. Отличительной особенностью деятельности агрохолдинга является участие предприятия во внешнеэкономической деятельности (ВЭД). Он сотрудничает на внешнем рынке с международными торговыми фирмами.

Разумеется, огромный экспортный потенциал имеют и другие предприятия Краснодарского края. Это вызывает необходимость дополнительных мер по разработке стратегии преобразования АПК, что, в свою очередь, требует изменений в организационной структуре, методах управления и стимулирования, кадровой политике, составлении бизнес-проектов и дорожных карт эффективного продвижения сельскохозяйственной продукции за рубеж на основе внедрения новейших информационных систем для аграрного бизнеса. Однако непременными условиями такой стратегии должны быть, прежде всего, высокий уровень качества и конкурентоспособности производимой продукции. Только в этом случае, как показывает опыт ВЭД агрохолдинга «Кубань», можно добиться высоких показателей экономической эффективности экспорта продовольствия [10].

Несмотря на достаточно высокие темпы роста аграрной экономики, в Краснодарском крае имеются значительные резервы дальнейшего ускорения социально-экономического развития отрасли.

Негативным в развитии аграрного сектора Краснодарского края являются: недостаточно высокий уровень рентабельности продаж некоторых видов сельскохозяйственной продукции, значительное число убыточных организаций, с каждым годом увеличивающаяся кредиторская задолженность, которая в 2016 г. превысила 46 млрд руб. Низкой остается оплата труда, которая сегодня в регионе на одного работника АПК составляет около 24 тыс. руб. В рейтинге зарплат регионов РФ Кубань занимает лишь 42 место.

Вызывает озабоченность низкая окупаемость инвестиций, которые направляются на модернизацию сельской экономики. В крае наблюдается рост банкротства в системе АПК. Анализ современного состояния экономики сельского хозяйства позволил выявить нежелательную тенденцию перехода на мелкотоварное производство в АПК Краснодарского края и сокращение числа крупных сельскохозяйственных организаций. Это в определенной степени повлияло на замедление развития животноводства в крае. Фермерские хозяйства занимаются сегодня в основном выращиванием продукции растениеводства и в меньшей мере животноводством. Не умаляя роль малых форм хозяйствования, как стратегически значимого сектора экономики АПК [5], эффективность работы многих фермерских хозяйств остается недостаточной. На долю фермерских хозяйств приходится 30% всего производимого в крае зерна. Однако, располагая 30% пашни от общего наличия земель в крае, фермеры производят лишь 7% молока, 1,5% мяса и 3,8% плодов и ягод. Это является значительным недостатком в деятельности отечественного фермерства. Опыт работы фермеров во многих странах мира свидетельствует о







том, что именно малые формы хозяйствования в кооперации с крупными аграрными комбинатами, агрофирмами и агрохолдингами играют важную роль в производстве и поставке мяса, молока, плодов и другой продукции на продовольственный рынок [4].

В программе развития АПК края с целью дальнейшей интенсификации намечено увеличение инвестиций в развитие животноводства, семеноводства, плодоводства, виноградарства, а также переработку и реализацию продукции, развитие агротуризма. На Кубани (в Анапе) намечено создание центра круглогодичного туризма и виноделия. За последние 5 лет кубанские виноделы завоевали 250 медалей на крупнейших международных конкурсах: одну платиновую медаль, 39 золотых, 88 серебряных и 122 бронзовых. Впервые самой высокой наградой на международном уровне — платиновой медалью — удостоено на конкурсе Decanter World Wine Awards в Лондоне кубанское вино «100 оттенков красного. Саперави 2015». Благородный напиток производства ОАО АПФ «Фанагория» набрал рекордные 95 баллов.

Важная роль в реализации данной программы принадлежит эффективной системе сбыта продукции на основе организации в крае семи оптово-логистических центров, развитию сельхозкооперации, организации фермерских рынков. Реализация перспектив развития АПК Краснодарского края потребует усиления господдержки и привлечения как государственных, так и частных и иностранных инвестиций в эту важную отрасль экономики.

Для Краснодарского края перспективным направлением привлечения частных и иностранных инвестиций в аграрный сектор будет организация аграрных экономических зон (АЭЗ) и совместных предприятий [12]. Эти структуры с облегченным налоговым режимом создадут условия для ускоренного развития малого и среднего бизнеса, торговли продовольствием в Краснодарском крае.

Разработанная нами модель аграрной экономической зоны представлена на рисунке 2.

Наиболее эффективной будет организация АЭЗ на базе крупных агропромышленных комплексов и агрохолдингов, таких, как, например, Крымский консервный завод, агрофирма «Абрау-Дюрсо», АО «Дагомыс-чай» и др. Реализация проекта по созданию аграрных экономических зон в Краснодарском крае позволит обеспечить наращивание аграрных производств и занятость сельского населения до 200-250 тыс. человек.

Предлагаем создать в структуре Министерства сельского хозяйства РФ специальный орган по развитию и координации АЭЗ.

Наряду с развитием особых экономических зон в России возрастает объективная необходимость создания совместных предприятий в АПК, которые способны привлечь значительные инвестиции для модернизации и развития сельского хозяйства, обеспечить занятость сельского населения.

В Краснодарском крае важная роль отводится развитию государственно-частного партнерства в системе АПК. К примеру, розничная сеть «Магнит» вложила в развитие тепличного овощеводства (овоцной комплекс «Зеленая линия») и комплекс по выращиванию шампиньонов более 20 млрд руб. Тепличный комплекс «Зеленая линия» состоит из 24 тепличных блоков и занимает площадь в 130 га. Проектная мощность тепличного комплекса к 2018 г. составит 70 тыс. т овощей в год, а мощность завода по производству грибов, расположенного на 50 га, — 6,5 тыс. т грибов.

С целью улучшения системы реализации сельхозпродукции крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, кроме действующих ярмарок выходного дня, перспективной будет организация фермерских дворишков во всех крупных городах и районных центрах Кубани, чтобы люди могли покупать качественные продукты питания с минимальной наценкой ежедневно. Для этого необходимо

сооружение небольших крытых павильонов на 20-40 торговых мест, оборудованных всем необходимым для фермеров.

Уместно заметить, что авторитетные руководители кубанских хозяйств, а также ученые-аграрники давно говорят и пишут о том, что в России, как и во всех передовых странах, нужно вводить госзаказ на ту или иную сельскохозяйственную продукцию по гарантированным (рентабельным) ценам, то есть возвращаться на рельсы плановой экономики, так как утверждения сторонников рынка, что рынок все и вся расставит на свои места, голословны, то есть этот механизм не срабатывает. Мы придерживаемся точки зрения, что в современных условиях роль государства в формировании аграрной политики России и непосредственно в развитии интенсификации сельского хозяйства должна возрастать [13].

### Выводы

Итак, интенсификация является составной частью аграрной политики государства. Ее главная задача — обеспечить высокоинтенсивное конкурентоспособное сельскохозяйственное производство, для чего необходимо создать совершенный механизм и разработать госпрограммы интенсификации сельской экономики по основным ее направлениям с учетом опыта на мировом и отечественном аграрных рынках.

Успешная реализация задач по развитию АПК страны возможна лишь при условии увеличения расходов на интенсификацию в государственном бюджете до 7-10% вместо 1,5% в настоящее время.

Первым реальным шагом по усилению государственного регулирования аграрной сферы экономики и переводу ее на интенсивное, инновационное развитие будет введение госзаказа на необходимую продукцию по рентабельным ценам, создание государственного (федерального) органа по закупкам продовольствия и соответствующей государственной производствен-

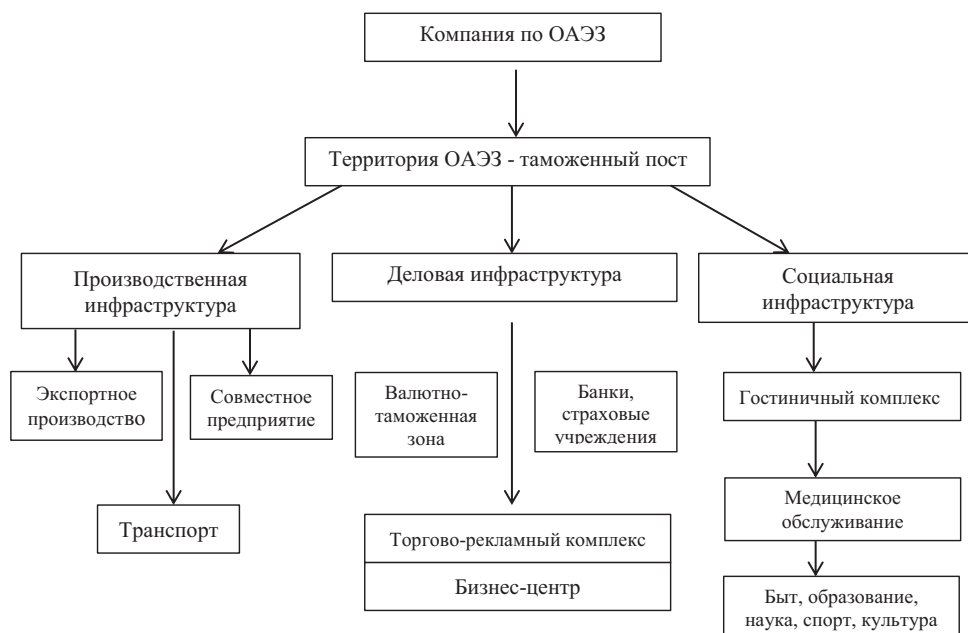


Рис. 2. Организационная структура особой аграрной экономической зоны (проект)



ной инфраструктуры, обеспечивающей прием, хранение и переработку продукции сельского хозяйства, а также повышение оплаты труда.

Успешному решению актуальных проблем в аграрном секторе страны будет способствовать также проведение региональных и всероссийских научно-практических конференций по развитию АПК с привлечением специалистов сельского хозяйства, фермеров, ученых-аграрников, представителей аграрного бизнеса и иностранных компаний.

Все эти меры позволят сконструировать более эффективную с учетом современных реалий в мировой экономике государственную аграрную политику, использовать огромный отечественный потенциал для увеличения экспорта продовольствия и занять достойное место на мировом агропродовольственном рынке.

Об авторах:

**Сидоренко Владимир Васильевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5145-633X>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Трубилин Александр Иванович**, доктор экономических наук, профессор, ректор, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Мельников Александр Борисович**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и внешнеэкономической деятельности, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0978-0464>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Михайлушкин Павел Валерьевич**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1304-8102>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

## Литература

1. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. Краснодар, 2017. 234 с.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. М.: Росинформагротех, 2012. 214 с.
3. Путин В.В. Это действительно современная, привлекательная для инвестиций отрасль, один из локомотивов развития экономики страны // Вестник АПК. 2017.
4. Zubov D. Кооперация развивается там, где существует спрос // Вестник АПК. 2017. № 10. С. 60-61.
5. Плотников В. Весомую долю в приросте сельхозпродукции дают фермы // Вестник АПК. 2017. № 10. С. 61-62.
6. Трубилин А., Сидоренко В., Михайлушкин П. Конкурентоспособность аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 4-8.
7. Сидоренко В., Михайлушкин П., Пресняков Д. Современные проблемы и приоритеты аграрной политики России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 2. С. 6-9.

8. Сидоренко В.В. Стратегия аграрных преобразований в России. Краснодар: Мир Кубани, 2013. 349 с.

9. Сидоренко В., Михайлушкин П., Баталов Д. Состояние и перспективы обеспечения продовольственной безопасности импортозамещения в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4. С. 38-41.

10. Трубилин А., Сидоренко В., Михайлушкин П., Баталов Д. Современные проблемы аграрных преобразований в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 1. С. 26-30.

11. Мельников А., Сидоренко В., Михайлушкин П., Макаревич О. Формирование концепции системы государственного регулирования АПК // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 4. С. 37-40.

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

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

## INTENSIFICATION IS THE BASIS OF RUSSIAN RURAL ECONOMY DEVELOPMENT

V.V. Sidorenko, A.I. Trubilin, A.B. Melnikov, P.V. Mikhailushkin

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

This article examines the role of intensification in the agrarian reforms of Russia and Krasnodar Territory, suggests the main directions for increasing the competitiveness of the agro-industrial complex, ensuring the country's food security, social development of the rural territories, integrating the industry into the world agro-food system by transferring the agrarian sector to an intensive, innovative type of development. The article consistently, logically and scientifically describes the main directions of further agro-industrial complex intensification, as a necessary condition for the accelerated and sustainable agriculture development in Russia and the Krasnodar Territory. Of great importance in solving this problem is the study of foreign best practices and agrarian policy prospective directions (e.g. USA, France, China, etc.). It should be emphasized that scientific research on this issue is accompanied by coverage of best practices in the agro-industrial complex development of Krasnodar Territory and individual enterprises that have achieved high economic results in their activities. It is emphasized that the work of Krasnodar Territory has a number of shortcomings and large reserves to improve its functioning efficiency. With the participation of Kuban agricultural scientists and specialists in the region, a long-term program for sustainable integrated development of the agricultural sector was developed with the involvement of both public and private foreign investments. The article emphasizes that the guarantee of successful implementation of the proposed recommendations is to strengthen the state role in intensive, innovative agro-industrial complex development, and to improve agricultural policy in the light of prevailing socio-economic situation in the world.

**Keywords:** intensification, scientific and technological progress, innovation, state regulation, competitiveness, integration, agrarian economic zones, agrarian policy.

## References

1. Agriculture of the Krasnodar territory. Statistical collection. Krasnodar, 2017. 234 p.
2. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020. Moscow: Rosinformagrotech, 2012. 214 p.
3. Putin V.V. It is a truly modern, attractive for investment industry, one of the locomotives of economic development of the country. *Vestnik APK* = Herald of the agro-industrial complex. 2017.
4. Zubov D. Cooperation develops where there is demand. *Vestnik APK* = Herald of the agro-industrial complex. 2017. No. 10. Pp. 60-61.
5. Plotnikov V. A significant share in the growth of agricultural products is provided by farms. *Vestnik APK* =

Herald of the agro-industrial complex. 2017. No. 10. Pp. 61-62.

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

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

8. Sidorenko V.V. Strategy of agrarian transformations in Russia. Krasnodar: Mir Kubani, 2013. 349 p.

9. Sidorenko V., Mikhajlushkin P., Batalov D. Status and prospects of food security import substitution in Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 4. Pp. 38-41.

10. Trubilin A., Sidorenko V., Mikhajlushkin P., Batalov D. Modern problems of agrarian transformations in Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 1. Pp. 26-30.

11. Melnikov A., Sidorenko V., Mikhajlushkin P., Makarevich O. Formation of the concept of the system of state regulation of the agroindustrial complex. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 4. Pp. 37-40.

12. Sidorenko V.V. Agricultural policy and food security in Russia. Krasnodar: Mir Kubani, 2017. 357 p.

13. Sidorenko V.V., Makarevich O.A. State regulation of agrarian economy of Russia. Krasnodar: Mir Kubani, 2017. 399 p.

About the authors:

**Vladimir V. Sidorenko**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of Economics and foreign economic affairs, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5145-633X>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Alexander I. Trubilin**, doctor of economic sciences, professor, rector, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Alexander B. Melnikov**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of economics and foreign economic activities, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0978-0464>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

**Pavel V. Mikhailushkin**, doctor of economic sciences, associate professor, professor of the department of economics and foreign economic affairs, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1304-8102>, [mikhaylushkinpv@mail.ru](mailto:mikhaylushkinpv@mail.ru)

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



## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ СТРАХОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

Т.М. Эльдиева

ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород, Россия

Сельское хозяйство относится к наиболее рискованным отраслям экономики, так как зависимость условий и конечных результатов сельскохозяйственной деятельности от случайных, чаще всего природно-климатических факторов, очень велика. Поэтому особую роль в решении минимизации непредвиденных финансовых убытков приобретает применение программ агрострахования. Стабильность и эффективность применения системы сельскохозяйственного страхования подтверждается опытом мирового рынка агрострахования. Хотя идея агрострахования для России не нова, и государством было предпринято ряд законодательных и организационно-экономических мер, но сегодняшняя система российского страхования с государственной поддержкой не в полной мере отвечает поставленным задачам и требует совершенствования.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное страхование, государственная поддержка, сельхозпроизводители, эффективность, сельскохозяйственные риски, страховой продукт, продовольственная безопасность.

В современных условиях хозяйствования, политической и экономической нестабильности, одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны, а также фактором сохранения ее государственности и суверенитета, является ее продовольственная безопасность. Сегодня в основу стратегического национального приоритета ставится повышение качества жизни российских граждан, а это невозможно без обеспечения населения безопасной сельскохозяйственной продукцией [1].

Огромные территории России, ее богатые природные ресурсы дают возможность развивать сельское хозяйство и тем самым повышать продовольственную безопасность страны. Вместе с тем всегда существовало и множество рисков для достижения высоких результатов, так, ежегодно производство сельскохозяйственной продукции несет огромные убытки от стихийных бедствий: града, ураганных ветров, аномальных колебаний температуры, сильных дождей, весенних паводков и других стихийных бедствий.

Финансовая система страны обладает большим количеством механизмов защиты общества от различного рода рисков и опасностей. К одному из важных финансовых механизмов, позволяющих компенсировать убытки, возникающие вследствие наступления неблагоприятных событий техногенного и природного характера, без преувеличения, можно отнести страхование.

На сегодняшний день страхование сельскохозяйственных рисков в России — это, в первую очередь, насущный признак современной, развитой и эффективной системы хозяйствования. Продвижение страхования сельского хозяйства является сложным вопросом в агропромышленном комплексе, но таким необходимым элементом перехода к стабильному развитию сельскохозяйственного производства в целом.

Надо отметить, что идея агрострахования не нова. Первые идеи страхования сельхозпродукции были сформулированы Ярославом Мудрым, а после отмены крепостного права они приняли формы, схожие с современным страхованием. Реформы XIX века способствовали развитию земского и взаимного страхования. Большую роль сыграли и сформировавшиеся тогда сельские общины.

В России Положением о взаимном земском страховании 1864 г. предусматривалось, что каждое губернское земство должно было вести операции по страхованию в своей губернии. Было обязательное страхование построек (окладного и дополнительного характера). Пользовалось популярностью и добровольное страхование имущества от огня, полей от града, КРС и лошадей от мора. В советское время была выстроена сильная система обязательного страхования. Формы сельскохозяйственной собственности носили довольно ограниченный характер — чаще это колхозы и совхозы, однако имели устойчивый и эффективный функционал.

К 1991 г. та система страхования полностью развалилась. После этого страховая поддержка с государственным участием приняла вид фермерского страхования. Однако ряд законодательных преобразований не смог в полной мере удовлетворить рынок в силу нехватки государственных средств и низкой инвестиционной привлекательности.

С 1997 г. вступает в силу закон об участии государства в регулировании агропромышленных производств. Этот закон сформировал новую модель агрострахования, при которой долевое участие государства учитывается не в капитале страховой компании, а непосредственно в страховой премии. Эта модель и до сих пор развивается на территории России [14].

Поэтому, в соответствие с современными требованиями, система сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой — один из наиболее действенных инструментов для устойчивости и гарантированности доходов сельхозпредприятий. Тем более, агрострахование соответствует и условиям «зеленого ящика» Всемирной торговой организации, полноправным членом которой Российская Федерация является с 22 августа 2012 г. [9].

Надо отметить, что в России при высокой рискованности ведения сельского хозяйства агрострахование, даже с государственной поддержкой, не находит широкого распространения среди агропроизводителей, о чем свидетельствует незначительная доля застрахованной посевной площади (рис.).

Общая посевная (посадочная) площадь по договорам страхования урожая сельскохозяйствен-

ных культур и посадок многолетних насаждений составила 3,8 млн га, удельный вес застрахованных посевных (посадочных) площадей в 2016 г. составил 5,0% от общей посевной (посадочной) площади. По сравнению с 2015 г. наблюдается спад застрахованных площадей на 54,0% [2].

Однако, в целях обеспечения реализации мер государственной поддержки страхования в сфере агропромышленного производства, в соответствии с Постановлением от 30 декабря 2016 г. № 1556 «О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса» [3] и Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 5 декабря 2001 г. № 1070 было создано федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральное агентство по государственной поддержке деятельности агропромышленного комплекса» [13], которое призвано решать следующие задачи:

- организация и проведение информационно-консультационных мероприятий по обеспечению государственной поддержки агрострахования в сфере агропромышленного производства;
- разработка предложений о порядке и условиях организации и проведения страхования, обеспеченного государственной поддержкой;
- выпуск специализированных информационных материалов по вопросам сельскохозяйственного страхования;
- разработка предложений и внедрение инновационных технологий с использованием данных дистанционного (космического) зондирования земли и метеонаблюдений для мониторинга сельскохозяйственных рисков и проведения оценки ущерба и др. [11].

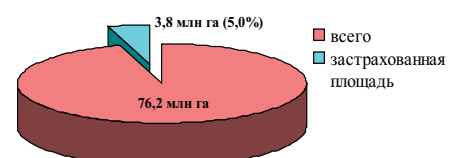


Рис. Доля застрахованных площадей в 2016 г.





В дальнейшем Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» был закреплен правовой институт сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой [3].

Согласно Правилам предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета, бюджетам субъектов Российской Федерации на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса (п. 4), утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. № 1556, государственная поддержка осуществляется посредством предоставления субсидий в размере не менее 50% уплаченной страховой премии (страховых взносов) по договору страхования, причем каждый регион вправе увеличивать свою долю возмещения.

Что касается количества хозяйств, принявших участие в страховании урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой, то в 2016 г., их стало меньше на 66,8% по сравнению с 2015 г. Величина данного показателя минимальная за последние 5 лет — 913 хозяйств. В 2014 г. наблюдается максимум хозяйств, заключивших договоры страхования с государственной поддержкой (табл.).

Снижение количества малых форм хозяйствования: крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, получивших субсидии по договорам страхования урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой в 2016 г. по сравнению с 2015 г., произошло на 84,5%, сельскохозяйственных организаций — на 58,3%.

Соотношение размера субсидий, перечисленных из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, к сумме уплаченных страховых взносов достигло максимума в 2012 г. — 50,2%. В этот год было перечислено субсидий в размере 4873 млн руб. при сумме уплаченных страховых премий в размере 9700 млн руб. Минимального значения

данный показатель достиг в 2016 г. — 44,5%, когда при сумме уплаченной страховой премии 5658 млн руб. было выплачено субсидий на сумму 2515 млн руб. В 2013-2015 гг. данный показатель в среднем сложился на уровне 49,2% [5].

Видно, что ни принятые законы, ни меры дополнительного стимулирования не дали ожидаемого эффекта, их использование оказалось недолгим, а сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой занимает незначительную долю в масштабах как страны, так и отрасли в целом. Небольшой охват сельхозпроизводителей позволяет утвердительно говорить о недоверии к существующей системе государственной поддержки и резкому откату аграриев от сельскохозяйственного страхования. Все это связано с целым комплексом причин:

- тяжелым финансово-экономическим положением аграриев, это и отсутствие оборотных средств на осуществление страхования, и достаточно высокие ставки тарифов агрострахования, зачастую доходящие до сотен тысяч рублей;
- низкой заинтересованностью потенциальных страхователей, признающих высокорискованный характер сельскохозяйственной деятельности;
- недостаточной информированностью самих производителей сельскохозяйственной продукции, что, в свою очередь, ведет к неверной оценке уровня страхового покрытия и в результате страховая сумма получается неадекватной реальным потерям;
- быстрое распространение так называемого схемного страхования, когда недобросовестный страховщик вступал в сговор со страховой компанией для неэффективного освоения средств поддержки без реального страхования сельскохозяйственных рисков [9];
- государственные субсидии относятся только к страхованию урожая, государственная поддержка не распространяется на страхование имущества, что уж говорить о рисках, возникающих при заключении договоров лизинга или получении банковского кредита.

Вышеперечисленные аргументы позволяют нам утверждать, что в России система страхования сельскохозяйственных рисков все еще находится на этапе становления и требует своего дальнейшего совершенствования. Для ее развития можно обратиться к давно распространенному и достаточно успешному опыту зарубежных стран.

Так, например, более 370 видов страхования с господдержкой применяется в США. Одним из наиболее популярных является мультирисковое страхование, которое осуществляется в двух вариантах: страхование урожая и дохода, то есть каждый производитель может застраховаться по одному из двух вариантов. Первый — «катастрофический» — предусматривает покрытие на уровне 50% урожайности и 55% цены, страховой взнос при этом составляет фиксированную цену около 50 долл. США, что является общедоступным для любого фермера. Второй вариант дает возможность покупки страхового полиса выше уровня «катастрофического», что позволяет расширить покрытие за счет субсидирования части страховой премии государством, в зависимости от уровня покрытия [10].

Также одним из решений проблемы доступности агрострахования может быть развитие механизмов взаимного страхования, благодаря которым значительно снизятся страховые тарифы, что особенно актуально для малых сельскохозяйственных предприятий. При этом государственная поддержка может быть направлена на обеспечение льготного налогообложения обществ взаимного страхования (ОВС), упрощения ведения бухгалтерской отчетности, льготного кредитования, снижения входных барьеров для страховых организаций и других льгот и субсидий. Как отмечают Н.В. Журавлева и Д.С. Лопаткин, взаимное страхование имеет ряд преимуществ: во-первых, члены ОВС могут самостоятельно устанавливать правила и условия страхования; во-вторых, здесь не ставится самоцель — извлечение прибыли, а собираемые страховые резервы остаются в распоряжении страхователей; и, в-третьих, резервы могут быть использованы на очередной финансовый год для уменьшения размера страховых взносов [7].

Еще одним стимулом при заключении договоров страхования с государственной поддержкой может служить внедрение страхового продукта, учитывающего официальные показатели погодных условий для целей производства страховых выплат («индекс погоды»). Широкое распространение такой вид страхования получил в США, некоторых странах Европы, Латинской Америки и Азии. Для подтверждения факта наступления страхового случая достаточно обратиться в гидрометеорологическую службу, что является удобным для всех заинтересованных сторон. Однако для подобного вида страхования обязательным условием выступает наличие разветвленной сети метеорологических станций, которых в России для этих целей пока недостаточно.

И, конечно же, не за горами применение «добровольно-принудительного» страхования сельскохозяйственных рисков. То есть предоставление субсидий будет производиться только при наличии страхового полиса, тем самым законодатель стремится значительно повысить спрос на агрострахование с государственной поддержкой и увеличить долю застрахованных посевных площадей. В таких странах, как

Таблица

**Страхование урожая сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений с государственной поддержкой в 2012-2016 гг. [5]**

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Количество организаций, заключивших договоры страхования, подлежащие субсидированию — всего:	5145	4633	5827	2751	913
сельхозорганизации	3158	2701	3442	1854	774
крестьянские (фермерские) хозяйства	1987	1962	2385	897	139
Посевная (посадочная) площадь — всего, млн га	72,8	74,7	75,0	75,9	76,2
Посевная (посадочная) площадь по договорам страхования, млн га	12,9	11,7	12,8	8,3	3,8
Количество субъектов РФ, принявших участие в страховании	60	60	62	56	40
Количество страховых организаций, осуществлявших страхование урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой	36	42	44	43	21
Субсидии, перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям за счет средств федерального бюджета РФ, млн руб.	4106,7	4556,0	4892,0	3877,6	2342,5
Субсидии, перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджетов субъектов РФ, млн руб.	766,3	690,0	1141,1	401,1	172,6
Доля фактической компенсации уплаченной страховой премии из бюджетов всех уровней, %	50,2	49,3	49,2	49,1	44,5





Канада, Испания и страны Европейского Союза, где более активно развита система сельскохозяйственного страхования, нашел свое применение данный финансовый инструмент [12].

Анализируя зарубежный опыт и работу, проделанную по развитию сельскохозяйственного страхования в России, видны как позитивные стороны развития, так и ряд нерешенных вопросов и проблем. Сегодня для более эффективного использования финансовых ресурсов, выделяемых на поддержку страхования государством и обеспечения финансовой устойчивости сельскохозяйственного производства в целом необходимо [6]:

- учитывать финансовое состояние сельхозпроизводителей, так как субсидии носят компенсационный характер и предоставляются после оплаты 100% страхового взноса, что сильно бьет по карману страхователя;
- сформировать единую линейку страховых продуктов, в том числе недорогих, по которым предоставляется государственная поддержка;
- разработать сбалансированную тарифную политику;
- скоординировать действия всех участников сельскохозяйственного страхования в системе возмещения ущерба от стихийных (катастрофических) бедствий;
- ввести систему независимой оценки ущерба и единого порядка урегулирования убытков по договорам страхования, обеспеченным государственной поддержкой;
- пересмотреть или отменить минимальный порог гибели урожая;

Об авторе:

**Эльдиева Татьяна Махмутовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и статистики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1861-3732>, [rostok53@mail.ru](mailto:rostok53@mail.ru)

- уменьшить разрыв между ставкой субсидирования и тарифами на агрострахование;
- дать больше полномочий регионам в определении приоритетных направлений развития агроотрасли.

В заключение хотелось бы обратиться к словам Д.А. Медведева, сказавшего, что «...от грамотной страховой политики зависит очень многое. Это один из ключевых механизмов, который способен обеспечить конкурентоспособность российской сельхозпродукции на внутреннем рынке и, соответственно, на внешнем» [8]. Осталось, собственно, полагаться на грамотную государственную политику в сельскохозяйственном страховании, которая будет отвечать в первую очередь интересам аграриев, и защищать их как от негативных природных событий, так и от негативных экономических последствий.

#### Литература

1. Указ Президента РФ от 30.01.2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».
2. Доклад о состоянии рынка сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой, в Российской Федерации в 2016 году: Информационная брошюра. М.: ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России, 2017. 32 с.
3. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (с изменениями и дополнениями). Статья 12.
4. Постановление от 30 декабря 2016 г. № 1556 «О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на содействие достижению целевых показателей

казателей региональных программ развития агропромышленного комплекса».

5. Статистические данные по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений и сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в 2012-2016 гг.: Информационно-практическая брошюра. М.: ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России, 2016. 64 с.

6. Вибе О.В. Проблемы развития агрострахования в России // Проблемы современной экономики. 2010. № 2. С. 451-454.

7. Журавлева Н.В., Лопаткин Д.С. Способы расширения страхового рынка Российской Федерации // Финансы и кредит. 2012. № 7. С. 69-70.

8. Носов В.В. Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой: проблемы и перспективы // ЭТАП. Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2012.

9. Сушков С.Ю., Петрова Т.Г. Перспективы развития рынка сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой (на материалах Челябинской области) // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2013. № 3. С. 22-26.

10. Терентьева А.С. Аграрное страхование в США // США-Канада. Экономика, политика, культура. 2010. № 4. С. 122.

11. Федеральное агентство по государственной поддержке деятельности агропромышленного комплекса. URL: <http://www.fagps.ru>

12. Опыт сельскохозяйственного страхования / ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК». URL: <http://www.fagps.ru/index.php/v-pomoshch-agrariyam/zarubezhnyj-opyt-selskokhozyajstvennogo-strakhovaniya>

13. Переименовано в соответствии с Приказом Минсельхоза России от 10.02.2016 № 48.

14. Агрострахование — специфика и особенности. История возникновения и развития в России. URL: <http://lifenofear.com/imushchestvennoe-strahovanie/selskokhozyajstvennoe#>

## THE CURRENT STATE OF SYSTEM OF INSURANCE IN AGRICULTURE OF RUSSIA

T.M. Eldieva

Yaroslav-the-Wise Novgorod state university, Veliky Novgorod, Russia

Agriculture belongs to the most risky sectors of the economy, since the dependence of the conditions and final results of agricultural activity on random, most often natural and climatic factors, is very high. Therefore, a special role in the solution of minimizing unforeseen financial losses is acquired by the application of agricultural insurance programs. The stability and effectiveness of the application of the agricultural insurance system is confirmed by the experience of the world agricultural insurance market. Although the idea of agricultural insurance for Russia is not new, and the state has taken a number of legislative and organizational and economic measures, but today's system of Russian insurance with state support does not fully meet the tasks and requires improvement.

**Keywords:** agricultural insurance, state support, agricultural producers, efficiency, agricultural risks, insurance product, food security.

#### References

1. Decree of the President of the Russian Federation of 30 January 2010 No. 120 "On the approval of the Doctrine of food security of the Russian Federation".
2. Report on the state of the market of agricultural insurance carried out with government support in the Russian Federation in 2016: Information brochure. Moscow: FGBU "Federal agency for state Support of agroindustrial complex" of the Ministry of agriculture of Russia, 2017. 32 p.
3. Federal Law of December 29, 2006, No. 264-FZ "On the development of agriculture" (as amended and supplemented). Article 12.
4. Decree of December 30, 2016 No. 1556 "On the provision and distribution of subsidies from the federal budget to the budgets of constituent entities of the Russian Federation to promote the achievement of target indicators of regional programs for the development of the agro-industrial complex."

5. Statistical data on crop insurance, crop and planting of perennial plantations and farm animals with government support in 2012-2016: Information and practical brochure Moscow: FGBU "Federal agency for state support of agroindustrial complex" of the Ministry of agriculture of Russia, 2016. 64 p.

6. Vibe O.V. Problems of development of agricultural insurance in Russia. *Problemy sovremennoj ekonomiki = Problems of modern economy*. 2010. No. 2. Pp. 451-454.

7. Zhuravleva N.V., Lopatkin D.S. Ways to expand the insurance market of the Russian Federation. *Finansy i kredit = Finance and credit*. 2012. No. 7. Pp. 69-70.

8. Nosov V.V. Agricultural insurance with state support: problems and prospects. *ETAP: Ekonomicheskaya Teoriya, Analiz, Praktika = STAGE: Economic Theory, Analysis, Practice*. 2012.

9. Sushkov S.Yu., Petrova T.G. Prospects for the development of the agricultural insurance market, carried out with

state support (on materials of the Chelyabinsk region). *Vestnik YuUrGU = Vestnik SUSU. Series "Economics and management"*. 2013. No. 3. Pp. 22-26.

10. Terenteva A.S. Agricultural insurance in the USA. *SShA-Kanada. Ekonomika, politika, kultura = USA-Canada. Economics, politics, culture*. 2010. No. 4. P. 122.

11. Federal agency for state support of agro-industrial complex activity. URL: <http://www.fagps.ru>

12. The experience of agricultural insurance FGBU "Federal agency for state support of agroindustrial complex". URL: <http://www.fagps.ru/index.php/v-pomoshch-agrariyam/zarubezhnyj-opyt-selskokhozyajstvennogo-strakhovaniya>

13. Renamed in accordance with the Order of the Ministry of agriculture of Russia on 10.02.2016. No. 48.

14. Agroinsurance — specificity and features. History of origin and development in Russia. URL: <http://lifenofear.com/imushchestvennoe-strahovanie/selskokhozyajstvennoe#>

About the author:

**Tatiana M. Eldieva**, doctor of economics sciences, professor of the department of finance and statistics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1861-3732>, [rostok53@mail.ru](mailto:rostok53@mail.ru)

[rostok53@mail.ru](mailto:rostok53@mail.ru)



## ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ И ПОРИСТОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ В УСЛОВИЯХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

З.У. Гочияева, К.Т. Гедиев, Ф.М. Токова

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», г. Черкесск, Россия

В статье раскрывается влияние севооборотов, постоянной культуры, черного пара на такие важнейшие характеристики почвы, как плотность сложения и пористость. Показано влияние применения минеральных удобрений на рассматриваемые показатели. Выявлено отрицательное влияние постоянной культуры на плотность сложения и пористость почвы. Использование бессменной культуры озимой пшеницы приводит к ухудшению таких показателей, как плотность твердой фазы, плотность сложения, пористость и повышение сопротивления почвы смятию. Использование сахарной свеклы в бессменных посевах также ухудшает данные показатели. Структура почвенных агрегатов улучшается при использовании культур сплошного сева (озимой пшеницы) в севообороте. Использование черного пара приводит к ухудшению данных показателей, но в меньшей степени. Установлено, что использование бессменной культуры, насыщение севооборота пропашными культурами приводит к повышению плотности твердой фазы почвы, которая зачастую выходит за оптимальные пределы большинства сельскохозяйственных культур. Использование черных паров в условиях достаточного увлажнения приводит к переуплотнению почвы, поэтому не оправдано. Использование постоянной культуры приводит к ухудшению практически всех физико-механических свойств почвы, однако применение удобрений частично нивелирует это воздействие.

**Ключевые слова:** почва, плотность твердой фазы, плотность сложения, пористость, минимизация обработки, севооборот, постоянная культура.

### Введение

Сельское хозяйство современной России сталкивается с различными проблемами в экономической, экологической и социальной сферах. Курс на импортозамещение привел к определенному росту производства основных видов сельскохозяйственной продукции, и прежде всего зерна. Однако исследования ряда ученых [1, 3, 4] демонстрируют нестабильность производства. Одновременно отмечаются негативные последствия для окружающей среды, такие как загрязнение природных ресурсов (почва, вода, воздух, утрата биоразнообразия, увеличение парниковых газов и т.д.).

Интегральным показателем плодородия почвы является органическое вещество почвы. Недостаточное количество органического вещества возвращающегося в почву способствовало, в свою очередь, ухудшению качества почвы, то есть ухудшению агрономических свойств почвы. Основатель почвоведения, известный русский ученый В.В. Докучаев писал в своей книге «Русский чернозем», что

«черноземные почвы нуждаются, в первую очередь, улучшения их свойств как живого существа» [10].

Наряду с недостаточным количеством растительных остатков и других источников органического вещества, использование тяжелых тракторов и сельскохозяйственных машин, особенно в период, когда почва не в состоянии физической зрелости, способствует чрезмерному уплотнению почвы. В результате, увеличиваются материальные затраты, связанные с работой почвы. Целью проводимого нами исследования — выявить влияние севооборота и наличия минеральных удобрений на плотность почвы.

### Материалы и методы исследований

Исследование проводилось на территории учебно-опытного хозяйства СевКавГГА, в 2013-2016 гг., территориально хозяйство расположено в Прикубанском районе Карачаево-Черкесской Республики, почва представлена

черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым. Плотность твердой фазы определяли пикнометрическим методом, в двух повторностях. Плотность сложения определяли с помощью специального бура, также в двух повторностях. Пористость почвы определяли расчетным методом. Удобренный фон на всех вариантах — комплексное удобрение (нитроаммофоска) в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

### Результаты исследований и их обсуждение

Значение плотности твердой фазы зависит от минералогического состава почвы и содержания гумуса в почве, а также от соотношения этих компонентов [5, 13].

Результаты проведенных исследований подтверждают, что динамика плотности твердой фазы в зависимости от севооборота и/или культуры, плохо изучена (табл. 1.). Наблюдается влияние севооборота на плотность твердой фазы почвы. Так, наименьшая плотность отмечалась на варианте без обработки

Таблица 1

Плотность твердой фазы чернозема типичного в зависимости от варианта опыта

Горизонт, см	Без обработки		Озимая пшеница				Сахарная свекла				Черный пар	
			Севооборот		Перманентная культура		Севооборот		Перманентная культура			
	Сентябрь	Февраль	Сентябрь	Февраль	Сентябрь	Февраль	Сентябрь	Февраль	Сентябрь	Февраль	Сентябрь	Февраль
0-10	2,45	2,49	2,48	2,45	2,52	2,53	2,52	2,51	2,52	2,53	2,55	2,50
10-20	2,50	2,51	2,55	2,62	2,48	2,50	2,48	2,49	2,50	2,60	2,52	2,52
20-30	2,54	2,56	2,53	2,44	2,50	2,51	2,51	2,53	2,48	2,47	2,54	2,55
30-40	2,55	2,53	2,47	2,47	2,48	2,47	2,50	2,50	2,51	2,47	2,55	2,48





(2,45 г/см<sup>3</sup>) и в севообороте под озимой пшеницей (2,45 г/см<sup>3</sup>) в слое почвы 0-10 см. Знание плотности твердой фазы почвы является важной информацией для расчета пористости почвы. Плотность сложения и общая пористость являются основными показателями состояния физических свойств почвы.

Этот постулат подтверждается исследованиями Н.А. Рябцевой и Е.Е. Рябцева [9], а также Л.П. Корсунской, О.Г. Шабалдас и др., Л.Г. Шашкарова и др. [6, 11, 12, 13]. Наши исследования показали, что самое низкое значение плотности сложения почвы пахотного слоя было на необработанном фоне (1,12 г/см<sup>3</sup>), независимо от фона удобрений (табл. 2.). Аналогичные результаты были получены М.Б. Халиловым в условиях Дагестана [10].

Точно так же значение плотности сложения было найдено для культур, расположенных в севообороте, по сравнению с теми же культурами, используемыми на бессменной основе. Наибольшее значение этого показателя было зарегистрировано для варианта черный пар — 1,24 г/см<sup>3</sup> на удобренном фоне и 1,21 г/см<sup>3</sup> — на удобренном. Плотность сложения зависит, в значительной степени,

от структурного состояния почвы и содержания органического вещества. Плотность сложения почвы является очень важным показателем для минимизации ее обработки. Чем ближе значение плотности сложения к требованиям культур, тем больше возможностей для минимизации обработки почвы. Такие же выводы были получены в исследованиях Е.Н. Конищевой и А.А. Конищева [5] и В.Б. Рыкова [8]. Поэтому черноземы Прикубанского района имеют все предпосылки для минимизации обработки почвы.

Плотность сложения увеличивается с глубиной. Слой почвы 20-40 см реже затрагивается вспашкой, поэтому характеризуется как более уплотненный. Так, на варианте с черным паром плотность сложения в слое 20-40 см составила 1,34 до 1,36 г/см<sup>3</sup>, в то же время в горизонте 0-20 см — только 1,22-1,24 г/см<sup>3</sup>. Другие варианты занимают промежуточное положение. Плотность сложения всего слоя почвы 0-40 см сохраняет ту же закономерность, что и слой почвы 0-20 и 20-40 см.

Показатели плотности сложения и плотности твердой фазы были использованы для расчета пористости почвы. Пористость почвы

имеет прямую связь с плотностью твердой фазы и плотностью сложения почвы. Более высокие значения указывают на повышенную способность удерживать воду, более высокую водопроницаемость и хорошую аэрацию.

Существует очень тесная связь между содержанием органического вещества, плотностью сложения и пористостью. Существует отрицательная корреляция между этими показателями. Чем выше содержание органического вещества, тем ниже плотность сложения и выше пористость.

В литературе есть указание на оптимальные показатели пористости для большинства полевых культур — значение должно быть в пределах 55-60%.

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что общая пористость верхнего слоя 0-20 см является наибольшей в варианте без обработки, и составила в среднем за 4 года 54,8% по не удобренному фону и 55,2% по удобренному фону.

Самые низкие показатели пористости характерны для варианта с черным паром — 51,0 и 51,7% по не удобренному и удобренному фону соответственно. Что касается 20-40 см слоя почвы, то наблюдается снижение пористости для всех вариантов. Это было связано с более высокой плотностью почвы и меньшим содержанием органических веществ по сравнению со слоем 0-20 см. Однако закономерность оставалась такой же, что и в слое 0-20 см: самые высокие значения пористости почвы были обнаружены на варианте без обработки — 52,0 и 51,5% на удобренном и удобренном фоне соответственно.

Самые низкие значения — для черного пара — 46,5 и 46,8% соответственно на не удобренном и удобренном фоне, в 0-40 см слое почвы наблюдались аналогичные тенденции. Таким образом, возделывание культур в севообороте уменьшает плотность сложения и, соответственно, пористость почвы. Внесение минеральных удобрений однозначного и выраженного влияния на рассматриваемые показатели не оказало (в пределах статистической ошибки).

Сопrotивление почвы проникновению (смятию) является важным показателем при оценке физико-механических свойств почвы, так как оно характеризует способность сопротивления к проникновению в почву корневой системы растений и рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Полученные данные показывают, что на этот показатель почвы влияет как севооборот, так и удобрения (табл. 4.). Так, в 2013 г. возделывание озимой пшеницы привело к увеличению сопротивления почвы к смятию в севообороте на 6,4 и 10,9 кг/см<sup>2</sup> соответственно на удобренном и не удобренном фоне. В 2014 г. наблюдается значительное увеличение сопротивления почвы смятию в севообороте — до 9,7 кг/см<sup>2</sup>. На не удобренном фоне в 2015 г. эта разница составила 5,7 кг/см<sup>2</sup>. В среднем показатель устойчивости к смятию за период 2013-2016 гг. в посевах озимой пшеницы в севообороте и повторных посевах был соответственно равен 17,2 и 17,5 кг/см<sup>2</sup> (разница между удобренным и не удобренным фоном статистически недо-

Таблица 2

Плотность сложения в пахотном слое почвы 0-20 см по вариантам опыта, г/см<sup>3</sup>

Культура	Севооборот / постоянная культура	Фон	Годы				В среднем за 4 года
			2013	2014	2015	2016	
Озимая пшеница	В севообороте	Не удобренный	1,21	1,17	1,13	1,13	1,16
		Удобренный	1,21	1,19	1,14	1,12	1,17
	Постоянная культура	Не удобренный	1,20	1,16	1,19	1,21	1,19
		Удобренный	1,21	1,11	1,17	1,19	1,17
Сахарная свекла	В севообороте	Не удобренный	1,21	1,11	1,15	1,04	1,13
		Удобренный	1,23	1,13	1,17	1,09	1,16
	Постоянная культура	Не удобренный	1,22	1,16	1,19	1,14	1,18
		Удобренный	1,22	1,13	1,15	1,15	1,16
Без обработки		Не удобренный	1,16	1,12	1,12	1,09	1,12
		Удобренный	1,18	1,13	1,12	1,05	1,12
Черный пар		Не удобренный	1,28	1,19	1,26	1,24	1,24
		Удобренный	1,27	1,16	1,21	1,21	1,21
НСР <sub>0,5</sub>			0,02	0,06	0,05	0,04	0,06

Таблица 3

Пористость почвы по вариантам исследований в слое 0-20 см, %

Культура	Севооборот / постоянная культура	Фон	Годы				В среднем за 4 года
			2013	2014	2015	2016	
Озимая пшеница	В севообороте	Не удобренный	51,9	53,5	55,1	55,1	53,9
		Удобренный	52,3	53,1	55,0	55,8	54,0
	Постоянная культура	Не удобренный	52,0	53,6	52,4	51,6	52,4
		Удобренный	51,9	55,9	53,5	52,7	53,5
Сахарная свекла	В севообороте	Не удобренный	51,6	55,6	54,0	58,4	54,9
		Удобренный	50,8	54,8	53,2	56,4	53,8
	Постоянная культура	Не удобренный	51,4	53,8	52,6	54,6	53,1
		Удобренный	52,4	55,9	55,2	55,2	54,7
Без обработки		Не удобренный	53,3	54,9	54,9	56,1	54,8
		Удобренный	52,8	54,8	55,2	58,0	55,2
Черный пар		Не удобренный	49,5	53,1	50,3	51,1	51,0
		Удобренный	49,4	53,8	51,8	51,8	51,7
НСР <sub>0,5</sub>			0,02	0,06	1,20	2,40	2,19



стоверна) и 22,0 и 23,5 кг/см<sup>2</sup> (преимущество удобренного фона статистически достоверно).

Что касается данного показателя в посевах сахарной свеклы, то его значение было ожидаемо более высоким, так как технологический процесс предусматривает многократные проходы сельскохозяйственной техники. Так, при возделывании сахарной свеклы на не удобренном фоне, показатель сопротивления смятию в севообороте колебался в пределах 28,7-36,4 кг/см<sup>2</sup> в зависимости от года исследований (в среднем 32,3 кг/см<sup>2</sup>). На удобренном фоне данный показатель был значительно ниже — 26,1-30,2 кг/см<sup>2</sup> по годам исследований и 28,1 кг/см<sup>2</sup> в среднем за 4 года. Разница между удобренным и не удобренным фоном статистически достоверна. При постоянной культуре (хотя это и запрещено агротехникой данной культуры) ситуация хуже. Так, за время опыта на не удобренном фоне сопротивление смятию было в пределах 27,2-35,4 кг/см<sup>2</sup>. В среднем за 4 года — 31,7 кг/см<sup>2</sup>. По удобренному фону ситуация была такой же — сопротивление смятию за время опыта составило 29,3-35,2 кг/см<sup>2</sup> (в среднем 32,7 кг/см<sup>2</sup>), разли-

ца между удобренным и не удобренным фоном статистически недостоверна.

Вариант опыта без обработки характеризовался отличным показателем сопротивления смятию (за исключением озимой пшеницы), в этом случае показатель составил (в среднем за 4 года) 21,1 и 21,8 кг/см<sup>2</sup> соответственно по удобренному и не удобренному фону, однако разница между фонами недостоверна. Вместе с тем в случае с черным паром разница между фонами была 3,5 кг/см<sup>2</sup> (26,6 и 30,1 кг/см<sup>2</sup> соответственно по удобренному и не удобренному фону).

Таким образом, наилучший показатель сопротивления почвы смятию был в посевах озимой пшеницы в севообороте, а худший показатель — в посевах сахарной свеклы при постоянной культуре.

Структурное состояние и размер агрегатов может меняться в зависимости от агротехнических мер, используемых при производстве. При оценке структурного состояния почвы анализируется содержание частиц размером 0,25-3 мм, которые считаются наиболее ценными с агрономической точки зрения. Так же

мы определили содержание агрегатов больше 7 мм и меньше 0,25 мм (рис.). В среднем за 4 года было выявлено, что культуры сплошного сева существенно влияют на содержание агрегатов различных размеров.

Содержание наиболее агрономически ценных агрегатов (0,25-3 мм) высокое в варианте озимой пшеницы на не удобренном фоне — 54,0%. Тот же вариант, но с удобрениями — 50,4%. В других вариантах содержание этих агрегатов составило от 43,5% (вариант без обработки) до 49,6% (сахарная свекла на не удобренном фоне). Отмечается, что использование минеральных удобрений достоверно снижает количество наиболее ценных агрегатов размером 0,25-3 мм, что, возможно, связано с их влиянием на деятельность микробиоты почвы. Содержание третьей фракции — частиц меньше 0,25 мм находилось в пределах 2,9-5,5%, достоверного влияния фона удобрений на этот показатель выявить не удалось. Однако таких частиц было достоверно больше в варианте озимой пшеницы.

Влияние на рассматриваемый показатель севооборота и постоянной культуры выявить также не удалось.

Таким образом, возделывание озимой пшеницы достоверно повышает удельный вес наиболее ценных почвенных агрегатов размером 0,25-3 мм, и, напротив, отсутствие культуры и обработки снижает их количество.

Таблица 4

Сопротивление почвы смятию для вариантов, изученных в многолетнем опыте в 2013-2016 гг., в слое почвы 0-30 см, кг/см<sup>2</sup>

Культура	Севооборот / постоянная культура	Фон	Годы				В среднем за 4 года
			2013	2014	2015	2016	
Озимая пшеница	В севообороте	Не удобренный	17,8	12,0	20,4	18,4	17,2
		Удобренный	14,5	18,6	20,5	16,4	17,5
	Постоянная культура	Не удобренный	24,2	21,7	26,1	22,0	23,5
		Удобренный	25,4	18,3	21,9	22,3	22,0
Сахарная свекла	В севообороте	Не удобренный	36,4	28,7	34,4	29,5	32,3
		Удобренный	27,7	26,1	30,2	28,4	28,1
	Постоянная культура	Не удобренный	35,4	27,2	32,6	31,4	31,7
		Удобренный	32,9	29,3	35,2	33,1	32,7
Без обработки	Не удобренный	27,6	16,6	20,5	22,5	21,8	
	Удобренный	26,0	16,6	19,9	21,9	21,1	
Черный пар	Не удобренный	30,4	27,5	33,0	29,4	30,1	
	Удобренный	25,7	23,4	31,7	25,7	26,6	
НСР <sub>0,5</sub>			0,92	0,88	1,21	0,94	1,02

Литература

1. Бушнев А.С. Изменение плотности почвы в севообороте с масличными культурами при различных системах основной обработки почвы // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2013. № 1 (153-154). С. 48-57.
2. Григорьев Я.М., Шашкаров Л.Г. Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от приемов обработки почвы, схемы и способов посадки картофеля // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА») / ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 2016. С. 42-45.
3. Ефремова Е.Н. Изменение плотности почвы при инновационной обработке почвы. В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции, 2017. С. 477-481.
4. Зинченко С.И., Ильин Л.И. Особенности формирования плотности сложения в серой лесной почве: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии / Редколлегия: Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П.; Ответственные за выпуск: Дегтева М.Ю., Вавин В.Г., Рязанцева Н.В., 2015. С. 33-39.
5. Конищева Е.Н., Конищев А.А. Влияние различных способов обработки почвы на плотность почвы и урожайность яровых зерновых культур // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы межрегиональной научно-методической конференции, 2014. С. 48-50.
6. Корсунская Л.П., Шейн Е.В. Влияние плотности и скорости фильтрации на параметры массопереноса в почвах // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. 2001. № 2. С. 37-43.
7. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Бирюков И.В. К определению плотности почвы в гребне почвы после прохода катков сошника. В сборнике: Молодежь и наука XXI века: материалы III Международной научно-прак-

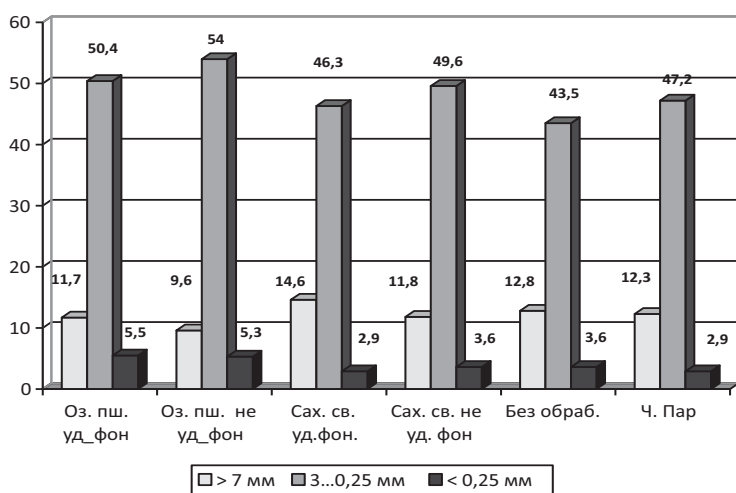


Рис. Содержание почвенных агрегатов различных размеров в среднем за 2013-2016 гг. в слое почвы 0-20 см, %





тической конференции / Редколлегия: А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, 2010. С. 55-59.

8. Рыков В.Б., Камбулов С.И., Камбулов И.А., Ридный С.Д., Колесник В.В., Демина Е.Б. Изменение плотности почвы при различных технологиях обработки почвы // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 1 (21). С. 38-43.

9. Рябцева Н.А., Рябцев Е.Е. Влияние обработки почвы на плотность сложения и структуру почвы в посевах ярового ячменя // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных

машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета. Воронеж, 2015. С. 159-162.

10. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Влияние приемов предпосевной подготовки почвы на плотность пахотного слоя почвы в неополитивных условиях Дагестана // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, 2015. С. 204-206.

11. Шабалдас О.Г., Мухина О.В., Сыроватко А.А. Влияние способов и приемов основной обработки

почвы на водопрочность, плотность почвы и урожайность сои // Научные труды SWorld. 2013. Т. 46. № 3. С. 14-18.

12. Шашкаров Л.Г., Овчинников А.П. Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от сорта и приемов основной обработки почвы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 1. С. 39-42.

13. Шашкаров Л.Г., Самаркин А.А., Григьев Я.М., Мефодьев Г.А. Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от приемов обработки почвы, схемы и способов посадки картофеля // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12. № 1. С. 36-39.

#### Об авторах:

**Гочияева Зухра Умаровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор Аграрного института, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2017-7458>, [agrinst@mail.ru](mailto:agrinst@mail.ru)

**Гедиев Керим Таубиевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры агрономии и лесного дела Аграрного института, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9904-4270>, [agrofbyandex.ru](mailto:agrofbyandex.ru)

**Токова Фатима Магомедовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора Аграрного института, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1668-6487>, [fatia1981@icloud.com](mailto:fatia1981@icloud.com)

## EFFECT OF CROP ROTATION AND MINERAL FERTILIZER ON ADDITION OF DENSITY AND POROSITY CHERNOZEMS TYPICAL UNDER KARACHAY-CHEKESK REPUBLIC

Z.U. Gochiyayeva, K.T. Gediev, F.M. Tokova

North-Caucasian state academy of humanities and technology, Cherkessk, Russia

The article reveals the influence of crop rotation, permanent crop, black steam on such important soil characteristics as the density of addition and porosity. The effect of the application of mineral fertilizers on the indicators under consideration is shown. The negative influence of the permanent crop on the addition density and soil porosity was revealed. The use of a permanent winter wheat culture leads to a deterioration in such indicators as solid density, build density, porosity and increased soil resistance to crushing. The use of sugar beet in permanent crops also worsens these indicators. The structure of soil aggregates improves with the use of crops of solid sowing (winter wheat) in crop rotation. The use of black steam leads to a deterioration in these indicators, but to a lesser extent. It has been established that the use of a permanent crop, the saturation of crop rotation with tilled crops leads to an increase in the density of the solid phase of the soil, which often goes beyond the optimum limits of most crops. The use of black vapors in conditions of sufficient moistening leads to over-consolidation of the soil, so it is not justified. The use of permanent culture leads to a deterioration of almost all the physical and mechanical properties of the soil, but the use of fertilizers partially neutralizes this effect.

**Keywords:** soil, the solid phase density, bulk density, porosity, minimizing processing, crop rotation, permanent crop.

#### References

1. *Bushnev A.S.* Changes in soil density in crop rotation with oil-bearing crops under different primary tillage systems. *Maslichnye kultury = Oilseeds*. Scientific and technical bulletin of the All-Russian research institute of oilseeds. 2013. No. 1 (153-154). Pp. 48-57.
2. *Grigorev Ya.M., Shashkarov L.G.* Density of arable layer of soil, depending on the methods of soil cultivation, scheme and methods of planting potatoes. Scientific and educational environment as the basis for the development of the agro-industrial complex and the social infrastructure of the village: materials of the international scientific-practical conference (devoted to the 85th anniversary of the FGBOU of the Chuvash state agricultural academy). FGBOU VO "Chuvash State Agricultural Academy", 2016. Pp. 42-45.
3. *Efremova E.N.* Changes in soil density of row crops in innovative tillage. In the collection: *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XIV International Scientific Conference*, 2017. Pp. 477-481.
4. *Zinchenko S.I., Ilin L.I.* Features of formation of the density of addition in gray forest soil: collection of reports of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 45th anniversary of the All-Russian research institute of farming and soil protection from erosion. Editorial board: Cherkasov G.N., Masytenko N.P., Responsible for the issue: Degteva M.Yu., Vavin V.G., Ryazantseva N.V., 2015. Pp. 33-39.

#### About the authors:

**Zuhra U. Gochiyayeva**, candidate of economic sciences, director of the Agricultural institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2017-7458>, [agrinst@mail.ru](mailto:agrinst@mail.ru)

**Kerim T. Gediev**, candidate of economic sciences, associate professor of the department agronomy and forest engineering Agricultural institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9904-4270>, [agrofbyandex.ru](mailto:agrofbyandex.ru)

**Fatima M. Tokova**, candidate of agricultural sciences, deputy director of the Agricultural institute, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1668-6487>, [fatia1981@icloud.com](mailto:fatia1981@icloud.com)

5. *Konischceva E.N., Konischev A.A.* Influence of various methods of soil cultivation on soil density and yield of spring grain crops. Actual problems and prospects for the development of the agro-industrial complex: materials of the interregional scientific and methodological conference, 2014. Pp. 48-50.

6. *Korsunskaya L.P., Shein E.V.* Influence of the density and velocity of filtration on the parameters of mass transfer in soils. *Vestnik Moskovskogo universiteta = Bulletin of Moscow university. Series 17: Soil science*. 2001. No. 2. Pp. 37-43.

7. *Kurdyumov V.I., Zykin E.S., Biryukov I.V.* To the distribution of soil density in the crest of the soil after the passage of the opener rollers. In the collection: *Youth and science of the 21st century: materials of the III International scientific and practical conference*. Editorial board: A.B. Dozorov, V.A. Isaychev, 2010. Pp. 55-59.

8. *Rykov V.B., Kambulov S.I., Kambulov I.A., Ridnyj S.D., Kolesnik V.V., Demina E.B.* Changes in soil density under various soil cultivation technologies. *Vestnik APK Stavropolya = Bulletin of the agroindustrial complex of Stavropol*. 2016. No. 1 (21). Pp. 38-43.

9. *Ryabitsева N.A., Ryabtsev E.E.* Effect of soil treatment on the density of composition and the structure of the soil in spring barley seeds. Innovative directions for the development of technologies and means of agricultural mechanization of agricultural: materials of the International scientific and practical conference, dedicated to

the 100th anniversary of the department of agricultural machines of the agroengineering faculty of the Voronezh state agrarian university. Voronezh, 2015. Pp. 159-162.

10. *Khalilov M.B., Dzhaparov B.A., Khalilov Sh.M.* Influence of presowing soil preparation methods on the density of arable soil layer in the non-flooding conditions of Dagestan. Problems and prospects of development of the agroindustrial complex of the South of Russia: collection of scientific papers of the International scientific and practical conference. Makhachkala: Dagestan state agrarian university named after M.M. Dzhambulatova, 2015. Pp. 204-206.

11. *Shabaldas O.G., Mukhina O.V., Syrovatko A.A.* Influence of methods and methods of basic soil cultivation on water resistance, soil density and soybean yield. *Nauchnye trudy SWorld = Scientific works of SWorld*. 2013. Vol. 46. No. 3. Pp. 14-18.

12. *Shashkarov L.G., Ovchinnikov A.P.* Density of arable layer composition of soil, depending on the variety and methods of basic tillage. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Kazan state agrarian university*. 2016. Vol. 11. No. 1. Pp. 39-42.

13. *Shashkarov L.G., Samarkin A.A., Grigrev Ya.M., Me-fodov G.A.* Density of arable layer of soil, depending on the methods of soil cultivation, scheme and methods of planting potatoes. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Kazan state agrarian university*. 2017. Vol. 12. No. 1. Pp. 36-39.





## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО

О.А. Белинский<sup>1</sup>, А.В. Боярский<sup>2</sup>, Р.Б. Нурлыгаянов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», г. Кемерово, Россия

<sup>2</sup>ГБОУ СПО «Тяжинский агропромышленный техникум», пгт Тяжин, Кемеровская область, Россия

<sup>3</sup>ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт кормов», г. Новосибирск, Россия

В условиях внедрения ресурсосберегающих технологий в кормопроизводстве определенное место занимает введение в культуру бобовых растений, как высокобелковых, с долголетним использованием. В условиях лесостепной зоны Западной Сибири такой новой культурой является клевер паннонский (*Trifolium pannonicum Jacq.*). В статье рассматривается влияние различных видов покровных культур и беспокровного посева на рост и развитие, количество и качество зеленой массы клевера паннонского. Покровными культурами были использованы яровая пшеница, ячмень и овес на зерно. Исследования проводились в течение трех лет (2012-2014 гг.) с ежегодным посевом клевера паннонского сорта Премьер под покров яровой пшеницы сорта Ирень, ячменя Ача и овса сорта Саян на экспериментальном поле ГБОУ СПО «Тяжинский агропромышленный техникум» Кемеровской области. Урожайность зерна покровных культур клевера паннонского оказалась ниже в сравнении с чистыми посевами на 30-33%. Подпокровная культура (клевер паннонский) в определенной степени использует влагу, элементы питания для роста и развития, что является причиной снижения продуктивности покровной культуры. На третий год вегетации клевер паннонский по беспокровным и под покров зерновых культур посевам оптимизировал густоту стояния на уровне 92,8-96,4% от нормы высева. На второй год хозяйственного использования клевер паннонский практически обеспечивает одинаковую продуктивность растений. Средняя урожайность зеленой массы варьировала с наибольшей разницей на уровне 0,9 т/га. Среди покровных культур менее положительным был овес. Данная покровная культура обеспечила наименьшую урожайность зеленой массы за два укоса — 23,3 т/га. На третий год жизни клевер паннонский показал преимущество покровной культуры ячменя среди зерновых культур. Продуктивность растений клевера паннонского отличались незначительно в сравнении беспокровных посевов с покровными. В условиях рационального использования пашни следует сеять клевер паннонский под покров ячменя.

**Ключевые слова:** клевер паннонский, беспокровные и подпокровные посева, плотность растений, урожайность зеленой массы, переваримый протеин, кормовая единица, кормопротеиновая единица.

Все живые организмы обладают свойством изменчивости, в том числе растения (семейства, роды, виды). П.М. Жуковский (1956) отмечает, что человечество широко использовало внутрисемейственную изменчивость и эволюцию, отбирая виды для одомашнивания [5]. В наших исследованиях клевер паннонский (*Trifolium pannonicum Jacq.*) перемещен восточнее по Западной Сибири на 500 км (от г. Новосибирска до пгт Тяжин Кемеровской области). О перспективе данной культуры, как перспективной кормовой с долголетним использованием в условиях лесостепной зоны Западной Сибири, в частности Кемеровской области, нами было сообщено ранее [1, 2, 12].

В современных условиях рыночной экономики важно эффективное и интенсивное использование земли (пашни), как основного средства производства в агропромышленном секторе экономики. При возделывании многолетних трав, как известно, большинство исследователей придерживаются в использовании покровных культур при посеве многолетних трав. Еще в конце XVII века, точнее в 1789 г. отчетливый ученый-агроном И. Комов в своей работе «О земледелии» указывал, что клевер следует сеять с каким-либо злаком [8].

В производственных условиях широко распространены и экономически оправданы посевы многолетних трав под покров однолетних культур (на зеленую массу и зерно). Преимущество подпокровных посевов Е.В. Руденко (1977) объясняет получением урожая покровной культуры в год посева [15]. Повышается производство продукции растениеводства в первый год использования пашни и ее продуктивность [17]. Положительная сторона использования покровных культур проявляется в защите посевов

многолетних трав от сорняков, предохранении всходов от перегрева, обеспечении хорошего снегового покрова, что гарантирует хорошую их перезимовку [18]. Слабое развитие многолетних бобовых трав в подпокровных посевах связано с конкуренцией между покровной и основной культурой в первую очередь за площадь питания, затем за свет и в меньшей степени — за влагу [20]. Многолетние травы в год посева медленно растут и развиваются, угнетаются сорняками [4, 7]. Оценки роли покровных культур многолетних трав неоднозначны. По данным И.В. Осокина и Э.Д. Акманаева (2009), урожайность вико-овсяной смеси, а также многолетних трав первого и второго годов жизни не зависела от способа посева покровной культуры [13]. Однако есть и противоречивые суждения, когда ряд исследователей считают, что ресурс растений в поливидовых посевах ограничен из-за дефицита влаги и иссушения почвы [19], с чем тоже нельзя не согласиться.

Для наших исследований важным было изучение влияния различных видов покровных культур и беспокровного посева на рост и развитие клевера паннонского в последующие годы жизни и изучение эффективности использования пашни, что имеет немаловажное значение в условиях освоения современных технологий ресурсосбережения.

Покровными культурами были использованы яровая пшеница, ячмень и овес на зерно. Исследования проводились в течение трех лет (2012-2014 гг.) с ежегодным посевом клевера паннонского первого отечественного сорта Премьер [3], под покров яровой пшеницы сорта Ирень, ячменя Ача и овса сорта Саян в условиях лесостепной зоны Западной Сибири на экспериментальном поле ГБОУ СПО «Тяжин-

ский агропромышленный техникум» Кемеровской области. Посев чистых и покровных зерновых культур, подпокровной культуры клевер паннонский произвели в один день при физической спелости почвы: в 2012 г. — 16 мая, в 2013 г. — 9 мая и в 2014 г. — 8 мая. Всходы покровных культур появились на 4-5 сутки, подпокровной культуры клевера паннонского — на 20-25 день, а на беспокровных — на 15-20 день.

Для сравнения продуктивности и эффективности беспокровного и покровного посева зерновых культур были произведены чистые посева последних. За 2012-2014 гг. урожайность зерна зерновых культур покровного и беспокровного посева зависела от климатических факторов по годам исследований. Закономерно урожайность зерновых культур оказалась ниже в покровных посевах в сравнении с беспокровными. Часто в научной литературе при оценке питательности кормов используется такой показатель, как кормовая единица (к.ед.), равная питательности 1 кг овса. Однако проведенные широкомасштабные исследования по анализу кормов в Сибирском ордена «Знак Почета» научно-исследовательском и проектно-технологическом институте животноводства СО РАСХН показали, что даже сам овес не всегда отвечает по питательности на 1 к.ед. Так, например, овес лесостепной зоны Алтайского края составил 0,96 к.ед, из Кемеровской области — 0,90 к.ед. Зерно овса со степной зоны Кемеровской области оказалось более питательным — 0,96 к.ед. [9]. Аналогичные даны были получены по другим зерновым культурам (яровая пшеница, ячмень, рожь и др.).

В проведенных нами исследованиях наибольшая питательность зерновых была получена в 2012 г. (один из оптимальных годов по по-





годным условиям зоны). Питательность зерна овса составила 0,98, яровой пшеницы — 1,12, ячменя — 1,11 к.ед. В 2013 г. урожайность зерна культур была наивысшей, хотя по питательности они оказались ниже в сравнении с 2012 г. За счет урожайности зерновых сбор кормовых единиц превысил уровень предыдущего года. Погодные условия 2014 г. как для покровных, так и чистых посевов оказался менее урожайным для яровой пшеницы и овса. По питательности ячмень по сбору кормовых единиц был выше уровня 2013 г. Этому способствовали длительные дожди, когда ячмень влагу использовал более эффективно. В целом за годы исследования питательность зерна по оценке кормовых единиц варьировала: у яровой пшеницы — от 1,10 до 1,12 при среднем показателе 1,11, у ячменя — от 1,09 до 1,11 при среднем 1,10 и у овса — от 0,93 до 0,98 при среднем 0,95. Показатели качества зерна при покровном и беспокровном способах посева отличались в пределах ошибки опыта, то есть были одинаковыми.

Как показали исследования, урожайность зерна покровных культур клевера паннонского, как и предполагалось, оказалась ниже в сравнении с чистыми посевами. Это объясняется межвидовой конкуренцией с клевером паннонским. Подпокровная культура (клевер паннонский) в определенной степени использует влагу, элементы питания для роста и развития, что является причиной снижения продуктивности покровной культуры (табл.).

В 2012 г. полевая всхожесть семян клевера паннонского варьировала от 60 (беспокровные посева) до 51% (под покров овса). Между покровными культурами наибольшая всхожесть семян клевера паннонского составила под пшеницей — 54%. Известно, что каждое культурное растение имеет идентичные физиологические особенности и устойчивость к неблагоприятным природным факторам, для формирования продуктивности требует природные ресурсы определенного количества. Здесь лимитирующим фактором является, прежде всего, влага. Например, транспирационный коэффициент яровой пшеницы составляет 400-450, ячменя — 350-450, овса — 400-600 [6]. Затем — формирование травостоя культурных растений в первые периоды фаз развития, где со своим мощным развитием листьев первоначально отличаются овес и ячмень в сравнении с яровой пшеницей, затеняя поверхность подпокровной культуры.

В 2013 г. всходы клевера паннонского отличались пониженной нормой в сравнении с предыдущим сезоном. Общая всхожесть варьировала от 57 (чистые посева) до 48,8% под покров овса. В течение вегетационного периода произошла гибель растений. По разным биотическим факторам гибель растений составила 1,8-8,8%. Наибольшая гибель растений клевера

паннонского отмечалась под покров овса, что связано с интенсивным использованием влаги и элементов питания из пахотного слоя почвы.

В 2014 г., несмотря на продолжительные дожди, рост и развитие растений клевера паннонского, как и покровных культур, было отмечено пассивностью. На беспокровных посевах всхожесть семян составила 54,0%, под покровными культурами варьировала от 41,2 (под овес) до 50,4% (под пшеницей). Сохранность растений в конце осенней вегетации варьировала от 127 растений шт./м<sup>2</sup> по беспокровному варианту до 95,0 растений шт./м<sup>2</sup> после уборки на зерно овса.

За годы исследований всхожесть семян без покрова была на уровне 57,0%. В течение вегетационного периода 3% всходов по разным причинам погибли. Процент полевой всхожести клевера паннонского подпокровными культурами варьировал от 47,0 до 52%. Наиболее благоприятными условиями для обеспечения полевой всхожести была отмечена всхожесть под яровой пшеницей — 52%. Среди пленчатых культур наименьшая всхожесть обеспечена под овес — 47,0% при 51,1% под ячменем. Снижение полевой всхожести под овес объясняется интенсивным использованием растениями элементов питания за счет повышения урожайности зерна и использованием влаги. Закономерно снизилась сохранность растений в конце вегетации после уборки покровных культур — от 46,3 до 39,6%. Полученные по нашим исследованиям результаты согласуются данными А.Н. Кшникаткиной (2015) в условиях Пензенской области, где наибольшая гибель растений клевера паннонского наблюдалась при уборке покровной культуры на зерно [10].

Рост и развитие растений клевера в первый год вегетации завесило от вида покровной культуры. Многолетние травы, в частности клевер, отличаются сравнительно медленным развитием в первые периоды жизни. В наших исследованиях в год посева растения формировали прикорневую розетку листьев. Поэтому в первый год вегетации продуктивность клевера паннонского была самой низкой. К концу вегетационного периода растения достигали высоты 7-8 см, было отмечено кушение. В целом, растения под зиму ушли в зеленое состояние в форме розетки. На беспокровных посевах всходы клевера паннонского развивались лучше, растения были более устойчивы к неблагоприятным погодным условиям, что отметил в свое время П.А. Сергеев (1963), когда в год посева растение «развивается лучше» [16].

В первый год зимовки на 1 м<sup>2</sup> погибли от 8 (под покров яровой пшеницы) до 2 (под овес) побегов растений. Под покров ячменя и на беспокровных посевах гибели по 7 побегов. Низкое количество погибших побегов под овес

объясняется наименьшей плотностью растений на единицу площади перед зимовкой. В период вегетации второго года жизни количество побегов увеличивалось за счет развития корневой системы и появления в них дополнительных побегов. Увеличение количества побегов варьировало от 63 шт./м<sup>2</sup> по беспокровным посевам до 81 шт./м<sup>2</sup> под покров яровой пшеницы. Тем не менее количество побегов под покров овса оставалось наименьшим в сравнении с другими покровными культурами и при беспокровном посева, где разница составила от 8 до 25 побегов. Отметим, что часть побегов появилась за счет всхожести семян 2012 г. посева.

Гибель растений 2013 г. посева после перезимовки варьировала от 3 (по беспокровным посевам) до 8 побегов (под покров овса). Причиной гибели таких растений П.И. Лисицын (1947) считает наличие рас в популяции с отсутствием в них элементов зимостойкости.

В течение вегетационного периода на посевах 2013 г. густота посевов уплотнилась от 168 до 195 растений на 1 м<sup>2</sup>. Наименьшая плотность клева паннонского отмечалась на варианте под покров овса — 168 растений на 1 м<sup>2</sup>. На уплотнение посевов повлияло также появление всходов ранее посеянных семян 2013 г.

В 2015 г. на посевах 2014 г. при перезимовке гибель растений была от 12 на беспокровном посева до 3 под покров овса. Плотность клевера паннонского под покров овса был наименьшим (91 растений/м<sup>2</sup>) в сравнении с другими покровными культурами (100 под покров ячменя и 110 под пшеницей). В течение вегетационного периода количество побегов увеличивалось до 205 по беспокровному посева, до 180-195 по подпокровным культурам. Как и в предыдущие годы, часть дополнительных побегов получены за счет всхожести не взошедших семян в прошлом вегетационном периоде.

За годы исследований выживаемость растений клевера паннонского первого года вегетации по беспокровному посева составила 52%, по покровным культурам — 38,0-43,4%. В течение вегетации второго года жизни количество побегов увеличивалось на 70 шт./м<sup>2</sup> и составило 200 растений /м<sup>2</sup>. Из покровных культур наименьшее количество побегов отмечено у овса — 174 растений /м<sup>2</sup>. К концу вегетации второго года жизни растений плотность растений клевера паннонского достигла 80% при беспокровном посева и 69,6-75,6% при покровных посевах.

Как известно, по своим биологическим особенностям семена растений в первый год посева не дают 100% всхожесть. Так заложена генетическая программа самосохранения вида. Часть семян остается «не дозревшей». При этом, как отмечает П.И. Лисицын (1947), всходы дают только «часть семян, не успевшая набухнуть» [11]. Именно данные семена дали возможность частично увеличить полноту посевов за счет всхожести в последующие годы. Растения клевера паннонского на третий год жизнедеятельности, второй год продуктивной вегетации продолжали уплотнять площади посевов.

На третий год жизни в 2014 г. клевер паннонский 2012 г. посева оптимизировал свою плотность от 225 (под покров овса) до 240 растений /м<sup>2</sup> на чистых посевах. В целом густота растений составила 90-96% от нормы посева. В пахотном слое не взошедших семян обнаружено не было.

В 2015 г. после перезимовки плотность клевера паннонского увеличивалась на 48 расте-

Таблица

Урожайность и экономическая эффективность зерновых культур при чистых и покровных под клевер паннонский посевах (экспериментальное поле Тяжинского АПТ, среднее за 2012-2014 гг.)

Культура	Чистый посев				Покровный посев			
	зерно, т /га	к.ед.т /га		выручка, тыс. руб./га	зерно, т /га	к.ед.т /га		выручка, тыс./га
		1 кг	т /га			1 кг	т /га	
Яровая пшеница	20,7	1,11	23,0	93,3	15,7	1,11	17,4	69,6
Ячмень	17,6	1,10	19,4	77,6	14,5	1,10	16,0	64,0
Овес	21,8	0,95	20,7	82,8	20,1	0,95	19,1	76,4



ний на беспокровных посевах, на 58 растений под покров яровой пшеницы, по 65 растений под покров ячменя и овса. В целом посевы 2013 г. на третий год жизни стабилизировались на уровне 91,2-95,1% от посевной нормы. Из покровных культур более благоприятным был ячмень, где обеспечивалось наибольшее количество растений на единицу площади.

На третий год жизни в 2016 г. растения клевера паннонского 2014 г. посева завершили уплотнение посевов на уровне 93,2-98,0% от нормы посева. Как показали исследования, количество побегов на беспокровном и покровном посевах составили от 233 (под покров овса) до 245 растений /м<sup>2</sup> (беспокровный посев). Среди покровных культур лучшим вновь оказался ячмень — 242 растений/м<sup>2</sup>, уступив лишь на 3 растения беспокровному посеву. Наблюдения за ростом и развитием растений клевера паннонского в течение трех лет показали, что ежегодно после перезимовки часть растений погибала, что свойственно для всех клеверов.

На третий год жизни клевер паннонский по беспокровным и под покров зерновых культур посевам оптимизировал густоту стояния на уровне 92,8-96,4% от нормы высева.

В условиях производства клевер паннонский не следует сеять беспокровно, лучше — под покров зерновых. В условиях лесостепи Кемеровской области лучшей покровной культурой для посева клевера паннонского является ячмень, затем — яровая пшеница. Во все годы исследований клевер паннонский под покров овса на зерно развивался слабо.

В первый год жизни клевер паннонский не был использован как продуктивная культура. Это свойственно всем многолетним травам, независимо от того, покровной или беспокровной посев. На второй год жизни, точнее в первый год хозяйственного использования культуры на зеленый корм, были получены относительно средние показатели продуктивности, что объяснимо соответствующей густотой стояния растений на посевах. В целях повышения плотности посевов, в первый год было проведено только одноразовое скашивание растений, что позволило значительно увеличить количество побегов в конце осенней вегетации растений.

Как известно, зеленый корм состоит из двух частей — воды и сухого вещества. Сухое вещество содержит неорганическую составляющую (сырая зола) и органическую, синтезированную растениями в период вегетации путем воздушного и корневого питания. Сухое вещество зеленой массы всегда составляет небольшую долю в сравнении с конечными продуктами синтеза (зерна, семени и др.). Доля сухого вещества в зеленой массе зависит от многих факторов — условий питания, технологии возделывания, погоды и др. Качество сухого вещества формируется в зависимости от фазы роста и развития растений, от сроков их использования.

Содержание абсолютного сухого вещества зеленой массы клевера паннонского 2012 г. посева в первый год хозяйственного использования варьировало от 21,2 до 21,4%. Наибольшее содержание сухого вещества отмечено на беспокровных посевах (21,4%), наименьшее — под покров овса (21,2%). На беспокровных посевах клевер паннонский формировал более мощную травостой в сравнении с подпокровными посевами. Сбор сухого вещества с 1 га зависел от урожайности зеленой массы. Урожайность зеленой массы по вариантам варьировала от

10,5 (под покров овса) до 12,0 т/га по беспокровным посевам.

Покровные культуры существенно влияли на рост и развитие растений клевера паннонского: содержание переваримого протеина в зеленой массе варьировало от 0,040 до 0,047 кг/т. В целом сбор переваримого протеина зависел от урожайности зеленой массы и составил по вариантам исследований от 0,42 до 0,57 т/га.

Важный показатель питательности зеленой массы — кормовая единица, снижался от беспокровного посева до покровной культуры овса (0,178-0,173). Соответственно сбор кормовых единиц с 1 га составил: 2,14 т по беспокровным посевам, 1,98 т под покров яровой пшеницы, 1,89 т под ячмень и 1,82 т под овес. Значение следующего показателя питательности зеленой массы клевера паннонского — сбор с 1 га кормопротеиновой единицы (КПЕ) составил соответственно: 3,99, 3,51 и 3,32 т.

Содержание сухого вещества по вариантам опыта за годы исследований составило 21,1-21,4%. Наибольшее количество сухого вещества накопилось в беспокровном варианте, наименьшее — под покров овса. Это связано с более слабым развитием растений после овса (плотность культуры была наименьшая). Овес больше, чем яровая пшеница и ячмень, выносил элементы питания и использовал влагу для формирования урожайности зерна. Содержание переваримого протеина варьировало от 0,041 до 0,045 кг/т зеленой массы. Наибольший сбор переваримого протеина был получен по беспокровным посевам — 0,52 т/га, наименьшее — под покров овса — 0,42 т/га. Сбор кормовых единиц тоже был изменчивым — от 1,78 т/га под покров овса до 2,01 т/га по беспокровным посевам. Аналогичными колебаниями характеризовался и сбор кормопротеиновых единиц — от 3,00 до 3,60 т/га.

Таким образом, питательность зеленой массы клевера паннонского в первый год хозяйственного использования во многом зависела от способа посева. На беспокровных посевах растения формировали наибольшую питательность кормов по содержанию переваримого протеина, кормовых и кормопротеиновых единиц в сравнении с подпокровными. Сбор с 1 га данных качественных показателей также зависела от формирования урожайности культуры, отмеченной изменчивостью. Среди покровных культур по сбору КПЕ лучшей оказалась яровая пшеница, хотя по показателю кормовой единицы она была на одном уровне с ячменем.

В условиях лесостепи Кемеровской области долготлетние бобовые культуры (козлятник восточный, клевер паннонский) дают два укоса зеленой массы. Обычно первый укос наступает в третьей декаде июня, второй — в конце августа. В наших исследованиях первый укос был проведен с 25 по 30 июня в зависимости от погодных условий года.

Первый укос трав был более урожайным, чем второй укос. Снижение урожайности второго укоса (на 30-33%) объясняется продолжением вегетативного размножения растений корневой системой. В первый год хозяйственного использования (во второй год вегетации) урожайность зеленой массы первого укоса варьировала от 13,5 т/га (под покров овса) до 14,0 т/га (по беспокровным посевам). Урожайность зеленой массы второго укоса варьировала от 9,5 до 9,8 т/га. По сумме двух укосов наибольшая уро-

жайность зеленой массы была на беспокровном посевах — 23,8 т/га, наименьшая — 22,8 т/га по варианту под покров овса. Содержание сухого вещества варьировало от 21,2 до 21,4%. Сбор сухого вещества по вариантам беспокровного посева и под покров ячменя оказался на одном уровне — 5,09 т/га. Однако по качеству (по содержанию переваримого протеина, сбора с 1 га КПЕ и кормовых единиц) беспокровный посев имел преимущества в сравнении с вариантом под покров ячменя.

Урожайность зеленой массы 2013 г. посева оказались меньшей в сравнении с посевами 2012 г. на 2,8-3,0 т/га. На снижение продуктивности растений клевера паннонского в данном вегетационном году повлияли погодные условия. Валовой сбор с 1 га кормовых единиц варьировал от 3,38 т в варианте под покров овса до 3,63 т/га по беспокровному посеву. Сбор КПЕ с 1 га составил соответственно 5,79 и 6,54 т.

Благоприятные условия 2016 г. позволили получить высокие урожаи зеленой массы исследуемой культуры — от 26,9 до 27,8 т/га. В сравнении с другими годами (2014 и 2015 гг.). Урожайность зеленой массы, как первого укоса, так и второго, были повышенными. Соответственно были высокими показатели по сбору переваримого протеина, кормовых единиц и КПЕ на единицу площади. Тем не менее изменения показателей качества сохранили свою синхронность: наибольшие показатели были по варианту беспокровного посева, наименьшие — по посеву под покров овса на зерно.

Трехлетние исследования влияния различных приемов посева клевера паннонского (беспокровного и под покров с зерновыми культурами) показали небольшое преимущество беспокровного посева над подпокровными культурами. На второй год хозяйственного использования (в третий год жизни) клевер паннонский практически обеспечил одинаковую продуктивность растений. Средняя урожайность зеленой массы варьировала с наибольшей разницей на уровне 0,9 т/га. Разница сбора кормовых единиц составила 0,23 т/га, КПЕ — 0,9 т/га. В.А. Петрук (2014) отмечает, что покровные культуры по-разному влияют на урожайность многолетних трав в первый год жизнедеятельности, а в последующие годы урожайность трав нивелируется [14].

В проведенных нами исследованиях по получению устойчивых урожаев с наибольшим качеством зеленой массы клевера паннонского среди покровных культур отличался ячмень. Средняя урожайность зеленой массы ячменя за два укоса составила 24,0 т/га, что выше, чем по яровой пшенице (+0,3 т/га) и овса (+0,7 т/га). Среди покровных культур менее положительным был овес. Данная покровная культура обеспечила наименьшую урожайность зеленой массы за два укоса — 23,3 т/га. Качество зеленой массы, как показали анализы кормов в ФГБУ ЦАС «Кемеровский», тоже оказались наименьшими. В наших опытах овес по годам был убран на 8-10 дней позже, чем ячмень и яровая пшеница. В результате клевер паннонский формировался в худших условиях. Наибольшее отрицательное влияние оказала большая облиственность культуры.

Таким образом, в среднем за годы исследований на третий год жизни клевер паннонский показал преимущество покровной культуры ячменя среди зерновых культур. На третий год жизни продуктивность растений клевера







паннонского отличались незначительно при сравнении беспокровных посевов с покровными. В условиях рационального использования пашни следует сеять клевер паннонский под покров ячменя.

#### Литература

1. Белинский О.А., Боярский А.В., Нурлыгаянов Р.Б. Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum Jacq.*) — перспективная кормовая культура в Западной Сибири // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 36-37.
2. Белинский О.А., Боярский А.В., Нурлыгаянов Р.Б. Урожайность зеленой массы клевера паннонского при различных способах посева и нормах высевания семян // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 3. С. 37-39.
3. Боголюбова Е.В., Агаркова З.В. Сорт клевера паннонского Премьер // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 2. С. 26-32.
4. Глинчиков И.М. Семеноводство кормовых культур в Сибири. М.: Россельхозиздат, 1987. 26 с.

Об авторах:

- Белинский Олег Алексеевич**, аспирант кафедры ботаники и экологии, nfo@tyazhinagro.ru  
**Боярский Александр Викторович**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора, UPR@tyazhinagro.ru  
**Нурлыгаянов Разит Баязитович**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, razit2007@mail.ru

5. Жуковский П.М. Значение мировых коллекций Всесоюзного института растениеводства в общих и частных проблемах селекции // Ботанический журнал. 1956. № 2. С. 161-171.
6. Исмагилов Р.Р., Уразлин М.Х., Гайфуллин Р.Р. и др. Энергосберегающая технология возделывания полевых культур Уфа: Гилем, 2011. 248 с.
7. Карашук И.М. Эспарцет в Западной Сибири. Новосибирск, 1978. 79 с.
8. Комов Н.В. Иван Комов: «Лучше с малого получать много, нежели со много мало»: памяти первопроходца российской агрономии // Ресурсосберегающее земледелие. 2009. № 2. С. 56-58.
9. Корма Сибири — состав и питательность: методические рекомендации. Новосибирск, 1988. 680 с.
10. Кшичаткина А.Н. Клевер паннонский. Пенза: РИО ПГСХА, 2015. 318 с.
11. Лисицын П.И. Вопросы биологии красного клевера. М.: ОГИЗ, 1947. 344 с.
12. Нурлыгаянов Р.Б., Белинский О.А. Кормопроизводство в Кемеровской области: состояние, проблемы и перспективы развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 4. С. 32-33.

13. Осокин И.В., Акманаев Э.Д., Чемарова А.С. Продуктивность звена кормового севооборота // Нива Поволжья. 2009. № 2. С. 24-27.
14. Петрук В.А. Урожайность и структурные показатели травостоя сеянных многолетних трав и травосмесей в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 54-57.
15. Руденко Е.В. Повышение продуктивности культурных пастбищ. Минск: Ураджай, 1977. 205 с.
16. Сергеев П.А. Покровная культура клевера // Клевер. М.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. С. 61-74.
17. Тюльдюков В.А., Прудников А.Д. Интенсивное использование многолетних трав и травосмесей в Нечерноземной зоне РСФСР. М.: Изд-во МСХА, 1992. 96 с.
18. Шатилов И.С. Биологические основы полевого травосеяния в центральных районах Нечерноземной зоны. М., 1969. 272 с.
19. Юрцовский М.А. Система уплотненного использования пашни. М.: Колос, 1967. 200 с.
20. Kreuz E. Untersuchungen zum Einfluss der GrünhüberDeckfrucht auf das Gelingen von Luzerne und Rotkleeuntersaaten. Albrecht. Thaer. Acch. 1969. Bd. 13. H. 6. S. 597-612.

## THE EFFECT OF METHODS OF SOWING ON YIELD AND NUTRITIONAL VALUE OF THE CROPS OF CLOVER PANNONIAN

O.A. Belinsky<sup>1</sup>, A.V. Boyarsky<sup>2</sup>, R.B. Nurlygayanov<sup>3</sup>

- <sup>1</sup>Kemerovo state agricultural institute, Kemerovo, Russia  
<sup>2</sup>Tyazhinskiy agricultural college, town of Tyazhin, Kemerovo region, Russia  
<sup>3</sup>Siberian research institute of fodder, Novosibirsk, Russia

In the introduction of resource saving technologies in feed production, a certain place is the introduction to the culture of legumes, as protein-rich, long-lasting use. In the conditions of forest-steppe zone of Western Siberia, this new crop is clover Pannonian (*Also pannonicum Jacq.*). The article discusses the effect of different types of cover crops and uncoated sowing on growth and development, the quantity and quality of green mass of clover Pannonian. The cover crops used were spring wheat, barley and oats for grain. The study was conducted over three years (2012-2014) with the annual planting of clover varieties panskogo the Prime Minister under cover of spring wheat varieties IREN, Acha barley and oat varieties Saiyan at the experimental field of GBOU SPO "Tyazhinskiy agricultural college", Kemerovo region. The grain yield of cover crops of clover Pannonian was lower in comparison with pure crops at 30-33%. Soil cultivating culture (clover Pannonian) to some extent uses the moisture of the food elements for growth and development that is the cause of reduced productivity of the cover crop. In the third year of vegetation, the Pannonian clover on uncoated and podporou crops optimized plant density at the level of 92.8-96.4% of the seeding rate. In the second year of the economic use clover panoski provides almost the same productivity of plants. The average yield of green mass were varied the largest difference at the level of 0.9 t/ha. Among the cover crops was less positive oats. This cover crop has provided the lowest yields of green mass for two mowing — 23.3 t/ha. In the third year of life clover Pannonian showed the advantage of a cover crop barley among cereals. Productivity of clover plants Pannonian differed insignificantly in comparison with the uncoated pochevalov cover. In terms of the rational use of arable land should sow the Pannonian clover under cover of barley.

**Keywords:** pannonian clover, uncoated and soil cultivating crops, plant densities, yield of green mass of digestible preteni, feed unit, corporativa unit.

#### References

1. Belinskij O.A., Boyarskij A.V., Nurlygayanov R.B. Clover Pannonian (*Also pannonicum Jacq.*) — a promising fodder crop in Western Siberia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 5. Pp. 36-37.
2. Belinskij O.A., Boyarskij A.V., Nurlygayanov R.B. Yields of green mass of clover Pannonian under different methods of sowing and seeding. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 3. Pp. 37-39.
3. Bogolyubova E.V., Agarkova Z.V. Grade clover Pannonian Prime. *Sibirskij vestnik selskokhozyajstvennoj nauki* = Siberian bulletin of agricultural science. 2014. No. 2. Pp. 26-32.
4. Glinchikov I.M. Seed production of forage crops in Siberia. Moscow: Rosselkhozizdat, 1987. 26 p.
5. Zhukovskij P.M. The value of world collections of all-Union Institute of plant industry in general and private problems of selection. *Botanicheskij zhurnal* = Botanical journal. 1956. No. 2. Pp. 161-171.

About the authors:

- Oleg A. Belinskiy**, graduate student of the department of botany and ecology, nfo@tyazhinagro.ru  
**Alexander V. Boyarsky**, candidate of agricultural sciences, deputy director, UPR@tyazhinagro.ru  
**Razit B. Nurlygayanov**, doctor of agricultural sciences, leading researcher, razit2007@mail.ru

6. Ismagilov R.R., Urazlin M.Kh., Gajfullin R.R. etc. Energy-saving technology of cultivation of field crops. Ufa: Gil. 2011. 248 p.
7. Karaschuk I.M. Sainfoin in Western Siberia. Novosibirsk, 1978. 79 p.
8. Komov N.V. Ivan Komov: "It is better small to many, than with a lot of little": the memory of the pioneer of Russian agriculture. *Resursosberegayuschee zemledelie* = Sustainable agriculture. 2009. No. 2. Pp. 56-58.
9. Feed Sieberi — composition and nutritional value: methodical recommendations. Novosibirsk, 1988. 680 p.
10. Kshnikatkina A.N. Clover Pannonian. Penza: RIO PGSKHA, 2015. 318 p.
11. Lisitsyn P.I. The biology of red clover. Moscow: OGIZ, 1947. 344 p.
12. Nurlygayanov R.B., Belinskij O.A. Fodder production in the Kemerovo oblast: status, problems and prospects. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 4. Pp. 32-33.
13. Osokin I.V., Akmanaev E.D., Chemarova A.S. Productivity of a link of fodder crop rotation. *Niva Povolzhya* = Niva Povolzhya. 2009. No. 2. P. 24-27.

14. Petruk V.A. Productivity and structural indicators of grass seed perennial grasses and grass mixtures in the forest-steppe of Western Siberia. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Novosibirsk state agrarian university. 2014. No. 3. Pp. 54-57.
15. Rudenko E.V. Increase of productivity of cultivated pastures. Minsk: Uradzhaj, 1977. 205 p.
16. Sergeev P.A. Cover crop of clover. Clover. Moscow: Gos. publishing house of agricultural literature, magazines and posters, 1963. Pp. 61-74.
17. Tyuldyukov V.A., Prudnikov A.D. Intensive use of perennial grasses and grass mixtures in the Nonchernozem zone of the RSFSR. Moscow: publishing house of ICCA, 1992. 96 p.
18. Shatilov I.S. The biological basis of field grass cultivation in the central regions of the Nonchernozem zone. Moscow, 1969. 272 p.
19. Yurtsovskij M.A. System compacted use of arable land. Moscow: Kolos, 1967. 200 p.
20. Kreuz E. Untersuchungen zum Einfluss der GrünhüberDeckfrucht auf das Gelingen von Luzerne und Rotkleeuntersaaten. Albrecht. Thaer. Acch. 1969. Bd. 13. H. 6. S. 597-612.



## ДЕФИЦИТ СЕЛЕНА В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ КАК ИНДИКАТОР НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

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

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

Проведен локальный мониторинг содержания селена (Se) в почвах и растениях реперных участков (РУ) Северо-Восточного Нечерноземья (Кировская область). Установлено, что объекты исследования на РУ региона характеризуются очень низким содержанием Se в почвах (<50 мкг/кг) и, соответственно, в большинстве возделываемых сельскохозяйственных культур (<100 мкг/кг). Выявлено, что содержание селена в почвах имеет тенденцию к увеличению при их окультуривании, то есть при улучшении реакции среды, гумусного состояния и при повышении содержания основных питательных веществ. Содержание селена и подвижной серы в почвах характеризуются обратной связью. Установлено, что наилучшими накопителями селена являются козлятник (бобовая культура) — до 144-254 мкг/кг, а также естественные травы (с бобовым компонентом) — до 126-144 мкг/кг. Эти данные позволяют рекомендовать эту растительную продукцию для более широкого использования в кормопроизводстве с целью создания более оптимального селенового статуса региона и недопущения (сокращения) случаев заболеваний животных беломышечной болезнью. Однако основным методом решения проблемы селенодефицита является агрохимический — применение селеносодержащих удобрений.

**Ключевые слова:** селен, селенодефицит в почвах и растениях, тенденции взаимосвязей содержания селена в почвах с основными агрохимическими их показателями, культуры-селенонакопители, оптимизация селенового статуса регионов.

### Введение

Систематическим крупномасштабным мониторингом плодородия почв России выявлено наличие больших площадей пахотных почв с низким содержанием микроэлементов (В, Мо, Zn, Cu, Mn, Co), достигающих до 70-87% обследованных угодий [1, 2]. При отсутствии целенаправленного и широкого применения соответствующих удобрений микроэлементная недостаточность в почвах и растениях обуславливает не только недобор урожая и снижение его качества, но и заболеваемость животных и человека микроэлементами. Так, дефицит селена (Se) выявлен у 1 млрд человек земного шара [3, 4, 7, 8], включая и Россию, 90% населения которой потребляют с продуктами питания недостаточное количество этого элемента [5, 6]. В последние годы установлено, что дефицит селена в пищевых цепях способствует возникновению порядка 40 разных заболеваний [8]. Научными исследованиями также доказано, что роль селена в живых организмах определяется его входжением в состав одного из важнейших антиоксидантных ферментов — Se-зависимой глутатионпероксидазы, которая защищает клетки от накопления продуктов перекисного окисления, предупреждая тем самым повреждение их ядерного и белоксинтезирующего аппаратов. Селен также входит в состав фермента йодтиронин-5-дейотидазы, контролирующего образование триидтиронина, и в состав белков мышечной ткани. Установлено, что дефицит селена приводит к ослаблению антиоксидантного статуса, антиканцерогенной защиты и обуславливает миокардиострофию, нарушение сексуальной функции и иммунодефицит. Следовательно, селен следует отнести к мощным геропротекторам, обладающим широким спектром воздействия на здоровье человека. Полагаем, что и агрохи-

мики (в том числе и агрохимической службы) должны более активно включиться в решение проблемы селенодефицита.

Целый ряд авторов считают, что одним из наиболее эффективных и безопасных путей оптимизации селенового статуса является агрохимический — использование селеносодержащих удобрений [7, 9-13 и др.] под сельскохозяйственные культуры. При применении этого метода необходимо четкое знание содержания селена в почвах и растениях конкретного региона и на этой основе, с учетом дефицита селена в названных объектах, применять селеновые удобрения. Нами ранее предложено, что такие исследования в агрохимслужбе следует начать, в первую очередь, на реперных участках (РУ) агрохимслужбы [9-10]. Известно, что мониторинг плодородия почв на РУ осуществляется с 1991 г. [14].

Всего в стране было заложено порядка 1769 РУ и, в основном, на пахотных землях, реже на культурных пастбищах, практически в каждом административном районе во всех субъектах Российской Федерации. Реперный участок отражает преобладающий в районе почвенный покров, историю землепользования, интенсивность и характер применения средств химизации и проведение различных мелиоративных мероприятий. На РУ ведется то же сельскохозяйственное производство, что и на других полях хозяйства, с учетом требований севооборота. РУ закреплены на местности, их географические координаты зарегистрированы в паспорте и используются для составления различных карт (картозем). На РУ ведется ежегодный учет и оценка уровня получаемых урожаев в зависимости от объема и качества применяемых средств химизации. В почвенных и растительных пробах ежегодно по соответствующим ГОСТам, приня-

тым в агрохимслужбе, определяются традиционные агрохимические показатели плодородия почв (гумус, обменная и гидролитическая кислотность, содержание доступного фосфора и обменного калия, кальция и магния, а также подвижные формы микроэлементов, тяжелые металлы и сера), и в растениях — их химический состав и основные показатели качества (белок, крахмал, сахара, витамины и др.).

Цель исследований — провести эколого-агрохимическую оценку содержания селена в почвах и растениях конкретного региона на примере Кировской области.

### Методика исследования

ФГУ ГЦАС Кировской один из первых в агрохимслужбе организовал исследования по селену. В настоящее время в регионе сохранились и действуют 15 РУ, три (№ 3, 5, 15) из которых в Северной агроклиматической зоне, девять (№ 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14) — в Центральной и три (№ 7, 8, 9) — в Южной (рис. 1).

Они созданы в полном соответствии с преобладающими в области типами почв и интенсивности ведения на них земледелия. В почвенном фонде пашни области преобладают дерново-подзолистые (87,0% площадей) и серые лесные (8,5%) почвы, а другие типы и разновидности составляют менее 5,0%. По данным последнего тура сплошного крупномасштабного мониторинга плодородия почв, в целом по области 74,6% их площадей относятся к кислым, 26,1% — с низким содержанием фосфора; 24,5% — калия и 50% — гумуса. В 2006-2015 гг. на поля ежегодно вносилось 0,5 т/га органических и 20-23 кг/га д.в. минеральных удобрений. Уровень урожайности зерновых, соответственно, по двум последним пятилеткам, составлял 15,3 и 16,4 ц/га [15]. Почвы области, также как и почвы РУ, по





Рис. 1. Расположение реперных участков по агроклиматическим зонам Кировской области

Таблица 1

Содержание валового Se и другие основные агрохимические показатели плодородия почв РУ Кировской области

Почвенно-климатическая зона	Наименование реперных участков (№ участка)	Тип почв* (степень окультуренности)**	Содержание в почве					
			Se, мкг/кг	гумус, %	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
Северная	Белохолуницкий (3)	ДКс(х)	35	2,63	6,8	381,8	141,7	1,3
	Юрьянский (5)	ПДу(х)	51	3,39	5,5	144,5	145,9	3,0
	Слободской (15)	ПДу(ср)	48	1,87	4,7	411,8	140,6	3,8
		Среднее	47	2,63	5,7	312,7	142,7	2,7
Центральная	Орловский (1)	ПДс (ср)	32	1,37	5,3	99,7	61,3	5,7
	Куменский (2)	ПДс(ср)	38	2,76	4,6	361,8	77,9	3,9
	Кирово-Чепецкий (4)	ПДс(ср)	46	1,55	4,9	384,0	154,0	5,1
	г. Киров (6)	ПДс (х)	42	3,13	6,4	334,3	294,9	4,3
	Оричевский (10)	ПДу (ср)	34	2,99	5,2	380,7	165,6	2,6
	Унинский (11)	ПДс(ср)	38	2,32	6,0	181,8	164,8	5,3
	Нолинский (12)	ПДс (ср)	45	1,97	5,0	178,6	162,3	3,8
	Котельничский (13)	ПДс (ср)	33	2,20	4,9	460,3	98,2	3,4
	Верхошижемский (14)	ПДу(х)	46	1,76	6,0	411,8	215,9	4,5
		Среднее	39	2,23	5,4	310,3	155,0	3,9
Южная	Советский (7)	1Лс (ср)	50	2,71	5,1	137,8	126,7	6,2
	Тужинский (8)	ПДс(ср)	28	1,61	5,5	73,5	105,7	4,1
	Яранский (9)	ПДс (х)	38	2,15	5,9	157,2	184,3	4,7
		Среднее	39	2,16	5,5	122,8	138,8	

\*ДКс — дерново-карбонатные среднесуглинистые почвы; ПДу — дерново-подзолистые супесчаные почвы;

ПДс — дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы; 1Лс — светло-серая лесная среднесуглинистая.

\*\*Степень окультуренности почв: х — хорошо окультуренные, ср — среднеокультуренные, сл — слабоокультуренные.

гранулометрическому составу на значительных площадях оцениваются как песчаные, супесчаные и среднесуглинистые. Для поддержания и увеличения их плодородия требуется внесение более высоких норм (относительно сложившихся на сегодня) органических и минеральных удобрений, а также осуществление мероприятий по химической мелиорации кислых почв. В настоящее время почвы РУ по степени окультуренности могут быть отнесены к трем основным группам: слабо-, средне- и хорошо окультуренным (табл. 1). Диапазон колебания показателей их плодородия представлен достаточно широким рядом: гумус — 1,4-3,1%; pH 4,9-6,8; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 74-412 и K<sub>2</sub>O — 61-216 мг/кг, содержание серы — 1,3-6,2 мг/кг и Se — 28-51 мкг/кг. Традиционные анализы почв и растений выполнялись в ФГУ ГЦАС «Кировский», а селен определялся в ФГУ ГЦАС «Московский» (М 04-33-2004. Анализатор жидкости «Флюэрат-02-3М». Свидетельство о поверке 84204/2 24.08.2018). Оценка уровня обеспеченности почв РУ селеном проводилась на основе ранее разработанных разными авторами предложений [10, 16-21]. Установлено, что содержание традиционных подвижных форм микроэлементов (В, Мо, Zn, Mn, Со) в основном низкое, за исключением меди, содержание которой оценивается как среднее или высокое. Содержание тяжелых металлов в почвах РУ области существенно ниже ПДК.

### Результаты и их обсуждение

По материалам проведенных нами исследований (табл. 1) в качестве пилотного проекта составлена картосхема содержания валовых форм селена в почвах РУ Кировской области (рис. 2), определены закономерности распределения селена в основных типах и разностях почв региона с учетом уровня их окультуренности по основным агрохимическим показателям плодородия почв (рис. 3, 4).

Впервые на основе локального мониторинга на РУ установлено, что почвы Кировской области крайне низко обеспечены валовыми формами селена, содержание которого в них колеблется от 28 до 51 мкг/кг. Также выявлено, что почвы Северной агроклиматической зоны области содержат в среднем 47 мкг/кг селена, а средней и южной зоны — по 39 мкг/кг. Установленная в этом случае тенденция снижения содержания селена при движении с севера на юг может быть объяснена особенностями почвообразования и интенсивностью применения агрохимических средств на пахотных почвах. При этом выявлено, что между содержанием Se и другими показателями плодородия почв имеется определенная корреляция. Так, из 15 точек исследований (РУ) содержание Se достаточно синхронно (в трендах увеличения или уменьшения) совпадает с содержанием гумуса в 8 случаях, с величиной pH почв — в 9, с содержанием фосфора — в 11, с содержанием калия — в 8 и с содержанием серы — в 9 случаях (табл. 1). Наглядно это представлено на рисунках 3 и 4, на которых отражены средние показатели этих величин как по всем РУ, так и средние показатели по агропочвенным районам Кировской области. Установлено, что наиболее высокие показатели



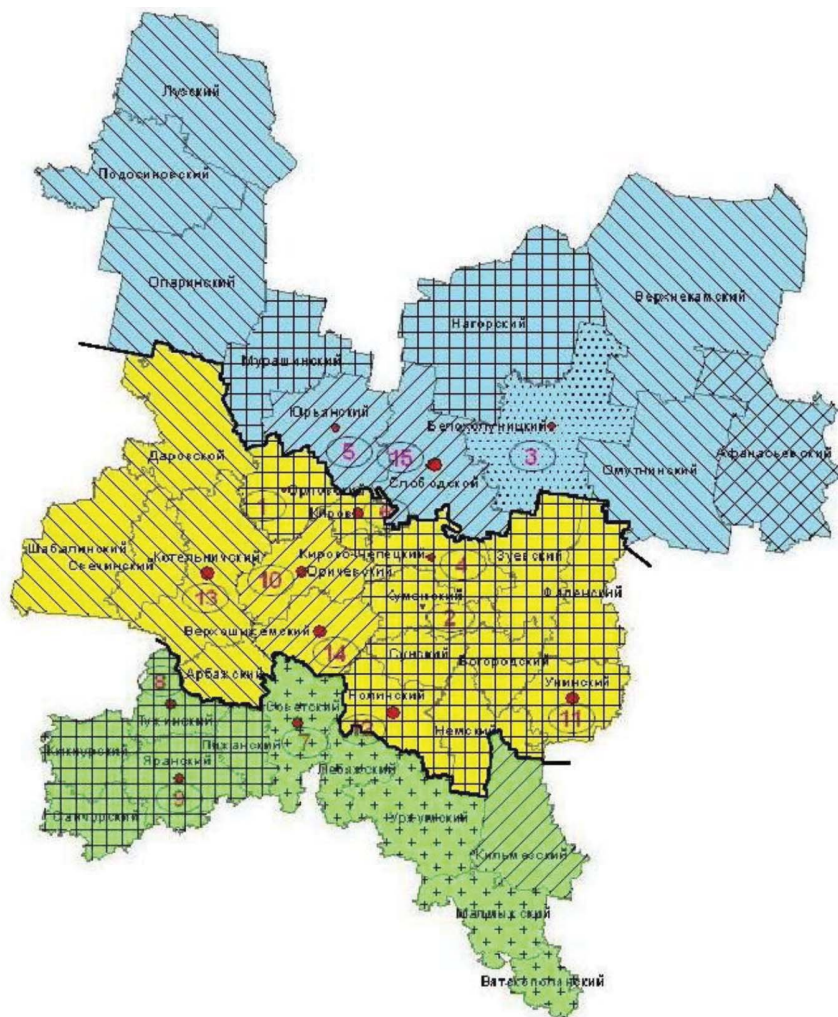


Рис. 2. Картограмма содержания валового селена в почвах РУ Кировской области, 2016 г.

- ПДу - дерново-подзолистые супесчаные
- ПДл - дерново-подзолистые легкосуглинистые
- ПДт - дерново-подзолистые тяжелосуглинистые
- ПДс - дерново-подзолистые среднесуглинистые
- ДКс - дерново-карбонатные среднесуглинистые
- ЛС - светло-серые лесные среднесуглинистые

Примечание: цифры в прямоугольниках - среднее содержание Se в почвах РУ, мкг/кг

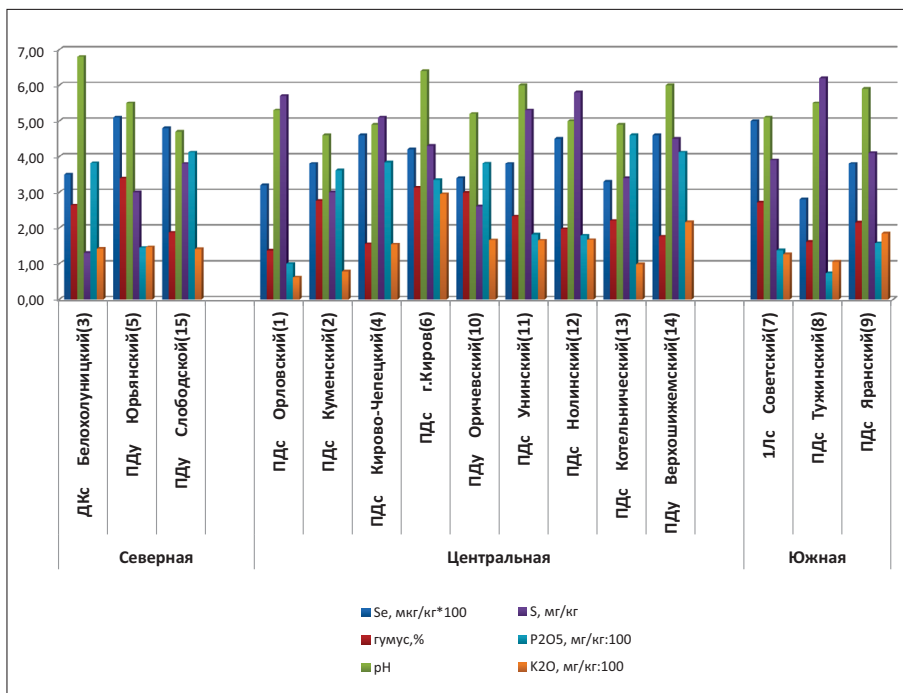


Рис. 3. Взаимосвязь содержания селена и других агрохимических показателей плодородия почв РУ Кировской области



Рис. 4. Взаимосвязь содержания селена и других агрохимических показателей плодородия почв РУ по агроклиматическим зонам Кировской области





содержания селена тесно связаны с более высокой гумусированностью почв, оптимизацией их кислотности, повышением содержания подвижного фосфора, обменного калия и более низким содержанием подвижной серы.

По агрохимическим показателям плодородия почвы реперных участков региона можно выстроить в следующие ряды (по убыванию показателей содержания (в скобках):

Se, мг/кг — 1Лс (50) > ПДу (45) > ПДс (39) > ДКс (35);  
Гумус, % — 1Лс (2,7) > ДКс (2,6) > ПДу (2,4) > ПДс (2,0);  
рН — ДКс (6,8) > ПДс (5,7) > ПДу (5,4) > 1Лс (5,1);  
S, мг/кг — ПДс (4,7) > 1Дс (3,9) > ПДу (3,5) > ДКс (1,3);  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, мг/кг — ПДу (438) > ДКс (328) > ПДс (267) > 1Лс (138);  
K<sub>2</sub>O, мг/кг — ПДу (166) > ПДс (154) > ДКс (142) > 1Лс (127).

Эти материалы характеризуют связи содержания Se с генетическими особенностями почв и интенсивностью проводимых на них агрохимических мероприятий. Так, серые лесные среднесуглинистые почвы Южной агроклиматической зоны из-за их большей гумусированности относительно дерново-подзолистых почв содержат заметно больше Se (до 50 мг/кг), но имеют не очень благоприятную кислотность (на уровне pH 5,0), более низкое содержание подвижного фосфора и обменного калия. В то же время хорошо окультуренные дерново-подзолистые почвы Северной зоны даже более легкого гранулометрического состава, но с более благоприятной кислотностью (pH порядка 5,7) и очень высоким и повышенным содержанием фосфора и калия также имеют аналогичное содержание селена (в среднем 47 мг/кг). При этом следует особо отметить такой факт, что окультуривание почв способствует повышению в них содержания селена. Однако при этом следует отметить и другой факт, что на дерново-карбонатно-подзолистых почвах с относительно благоприятными показателями по гумусу, фосфору и калию, но с реакцией почвенного раствора на уровне pH 6,8 установлено снижение содержания Se до уровня 35 мг/кг, против показателя среднего по зоне — 47 мг/кг. Это свидетельствует о том, что доведение кислотности почв до величин pH более 6,0 может приводить к снижению содержания в них микроэлементов, в том числе содержания Se в почвах, что нежелательно.

Таким образом, установленное содержание селена в пахотных почвах исследуемого региона зависит не только от генетических особенностей почв, но и от интенсивности и результативности мероприятий по их окультуриванию. Это хорошо прослеживается на примере построения аналогичных рядов по одной из самых распространенных в регионе разновидностей дерново-подзолистых почв — среднесуглинистых (ПУ № 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13):

Se, мг/кг —  $45 \frac{(42-46)}{[4,6,12]} > 38 \frac{(38-48)}{[2,9,11]} > 31 \frac{(28-33)}{[1,8,13]}$   
Гумус, % —  $2,4 \frac{(1,6-3,1)}{[4,6,12]} > 2,4 \frac{(2,2-2,8)}{[2,9,11]} > 1,7 \frac{(1,4-2,0)}{[1,8,13]}$   
рН —  $5,4 \frac{(4,9-6,4)}{[4,6,12]} \leq 5,5 \frac{(4,6-6,0)}{[2,9,11]} > 5,2 \frac{(4,9-5,5)}{[1,8,13]}$

S, мг/кг —  $4,4 \frac{(3,8-5,1)}{[4,6,12]} \geq 4,4 \frac{(4,1-5,3)}{[2,9,11]} < 5,1 \frac{(3,4-6,2)}{[1,8,13]}$   
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, мг/кг —  $266 \frac{(179-384)}{[4,6,12]} > 222 \frac{(123-362)}{[2,9,11]} > 127 \frac{(100-184)}{[1,8,13]}$   
K<sub>2</sub>O, мг/кг —  $204 \frac{(154-295)}{[4,6,12]} > 141 \frac{(78-184)}{[2,9,11]} > 88 \frac{(61-106)}{[1,8,13]}$

Примечание: числа перед дробью — средние показатели; в числителе — их колебания; в знаменателе — номера РУ.

Эти данные достаточно четко показывают наличие связей (прямая и обратная) содержания селена с основными агрохимическими показателями плодородия среднесуглинистых дерново-подзолистых почв региона. Так, увеличение содержания селена с 31 до 45 мг/кг происходит достаточно синхронно с повышением их гумусированности с 1,7 до 2,4%, улучшением их кислотности с 4,9 до 5,5, повышением содержания подвижного фосфора с 127 до 266 мг/кг и обменного калия с 88 до 204 мг/кг, то есть между этими показателями имеется прямая связь. Однако между содержанием селена и серы выявлена обратная тенденция, то есть с увеличением показателей содержания Se с 31 до 45 мг/кг содержание подвижной серы уменьшается с 5,1 до 4,4 мг/кг.

Полученные нами данные на основе локального мониторинга крайней дефицитности содержания селена в почвах Кировской области устанавливаются впервые, а выявленные тенденции уровня его содержания в почвах в зависимости от целого ряда агрохимических факторов согласуются с данными целого ряда других исследователей по селеновой проблеме [16-21]. Так, В.А. Боевым [17] изучено содержание селена в почвах и сельскохозяйственных культурах юга Тюменской области и установлено, что его содержание связано с уровнем содержания гумуса и кислотностью почв. Аналогичные данные получены по почвам Пензенской области [19]. Более того, В.А. Вихревой и др. [19] установлены математические связи по взаимозависимостям содержания валового селена в почвах (y) от количества гумуса (x) и уровня pH (z). Эта связь выражается следующими уравнениями регрессии:

Для чернозема типичного:  
 $y = -2883,8 + 796,7x - 49,8x^2 r^2 = 0,584$   
 $y = -1128,3 + 277,9z - 2,61z^2 r^2 = 0,569$   
Для чернозема выщелоченного:  
 $y = -632 + 199,3x - 12,89x^2 r^2 = 0,744$   
 $y = -211,6 + 61,9z - 0,5z^2 r^2 = 0,599$   
Для чернозема оподзоленного:  
 $y = -157,6 + 44x - 0,41x^2 r^2 = 0,549$   
 $y = -201,3 + 52,7z - 3,15z^2 r^2 = 0,508$

Содержание Se в сельскохозяйственных культурах региона наших исследований изучено крайне недостаточно. Из литературных источников известно, что содержание селена в растениях колеблется в достаточно широких пределах — от 10 до 1100 мг/кг воздушно-сухой массы. Варьирование концентраций Se в различных видах растений обуславливается их способностью накапливать, трансформировать и перераспределять Se в зависимости от почвенно-климатических условий того или иного региона. Установлено, что решающее

влияние на поступление Se из почв оказывают их свойства. Наибольшее накопление селена в растениях пшеницы происходит в почвах с pH 5,5-6,0. Так, выявлено, что при оптимальных значениях pH его содержание в растениях было в 2,1 раза больше по сравнению с количеством Se в растениях, произрастающих на среднекислой почве (pH 4,9), в 1,8 раза — на слабокислой (pH 5,5) и в 1,6 раза — на слабощелочной почве (pH 7,3) [20]. Эти же авторы обращают внимание на антагонистическое взаимовлияние при поступлении в растения селена и серы. Также установлено, на содержание Se в растениях оказывают влияние и погодные условия. Так, по данным В.А. Вихревой и др. [19] содержание Se в зеленой массе злаковых культур было на уровне 58,6; 62,1 и 72,4 мг/кг, соответственно при ГТК 1,25; 1,0 и 0,89, то есть при проявлении недостаточной водообеспеченности содержание селена в растениях имеет тенденцию к увеличению. Многими авторами также подчеркивается, что содержание селена в растениях зависит не только от их вида, но и сортовых особенностей и фазы их уборки (для трав и других культур на з.к.).

По данным Н.А. Голубкиной и Т.П. Папазяна [6], пшеница, выращенная на территории России, накапливает селен от 46 до 577 мг/кг, а пшеница, ранее импортируемая из Канады и США в среднем содержала селена порядка 300-600 мг/кг. По мнению большинства исследователей, оптимальным содержанием селена в растительной продукции следует считать его уровень от 100 до 200 мг/кг. Пшеничное зерно, выращиваемое в Кировской области, содержит 77 мг/кг селена, тогда как в Краснодарском крае — 130 мг/кг [6]. Таким образом, отказ от импорта зерна пшеницы из-за границы имеет как положительное (продовольственная независимость), так в определенной мере и отрицательное значение (потребление хлебопродуктов из собственного зерна с пониженным содержанием селена). По полученным нами данным по содержанию Se в растениях, выращиваемых на дерново-подзолистых и серых лесных почвах Кировской области (табл. 2), следует заключить, что накопление селена в кормовых культурах региона без применения селеновых удобрений далеко от оптимального. Установлено, что получаемая продукция целого ряда кормовых культур в среднем характеризуется низким содержанием селена (96 мг/кг): пшеница на з.к. — 52,0, а на зерно — 61, клевер (з.м.) — 28-30, однолетние и многолетние травы (з.м.) — 33-80, ячмень на зерно и зеленый корм — 50-92 мг/кг.

Вместе с этим выявлено, что такая кормовая культура, как козлятник, может накапливать селена до 144-254 мг/кг. Установлено, что в зависимости от целого ряда факторов эта культура может обеспечивать как достаточно высокое накопление Se (до 758 мг/кг), так и очень низкое (36 мг/кг). Среди факторов, влияющих на аккумуляцию селена в растениях козлятника, по результатам наших исследований и материалам литературного обзора, особо следует выделить следующие: удачное или неудачное использование разных сортов культуры и агротехники его возделывания, а также разме-



Таблица 2

Содержание Se в растениях на РУ Кировской области (2016 г.)

Почвенно-климатическая зона	Административные районы (№ реперного участка)	Почвы* (содержание Se, мкг/кг)	Возделываемые культуры (содержание селена, мкг/кг)	Среднее содержание Se в растениях, мкг/кг	Содержание селена в растениях по данным других авторов	
					мкг/кг	автор
Северная	Белохолуницкий (3)	ДКс (35)	Естественные травы	126	2-174	Ермаков, Ковальский, 1974 [25]
	Юрьянский (5)	ПДу (51)	-«-	144	2-174	-«-
	Слободской (15)	ПДу (48)	Пшеница (з.к.)	52	-	-
Центральная	Орловский (1)	ПДс (32)	Клевер (з.м.)	28	10-90	Ермаков, Ковальский, 1974 [25]
	Котельничский (13)	ПДс (33)	Клевер (з.м.)	30	-«-	-«-
	Куменский (2)	ПДс (38)	Козлятник	758	140-150	Вихрева и др., 2001 [12]
	Кирово-Чепецкий (4)	ПДс (46)	-«-	254	-«-	-«-
	Оричевский (10)	ПДу (34)	-«-	36	-«-	-«-
	Унинский (11)	ПДс (38)	-«-	144	-«-	-«-
	г. Киров (6)	ПДс (42)	Однолетние травы (з.к.)	33	-	-
	Нолинский (12)	ПДс (45)	Пшеница (зерно)	61	26-30 34-64 81-90 84-119	Патент ВУ 10598 [24] Голубкина, 1999, 2006 [6] Барабанщикова, 2011 [20] Серегина, 2008 [23]
	Верхошижемский (14)	ПДу (46)	Многолетние травы (з.к.)	80	64-108	Голубкина, Папазян, 2006 [6]
	Южная	Советский (7)	1Лс (50)	Ячмень (зерно)	50	53-84 73-114
Тужинский (8)		ПДс (28)	Лядвенец + козлятник (з.к.)	213	150-240	Вихрева и др., 2001 [12]
Яранский (9)		ПДс (38)	Ячмень (з.к.)	92	89-99	Вихрева и др., 2012 [19]

\*ДКс — дерново-карбонатные среднесуглинистые почвы; ПДу — дерново-подзолистые супесчаные почвы; ПДс — дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы; 1Лс — светло-серая лесная среднесуглинистая.

вление его посевов на почвах с разным уровнем плодородия, в том числе по содержанию в них селена. Так, по нашим данным (табл. 2) в 2016 г. козлятник различных районированных сортов (Гале, Магистр, Ялгинский) возделывался на четырех РУ (2, 4, 10, 11) и в его химическом составе выявлено 3 уровня содержания Se: очень низкое (РУ 10) — 36 мкг/кг; практически оптимальное (РУ 11) — 144-254 мкг/кг и повышенное (РУ 2) — 758 мкг/кг. В первом случае установлено содержание селена при возделывании культуры на слабо окультуренных дерново-подзолистых супесчаных почвах с содержанием валового селена 34 мкг/кг. Во втором и третьем случаях посевы размещались на дерново-подзолистых почвах с более высоким содержанием Se — 35-46 мкг/кг.

Из данных таблицы 2 также следует, что естественные травы региона (РУ 3, 15) при произрастании на дерново-карбонатных среднесуглинистых и дерново-подзолистых супесчаных почвах при среднем содержании в них Se 48 мкг/кг характеризуются более высоким содержанием селена — 126-144 мкг/кг, чем травы на аналогичных пахотных почвах. Эти данные свидетельствуют о том, что в естественных агроценозах круговорот селена более замкнут и он складывается более благоприятно, чем на пахотных почвах, где разрыв круговорота многих элементов (в том числе и Se) из-за наличия их выноса растениями и выщелачивания в условиях промывного режима происходит систематическое его снижение. Безусловно, в этих случаях под сельскохозяйственные культуры необходимо применение соответствующих удобрений.

**Заключение**

Дерново-подзолистые и серые лесные почвы исследуемого региона характеризуются крайне низким содержанием валового селена (<50 мкг/кг). При этом установлено, что его содержание зависит от уровня накопления в почвах органического вещества, фосфора, калия, серы и степени кислотности почв. Выявлено также, что поступление Se в растения возрастает с повышением уровня его содержания в почвах.

Большинство сельскохозяйственных культур региона, выращиваемых на пахотных почвах, также имеют низкое среднее содержание селена (96 мкг/кг) при колебаниях от 28 до 254 мкг/кг. Особенно низким содержанием Se характеризуются зерно пшеницы — 61 мкг/кг и ячменя — 50, зеленая масса пшеницы — 52, клевера (з.м.) — 28-30 и однолетние травы (з.м.) — 33 мкг/кг. Наиболее активными селенонакопителями в регионе являются лишь отдельные культурные растения (козлятник) и дикорастущие (естественные травы), содержание Se в которых, соответственно, может достигать 144-254 и 126-144 мкг/кг.

Выявленные факты достаточно высоко накопления селена в козлятнике и в естественных травах позволяют рекомендовать их для широкого использования в кормопроизводстве в целях частичной ликвидации селенодефицита в животноводстве и снижения случаев заболевания скота (особенно беломышечной болезнью). Однако основным агрохимическим способом ликвидации селенодефицита в регионе является применение селеновых удобрений.

**Литература**

1. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах: монография. М.: Изд-во ЦИНАО, 2000. 521 с.
2. Сычев В.Г., Аристархов А.Н., Харитонов А.Ф., Толстоусов В.П., Ефимова Н.К., Бушуев Н.Н. Интенсификация продукционного процесса растений микроэлементами. Приемы управления: монография. М.: ВНИИА, 2009. 520 с.
3. Oldfield I.E. Selenium world atlas. UK, 1999.
4. White P.I., Broadlee M.R. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets: iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. New Phytol. 2009. Vol. 182. No. 1. Pp. 49-84.
5. Ягодин Б.А. Кольцо жизни. М., 2002. 135с.
6. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растение, животное, человек. М.: Печатный городок, 2006. 255 с.
7. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Надежкин С.М. Перспективы обогащения сельскохозяйственных растений йодом и селеном // Микроэлементы в медицине. 2015. № 16 (3). С. 12-19.
8. Schrauzer G.N. Selenium and human health: relationship of selenium status to cancer and viral diseases. Proc. Of Alltech 18<sup>th</sup> Annual symposium National Biotechnology in feed and food industries. M.P. Lyous. K.A. Yacques. Nottingham, 2002. Pp. 263-272.
9. Сычев В.Г., Аристархов А.Н., Яковлева Т.А., Панасин В.И., Бусыгин А.С. Проблема селена и ее решение агрохимическими средствами. Состояние исследований по проблеме селена в агроэкосистемах (Сообщение 1) // Плодородие. 2015. № 4. С. 2-5.
10. 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.
11. Торшин С.А., Ягодин Б.А., Удельнова Т.М. и др. Накопление селена яровой пшеницей и яровым рапсом при удобрении селеном, цинком, молибденом и серой // Агрохимия. 1996. № 5. С. 54-63.







12. Вихрева В.А. Влияние селена на рост, развитие и адаптивный потенциал козлятника восточного (*Galega orientalis*): автореф. дис. ... канд. Наук. М., 2001. 22 с.
13. Александровская Е.Ю., Синдирева А.В., Голубкина Н.А., Чуянова Г.И. Влияние селена на урожайность и показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области // Биологические науки. 2016. С. 96-103 (Вестник Омского Государственного университета).
14. Максимов П.Г., Кузнецов А.В., Павлихина А.В., Кручинина Л.К., Лобас Н.В., Васильева Н.М. Результаты агрохимического мониторинга на реперных участках. М.: Агроконсалт, 2001. 80 с.
15. Молодкин В.Н., Бусыгин А.С. Плодородие пахотных почв Кировской области // Земледелие. 2016. № 8. С. 16-18

16. 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.
17. Боев В.А. Se в почвах и сельскохозяйственных культурах юга Тюменской области // Вестник Тюменского ГУ. 2013. № 12. С. 112-120.
18. Надежжина Е.В., Вихрева В.А. Агроэкологическая оценка содержания Se в почвах Пензенской области // Вестник Российского ГА заочного университета (Балашиха). 2013. Т. 19. № 14. С. 36-39.
19. Вихрева В.А., Блинохватов А.А., Клейменова Т.А. Селен в жизни растений. Пенза, 2012. 215 с.
20. Барабанщикова Л.Н. Селен в агроландшафтах Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 64-66.

21. Синдирева А.В. Критерии и параметры действия микроэлементов в системе почва-растение-животное: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2012. 32 с.
22. Долгодворова А.П., Воронина Л.П. Оценка действия селена на растения ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) на фоне внесения минеральных удобрений // Проблемы агрохимии и экологии. 2014. № 4. С. 23-27.
23. Серегина И.И. Продуктивность и адаптивная способность сельскохозяйственных культур при использовании микроэлементов и регуляторов роста: автореф. дис. ... д-ра наук. М., 2008. 47 с.
24. Патент ВУ 10598 С1 2008. 04.30 Агрохимический способ обогащения селеном зерна пшеницы (Республика Беларусь). 4 с.
25. Ермаков В.В., Ковальский В.В. Биологическое значение селена. М.: Наука, 1974. 300 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](mailto:an.aristah@mail.ru)  
**Бусыгин Алексей Сергеевич**, аспирант, [lotos.68@mail.ru](mailto:lotos.68@mail.ru)  
**Яковлева Татьяна Алексеевна**, старший научный сотрудник, [an.aristah@mail.ru](mailto:an.aristah@mail.ru)

## SELENIUM DEFICIT IN SOILS AND PLANTS OF THE NORTHEASTERN NONCHERNOZEMIC ZONE AS AN INDICATOR OF NEED FOR SELENIUM FERTILIZERS

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

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

Local monitoring of selenium (Se) content in soils and plants of reference plots (RPs) in the Kirov oblast (northeastern Nonchernozemic zone) was performed. It is found that the objects of study on the RPs in the region are characterized by an extremely low content of Se in soils (<50 µg/kg) and, hence, in most agricultural crops (<100 µg/kg). It is revealed that the content of Se in soils has a tendency of increasing under cultivation conditions, i.e., under improved soil reaction, humus status, and contents of essential nutrients. An inverse relationship is revealed between the contents of selenium and mobile sulfur in soils. It is found that the best accumulator of selenium is fodder galega (a leguminous plant) (up to 144-254 µg/kg), as well as natural grasses with a leguminous component (up to 126-144 µg/kg). These data allow recommending these plants for a wider use in fodder production with a view of creating a more optimal selenium status in the region and avoiding (reducing) white-muscle disease in animals. However, the application of selenium fertilizers remains the main method for the solution of the problem of selenium deficit.

**Keywords:** selenium, selenodeficiency in soils and plants, a tendency of interrelations of content of selenium in soils with their key agrochemical indicators, cultures-selenonakopitel, optimization of the selenic status of regions.

### References

- Aristarkhov A.N. Optimization of plant nutrition and the use of fertilizers in agroecosystems: monograph. Moscow: TsINAO, 2000. 521 p.
- Sychev V.G., Aristarkhov A.N., Kharitonova A.F., Tolstousov V.P., Efimova N.K., Bushuev N.N. Intensification of plant production process with microelements. Methods of management: monograph. Moscow: VNIA, 2009. 520 p.
- Oldfield I.E. Selenium world atlas. UK, 1999.
- White P.I., Broadlee M.R. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets: iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. *New Phytol.* 2009. Vol. 182. No. 1. Pp. 49-84.
- Yagodina B.A. Life ring. Moscow, 2002. 135 p.
- Golubkina N.A., Papazyan T.T. Selenium in food: plant, animal, human. Moscow: Pechatnyi gorodok, 2006. 255 p.
- Golubkina N.A., Kekina E.G., Nadezhkin S.M. Prospects of the enrichment of agricultural plants with iodine and selenium. *Mikroelementy v meditsine = Microelements in medicine*. 2015. No. 16 (3). Pp. 12-19.
- Schrauzer G.N. Selenium and human health: relationship of selenium status to cancer and viral diseases. *Proc. Of Alltechs 18<sup>th</sup> Annual symposium National Biotechnology in feed and food industries*. M.P. Lyous. K.A. Yacques. Nottingham, 2002. Pp. 263-272.
- Sychev V.G., Aristarkhov A.N., Yakovleva T.A., Panasin V.I., Busygin A.S. Problem of selenium and its solution by agrochemical means. The state of the art in the studies of selenium in agroecosystems (Communication 1). *Plodorodie = Fertility*. 2015. No. 4. Pp. 2-5.
- 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 on selenium in the Geographical network of experiments of the All-Russian research institute of agrochemistry and the State agrochemical service (Communication 2). *Plodorodie = Fertility*. 2015. No. 5. Pp. 2-5.
- Torshin S.A., Yagodina B.A., Udelnova T.M. et al. Selenium accumulation by spring wheat and spring rape under fertilization with selenium, zinc, molybdenum and sulfur. *Agrokhimiya = Agrochemistry*. 1996. No. 5. Pp. 54-63.
- Vikhreva V.A. Influence of selenium on the growth, development and adaptive potential of fodder galega (*Galega orientalis*). Extended abstract of candidate's thesis. Moscow, 2001. 22 p.
- Aleksandrovskaya E.Yu., Sindireva A.V., Golubkina N.A., Chuyanov G.I. Influence of selenium on the productivity and quality parameters of spring soft wheat in the southern forest-steppe of the Omsk region. *Biologicheskoe nauki = Biological Sciences*. 2016. Pp. 96-103.
- Maksimov P.G., Kuznetsov A.V., Pavlikhina A.V., Kruchinina L.K., Lobas N.V., Vasilev N.M. Results of agrochemical monitoring on reference plots. Moscow: Agrokonsalt, 2001. 80 p.
- Molodkin V.N., Busygin A.S. Fertility of arable soils of the Kirov region. *Zemledelie = Agriculture*. 2016. No. 8. Pp. 16-18.
- 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.
- Boev V.A. Se in soils and crops of the southern Tyumen region. *Vestnik Tyumenskogo GU = Bulletin of the Tyumen state university*. 2013. No. 12. Pp. 112-120.
- Nadezhkina E.V., Vikhreva V.A. Agroecological assessment of Se content in soils of the Penza region. *Vestnik Rossijskogo GA zaочного universiteta (Balashikha) = Bulletin of the Russian GA distance-learning university (Balashikha)*. 2013. Vol. 19. No. 14. Pp. 36-39.
- Vikhreva V.A., Blinokhvatov A.A., Klejmenova T.A. Selenium in the life of plants. Penza, 2012. 215 p.
- Barabanshchikova L.N. Selenium in agrolandscapes of the Northern Trans-Ural region. *Agrarnyj vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011. No. 3. Pp. 64-66.
- Sindireva A.V. Criteria and parameters of the action of microelements in the soil-plant-animal system. Extended abstract of doctor's thesis. Tyumen, 2012. 32 p.
- Dolgodvorova A.P., Voronina L.P. Assessment of the effect of selenium on spring barley (*Hordeum vulgare* L.) plants at the introduction of mineral fertilizers. *Problemy agrokhimii i ekologii = Problems of agrochemistry and ecology*. 2014. No. 4. Pp. 23-27.
- Seregina I.I. Efficiency and adaptive ability of crops at the use of microelements and plant growth regulators. Extended abstract of doctor's thesis. Moscow, 2008. 47 p.
- BY patent 10598 C1 2008. 04:30 Agrochemical method for the enrichment of wheat seeds with selenium. (Republic of Belarus). 4 p.
- Ermakov V.V., Kovalskij V.V. Biological value of selenium. Moscow: Nauka, 1974. 300 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](mailto:an.aristah@mail.ru)  
**Alex S. Busygin**, graduate student, [lotos.68@mail.ru](mailto:lotos.68@mail.ru)  
**Tatiana A. Yakovleva**, senior researcher, [an.aristah@mail.ru](mailto:an.aristah@mail.ru)

[an.aristah@mail.ru](mailto:an.aristah@mail.ru)



# ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ МЕЛИОРАНТОВ

П.М. Орлов<sup>1</sup>, О.В. Гладышева<sup>2</sup>, М.И. Лунев<sup>1</sup>, Н.И. Аканова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ФГБНУ «Рязанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», с. Подвязье, Рязанская область, Россия

Приведены результаты современных исследований загрязнения долгоживущими техногенными <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr и естественными <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th радионуклидами почв сельскохозяйственных угодий в Центральном федеральном округе (ЦФО). По степени загрязнения почв <sup>137</sup>Cs субъекты ЦФО разделены на 3 группы. В первую группу вошли почвы Брянской, Калужской, Тульской и Орловской областей, которые интенсивно загрязнены Чернобыльскими выпадениями. Отмечается сильная неравномерность загрязнения <sup>137</sup>Cs почв в этих областях на уровне районов. В Брянской области наиболее загрязненными районами являются Новозыбковский (стандартный интервал плотности загрязнения 6,5-14,7 Ки/км<sup>2</sup>), Красногорский (<16,9 Ки/км<sup>2</sup>), Злыковский (5,4-14,8 Ки/км<sup>2</sup>) и Гордеевский (3,3-10,5 Ки/км<sup>2</sup>). На загрязненных почвах в районах Брянской области вероятны риски получения сельскохозяйственной продукции, загрязненной выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01 (очень высокое). В трех районах Калужской области превышен уровень загрязнения почв в 1 Ки/км<sup>2</sup>. Наибольший средний уровень загрязнения (2,7 Ки/км<sup>2</sup>) отмечен в Ульяновском районе. В Плавском районе Тульской области средний уровень загрязнения почвы равен 3 Ки/км<sup>2</sup>. Загрязнение <sup>137</sup>Cs почв областей второй группы (Курская, Рязанская, Белгородская, Липецкая, Воронежская, Тамбовская, Смоленская) показывает, что в большинстве районов отсутствует проблема радиоактивного загрязнения почв и сельскохозяйственной продукции. Исследование динамики загрязнения <sup>90</sup>Sr первой и второй групп областей не выявило загрязнения почв и рисков производства сельскохозяйственной продукции, загрязненной этим изотопом выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01. Исключение составляют почвы, загрязненных территорий Злыковского и Красногорского районов Брянской области, в которых средний уровень загрязнения <sup>90</sup>Sr почвы превышает 0,3 Ки/км<sup>2</sup>. В третью группу включены Владимирская, Ивановская, Костромская, Московская, Тверская и Ярославская области. Они не подверглись радиоактивному загрязнению, или воздействие Чернобыльской аварии было незначительным и не отразилось на статистических показателях уровней загрязнения почв. Выявлено, что для субъектов ЦФО характерно умеренное содержание естественных радионуклидов (ЕРН) в почве. Среднее содержание <sup>226</sup>Ra, равно 23 Бк/кг, <sup>232</sup>Th — 31 Бк/кг. Содержание ЕРН находится внутри интервалов типичного содержания ЕРН в почвах России и мира. Длительное внесение (в течение 25 лет) минеральных удобрений и мелиорантов (известкование) с целью снижения поступления <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr из почвы в растения не привело к существенному увеличению содержания ЕРН (<sup>226</sup>Ra и <sup>232</sup>Th) в почве.

**Ключевые слова:** почвы, радиационный мониторинг, загрязнение почв, сельскохозяйственные угодья, Чернобыльская авария, реперные участки, естественные и техногенные радионуклиды, минеральные удобрения, известкование почв, сельскохозяйственные культуры.

Радиационный мониторинг почв сельскохозяйственных угодий Центрального федерального округа (ЦФО) осуществляется на реперных участках локального мониторинга [1]. На этих участках проводится измерение мощности экспозиционной дозы гамма излучения (МЭДГ), содержания в почвах техногенных <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr и естественных <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th радионуклидов. В настоящей работе приведены данные радиационного мониторинга почв сельскохозяйственных угодий за период с 1991 по 2014 гг. В 1990-1993 гг. проводилось радиологическое обследование сельскохозяйственных угодий с целью оценки радиационной ситуации после Чернобыльской аварии. В 19 субъектах РФ было обнаружено загрязнение почвы с плотностью загрязнения <sup>137</sup>Cs выше 1 Ки/км<sup>2</sup> [2, 3]. Большинство областей находилось в Центральном федеральном округе. По степени радиоактивного загрязнения субъекты ЦФО разделены на 3 группы. В 1 группу, наиболее загрязненную, вошли Брянская, Тульская, Калужская и Орловская области. Для оценки радиационной ситуации на полях сельскохозяйственных

угодий первой группы субъектов использованы данные работы по радиоактивному загрязнению территорий населенных пунктов РФ <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr [4]. Если считать, что населенные пункты являются реперными точками, находящимися между сельскохозяйственными угодьями, то возможна оценка статистических параметров уровней загрязнения почв сельскохозяйственных угодий, находящихся на радиоактивных пятнах области. Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 1. Области в таблице расположены в соответствии уменьшения запаса <sup>137</sup>Cs в почвах сельхозугодий на территории радиоактивных пятен.

Спустя 30 лет после Чернобыльской аварии загрязнение почв сельскохозяйственных угодий в Брянской области остается весьма высоким. В таблице 2 приведены статистические параметры загрязнения почв <sup>137</sup>Cs. Представлены данные для районов, в которых средняя плотность загрязнения превышает 0,5 Ки/км<sup>2</sup>.

Из 27 районов Брянской области в 13 районах среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве пре-

вышает 0,5 Ки/км<sup>2</sup>, в 6 районах превышен радиационно-значимый уровень с плотностью загрязнения 1,0 Ки/км<sup>2</sup>. В таблице 2 представлены районы, в которых плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs больше 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. Особенно высокая средняя плотность загрязнения в Гордеевском (7,4 Ки/км<sup>2</sup>), Злыковском (9,6 Ки/км<sup>2</sup>), Красногорском (6,9 Ки/км<sup>2</sup>) и Новозыбковском (10,6 Ки/км<sup>2</sup>) районах. Во всех загрязненных районах наблюдается значительная «пятнистость» загрязнения. В Красногорском районе стандартное отклонение превышает среднее значение, в этом районе максимальная верхняя граница стандартного содержания <sup>137</sup>Cs в почве равна 16,9 Ки/км<sup>2</sup>. В Гордеевском, Злыковском, Красногорском и Новозыбковском районах Брянской области риски получения сельскохозяйственной продукции, загрязненной выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01, очень высокие.

Из 15 обследованных районов Калужской области в 7 районах (табл. 2) среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве превышает 0,5 Ки/км<sup>2</sup>, в 3 районах превышен уровень с плотностью загрязнения 1 Ки/км<sup>2</sup>. Во всех загрязненных



районах имеет место значительная «пятнистость» загрязнения. Наибольший средний уровень загрязнения наблюдается в Ульяновской области (2,7 Ки/км<sup>2</sup>). В Ульяновском и Хвастовичском районах сохраняются риски получения сельскохозяйственной продукции, загрязненной <sup>137</sup>Cs выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01.

Из 19 обследованных районов Тульской области в 13 районах среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве превышает плотность загрязнения 0,5 Ки/км<sup>2</sup>, в 7 районах превышена плотность загрязнения 1 Ки/км<sup>2</sup>. В Плавском районе средняя плотность загрязнения почвы на радиоактивном пятне равняется 3,0 Ки/км<sup>2</sup>. Верхняя граница типичного содержания оценивается в 5,1 Ки/км<sup>2</sup>. В районе сохраняются риски производства сельскохозяйственной продукции с загрязнением по <sup>137</sup>Cs выше норматива.

В Орловской области 18 районов имеют средний уровень загрязнения почвы более 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. В Болховском районе средняя плотность загрязнения почвы равна 1,6 Ки/км<sup>2</sup>, верхняя граница достигает 2,5 Ки/км<sup>2</sup>. В Глазуновском, Дмитровском, Залогощекском, Знаменском, Мценском, Троснянском и Урицком районах верхние границы плотности загрязнения превышают уровень 1 Ки/км<sup>2</sup>. В Орловской области основным типом почв являются черноземы, поэтому риск производства сельскохозяйственной продукции, загрязненной выше норматива, является незначительным.

Вторую группу составили Рязанская, Белгородская, Липецкая, Воронежская, Курская, Тамбовская и Смоленская области.

По запасу <sup>137</sup>Cs на радиоактивном пятне и площади радиоактивного загрязнения Рязанская область занимает третье место после Брянской и Тульской областей. Размытость радиоактивного пятна по площади загрязнения и, как следствие, отсутствие районов с высоким содержанием <sup>137</sup>Cs в почве позволяет ее отнести ко второй группе субъектов ЦФО. В Рязанской области из 21 обследован-

ного района в 14 районах среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве превышает 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. В Кораблинском (135 Бк/кг, 1,1 Ки/км<sup>2</sup>) и Скопинском (123 Бк/кг, 1,0 Ки/км<sup>2</sup>) несколько превышает или соответствует уровень в 1 Ки/км<sup>2</sup>. В Милославском (200 Бк/кг, 1,63 Ки/км<sup>2</sup>), Михайловском (138 Бк/кг, 1,13 Ки/км<sup>2</sup>), Рязском (182 Бк/кг, 1,49 Ки/км<sup>2</sup>) и Старожильском (134 Бк/кг, 1,09 Ки/км<sup>2</sup>) районах верхняя граница типичного содержания <sup>137</sup>Cs в почве превышает плотность загрязнения в 1 Ки/км<sup>2</sup>. Превышение незначительное, поэтому риски производства сельскохозяйственной продукции, загрязненной <sup>137</sup>Cs, небольшие.

Анализ и систематизация данных радиационного мониторинга на реперных и контрольных участках в Рязанской области, где основными типами почв являются черноземы и серые лесные почвы, показал, что среднее содержание <sup>137</sup>Cs в черноземной почве равняется 56 Бк/кг, типичный интервал изменения концентрации — 20-92 Бк/кг, в серой лесной почве эти величины соответственно равны 42 Бк/кг, 26 Бк/кг — 58 Бк/кг.

При сопоставлении результатов, полученных на радиоактивном пятне Рязанской области с результатами локального радиационного мониторинга для сельхозугодий всей области, следует считать, что они хорошо согласуются между собой. Среднее содержание <sup>137</sup>Cs в черноземной почве в 1,6 раза, в серой лесной — в 2,1 раза ниже, чем на радиоактивном пятне.

В Белгородской области из 10 обследованных районов в 7 районах среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве превышает уровень 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. Отсутствуют районы, в которых среднее содержание <sup>137</sup>Cs превышает 1 Ки/км<sup>2</sup>. В Белгородской области на радиоактивном пятне среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве равно 0,66 Ки/км<sup>2</sup>, стандартные интервалы содержания — 0,55-0,77 Ки/км<sup>2</sup>. Максимальные уровни загрязнения наблюдаются в Красненском (107 Бк/кг, 0,87 Ки/км<sup>2</sup>), Ровненском (91 Бк/кг, 0,74 Ки/км<sup>2</sup>), Алексеевском (81 Бк/кг, 0,66 Ки/км<sup>2</sup>), Чернянском (77 Бк/кг, 0,63 Ки/км<sup>2</sup>)

районах. В Красненском районе верхний уровень типичного содержания <sup>137</sup>Cs в почве незначительно превышает уровень загрязнения в 1 Ки/км<sup>2</sup>. Для остальных районов верхние границы содержания <sup>137</sup>Cs в почве ниже этого уровня.

Чернозем является основным типом почвы Белгородской области. По данным локального мониторинга содержание <sup>137</sup>Cs в черноземах Белгородской области в 2014 г. равнялось 22 Бк/кг, погрешность в определении среднего значения — 3 Бк/кг. Типичные интервалы изменения концентрации <sup>137</sup>Cs в черноземной почве равны 14-30 Бк/кг. Площадь загрязнения радиоактивного пятна в Белгородской области в 3,3 раза меньше чем в Рязанской области. Поэтому вклад радиоактивного загрязнения в среднее значение загрязнения почвы всей области значительно ниже, чем в Рязанской. Вследствие чего среднее значение уровня загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs в самой области значительно ниже, чем таковое на радиоактивном пятне.

В Липецкой области из 14 обследованных районов в 8 районах среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве превышает уровень 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. Отсутствуют районы, в которых среднее содержание <sup>137</sup>Cs превышает 1 Ки/км<sup>2</sup>. Среднее содержание на радиоактивном пятне 0,63 Ки/км<sup>2</sup>, стандартные интервалы равны 0,49-0,77 Ки/км<sup>2</sup>. Максимальные уровни загрязнения наблюдаются в Измайловском (91 Бк/кг, 0,74 Ки/км<sup>2</sup>), Краснинском (104 Бк/кг, 0,85 Ки/км<sup>2</sup>). В этих районах верхний уровень типичного содержания <sup>137</sup>Cs в почве незначительно превышает уровень загрязнения в 1 Ки/км<sup>2</sup>. Для остальных районов верхние границы типичного содержания <sup>137</sup>Cs в почве ниже этого уровня.

По данным локального мониторинга, среднее содержание <sup>137</sup>Cs в черноземах Липецкой области в 2014 г. равнялось 49 Бк/кг, погрешность в определении среднего значения — 4 Бк/кг. Типичные интервалы изменения концентрации <sup>137</sup>Cs в черноземной почве равны 27-71 Бк/кг.

Таблица 1

Параметры загрязнения <sup>137</sup>Cs почв сельхозугодий на радиоактивных пятнах областей ЦФО (2015 г.)

Субъект РФ (количество загрязненных районов*)	Площадь загрязненных сельхозугодий, км <sup>2</sup>	Средняя плотность загрязнения <sup>137</sup> Cs, Ки/км <sup>2</sup>	Стандартные интервалы содержания, Ки/км <sup>2</sup>	Запас <sup>137</sup> Cs в почве сельхозугодий, Ки
Брянская (13)	6980	3,6 ± 1,1	<7,3	(25±8)·10 <sup>3</sup>
Тульская (13)	7790	1,3 ± 0,2	0,2-1,8	(10,1±1,6)·10 <sup>3</sup>
Рязанская (14)	5320	0,72 ± 0,06	0,52-0,92	(3,8±0,3)·10 <sup>3</sup>
Орловская (18)	4190	0,76 ± 0,06	0,52-1,0	(3,2±0,3)·10 <sup>3</sup>
Калужская (7)	1620	0,71 ± 0,21	<1,5	(1,8±0,5)·10 <sup>3</sup>
Белгородская (7)	1620	0,66 ± 0,04	0,55-0,77	(1,1±0,1)·10 <sup>3</sup>
Курская (3)	1220	0,91 ± 0,18	0,60-1,22	(1,1±0,2)·10 <sup>3</sup>
Липецкая (8)	1619	0,63 ± 0,05	0,49-0,77	(1,0±0,1)·10 <sup>3</sup>
Воронежская (7)	1320	0,60 ± 0,04	0,50-0,70	(0,79±0,05)·10 <sup>3</sup>
Тамбовская	510	0,36 ± 0,03	0,24-0,42	180±15
Смоленская	100	0,24 ± 0,02	0,21-0,27	24±5
Итого	22729			48·10 <sup>3</sup>

\*Загрязненными районами считаются районы, в которых средняя плотность загрязнения почвы на 2015 г. выше 0,5 Ки/км<sup>2</sup> (на момент аварии, 1986 г., в этих районах средняя плотность загрязнения почвы была более 1 Ки/км<sup>2</sup>).





Таблица 2

Загрязнение почв, подвергшихся радиоактивному загрязнению <sup>137</sup>Cs от Чернобыльской аварии по областям и районам ЦФО

Область, район	Среднее, погрешность среднего, Ки/км <sup>2</sup>	Стандартный интервал, Ки/км <sup>2</sup>	Количество	
			населенных пунктов	образцов
Брянская область (13 районов)	3,6±1,1	<7,3	1026	21080
Брасовский	0,55±0,04	0,23-0,87	73	873
Гордеевский	7,4±0,5	3,3-10,5	65	1655
Дятьковский	0,90±0,08	0,4-1,4	43	676
Злыковский	9,6±0,8	5,4-14,8	42	1743
Климовский	3,2±0,2	1,2-5,1	112	2329
Клинцовский	4,4±0,3	1,2-7,6	116	2702
Комаричский	0,62±0,05	0,58-0,66	55	656
Красногорский	6,9±1,3	<16,9	61	3173
Новозыбковский	10,6±0,5	6,5-14,7	57	2450
Погарский	0,68±0,03	0,38±0,98	119	2060
Рогнелинский	0,50±0,02	0,30-0,70	65	663
Стародубский	1,0±0,05	0,34-1,66	146	1664
Трубчевский	0,54±0,02	0,33-0,75	71	436
Калужская область (7 районов)	1,1±0,3	0,2-2,0	363	5038
Жиздринский	1,70±0,13	0,4-3,0	91	1444
Кировский	0,56±0,05	0,36-0,76	13	157
Козельский	0,52±0,05	0,2-0,84	42	344
Куйбышевский	0,62±0,03	0,37-0,87	66	694
Люденовский	0,90±0,06	0,50-1,3	45	654
Ульяновский	2,70±0,14	1,3-4,1	106	1745
Хвостовичский	2,10±0,10	0,5-3,7	169	4350
Тульская область (13 районов)	1,3±0,2	0,6-2,0	1826	23333
Арсеньевский	2,70±0,08	1,9-3,5	97	1247
Белевский	1,20±0,07	0,4-2,0	173	4450
Богородицкий	1,40±0,10	0,5-2,3	78	1139
Воловский	0,74±0,03	0,41-1,07	108	993
Каменский	0,57±0,06	<1,18	94	532
Кимовский	0,80±0,04	0,27-1,33	142	707
Киреевский	1,0±0,08	<2,0	176	2236
Одоевский	0,58±0,04	0,07-1,09	138	716
Плавский	3,0±0,2	0,9-5,1	105	1926
Теплогагаревский	0,96±0,06	0,37-1,55	112	1022
Узловской	1,70±0,09	0,8-2,6	110	1919
Чернский	1,40±0,06	0,4-1,4	260	3639
Щекинский	0,98±0,08	<2,2	233	2807
Орловская область (18 районов)	0,76±0,06	0,52-1,0	1449	14817
Болховский	1,60±0,06	0,7-2,5	220	2564
Верховский	0,63±0,03	0,47-0,79	32	330
Глазуновский	0,91±0,08	0,31-1,51	61	728
Дмитровский	0,91±0,04	0,43-1,39	118	1146
Залогощекский	0,67±0,07	0,11-1,23	72	623
Знаменский	0,65±0,06	0,08-1,22	93	417
Корсковский	0,74±0,04	0,48-1,0	50	503
Кромской	0,67±0,02	0,39-0,95	136	1261
Малоархангельский	0,65±0,05	0,26-1,04	72	663
Мценский	0,85±0,03	0,41-1,26	161	1533
Новодеревеньковский	0,61±0,09	0,27-0,95	14	104
Новосильский	0,60±0,03	0,23-0,97	56	557
Орловский	0,57±0,03	0,28-0,88	127	1337
Свердловский	0,76±0,08	0,14-1,38-	68	652

Область, район	Среднее, погрешность среднего, Ки/км <sup>2</sup>	Стандартный интервал, Ки/км <sup>2</sup>	Количество	
			населенных пунктов	образцов
Сосковский	0,54±0,05	0,23-0,85	46	389
Троснянский	0,91±0,07	0,34-1,48	61	1380
Урицкий	0,84±0,05	0,35-1,33	50	595
Шаблынский	0,53±0,11	0,19-0,87	10	35
Рязанская область (14 районов)	0,72±0,06	0,52-0,92	439	6569
Алекса́ндро-Невский	0,54±0,03	0,37-0,71	33	555
г. Скопин	0,9		2	165
Захаровский	0,55±0,05	0,45-0,65	4	38
Кораблинский	1,10±0,08	0,51-1,69	56	563
Милославский	0,99±0,10	0,89-1,09	44	590
Михайловский	0,77±0,05	0,41-1,13	54	614
Пронский	0,50±0,04	0,36-0,64	13	194
Ряжский	0,95±0,08	0,4-1,49	48	794
Сапожковский	0,64±0,07	0,37-0,91	17	180
Сасовский	0,55±0,08	0,27-0,83	13	198
Скопинский	1,0±0,08	0,4-1,6	58	1023
Спасский	0,65±0,06	0,33-0,97	32	628
Старожилковский	0,78±0,05	0,47-1,09	45	632
Шацкий	0,53±0,05	0,39-0,67	7	207
Шилковский	0,60±0,05	0,43-0,77	13	188
Курская область (3 района)	0,91±0,10	0,60-1,22	341	2543
Железгорский	1,1±0,1	<2,2	105	1014
Повыровский	1,1±0,2	<2,5	41	382
Фатяжский	0,55±0,02	0,22-0,88	195	1147
Белгородская область (7 районов)	0,66±0,04	0,55-0,77	354	2911
Алексеевский	0,66±0,02	0,47-0,85	88	799
Вейденковский	0,52±0,02	0,35-0,69	60	388
Волоконовский	0,6		1	5
Красненский	0,87±0,03	0,66-1,08	39	402
Красногвардейский	0,58±0,02	0,40-0,76	77	573
Ровенский	0,74±0,03	0,55-0,93	35	336
Чернянский	0,63±0,02	0,47-0,79	54	408
Липецкая область (8 районов)	0,63±0,05	0,49-0,77	167	1240
Грязнинский	0,69±0,05	0,52-0,86	13	217
Данковский	0,65±0,03	0,43-0,87	46	313
Измайловский	0,74±0,07	0,51-0,97	12	75
Краснинский	0,85±0,18	0,48-1,22	4	23
Лев-Толстовский	0,65±0,09	0,35-0,95	11	54
Становлинский	0,52±0,06	0,17-0,87	32	264
Усманинский	0,66±0,08	0,40-0,92	11	173
Чаплыгинский	0,56±0,06	0,21-0,91	34	102
Воронежская область (7 районов)	0,60±0,04	0,50-0,70	370	3202
Бобровский	0,56±0,02	0,44-0,68	52	435
Верхнехавский	0,57±0,02	0,43-0,71	58	403
Лискинский	0,54±0,02	0,38-0,70	69	585
Ольховский	0,55±0,02	0,38-0,72	50	525
Острогожский	0,59±0,03	0,34-0,83	80	626
Подгоренский	0,52±0,02	0,38-0,66	71	467
Репьевский	0,81±0,04	0,052-1,1	42	596
Итого			6335	78733



В Воронежской области из 23 обследованных районов в 7 районах среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в почве превышает уровень 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. Отсутствуют районы, в которых среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  превышает 1 Ки/км<sup>2</sup>. Среднее содержание на радиоактивном пятне 0,60 Ки/км<sup>2</sup>, стандартные интервалы — 0,50-0,70 Ки/км<sup>2</sup>. Максимальные уровни загрязнения наблюдаются в Репьевском (100 Бк/кг, 0,81 Ки/км<sup>2</sup>), Бобровском (69 Бк/кг, 0,56 Ки/км<sup>2</sup>) Верхнехавском (70 Бк/кг, 0,57 Ки/км<sup>2</sup>), Острогжском (73 Бк/кг, 0,59 Ки/км<sup>2</sup>) районах. В Репьевском районе верхний уровень типичного содержания  $^{137}\text{Cs}$  в почве незначительно превышает уровень загрязнения в 1 Ки/км<sup>2</sup>. Для остальных районов верхние границы типичного содержания  $^{137}\text{Cs}$  в почве ниже этого уровня.

По данным локального мониторинга среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в черноземах Воронежской области в 2014 г. равнялось 36 Бк/кг, погрешность в определении среднего значения — 3 Бк/кг. Типичные интервалы изменения концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в черноземной почве равны 19-53 Бк/кг.

В 3 районах Курской области уровень загрязнения почвы превышает 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. В Железногорском и Повырьевском районах среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в почве незначительно превышает 1 Ки/км<sup>2</sup>. Так как основным типом почв в Курской области являются черноземы, то загрязнение  $^{137}\text{Cs}$  сельскохозяйственной продукции выше норматива маловероятно.

В Тамбовской и Смоленской областях имеются радиоактивные пятна со средним содержанием  $^{137}\text{Cs}$  в почве менее 0,5 Ки/км<sup>2</sup>. В таблице 1 приведены параметры содержания названного радионуклида в почве этих областей. Для этих областей уместно говорить не о загрязнении почвы  $^{137}\text{Cs}$ , а о его повышенном содержании.

Загрязнение почвы  $^{90}\text{Sr}$  в Брянской области менее значительно, чем  $^{137}\text{Cs}$ . Однако более высокая токсичность  $^{90}\text{Sr}$  и более высокое его накопление в сельскохозяйственных растениях обуславливают его достаточно высокую радиационную опасность. До настоящего времени проблеме радиоактивного загрязнения почв сельскохозяйственных угодий  $^{90}\text{Sr}$  в результате Чернобыльской аварии не уделялось достаточного внимания. По экспериментальным результатам работ [2], мы оценили средние уровни загрязнения почв  $^{90}\text{Sr}$  и их стандартные отклонения для областей и районов ЦФО, попавших в зону радиоактивного загрязнения. Результаты представлены в таблице 3.

В Брянской области из 13 районов, попавших в зону радиоактивного загрязнения, среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$ , превышающее плотность загрязнения 0,1 Ки/км<sup>2</sup> (12 Бк/кг) в почве наблюдается в Гордеевском 0,11 Ки/км<sup>2</sup> (13,5 Бк/кг), Злыковском 0,39 Ки/км<sup>2</sup> (48 Бк/кг), Климовском 0,16 Ки/км<sup>2</sup> (20 Бк/кг), Клинцовском 0,11 Ки/км<sup>2</sup> (14 Бк/кг), Красногорском 0,22 Ки/км<sup>2</sup> (27 Бк/кг) и Новозыбковском

0,2 Ки/км<sup>2</sup> (25 Бк/кг) районах. В каждом из районов загрязнение почвы также весьма неравномерно. В Гордеевском районе типичный интервал изменения концентраций  $^{90}\text{Sr}$  в почве равен 5-22 Бк/кг, в Новозыбковском — 13-37 Бк/кг, Злыковском — 26-70 Бк/кг, Климовском — 10-30 Бк/кг, Красногорском — 4-50 Бк/кг, Клинцовском — 8-20 Бк/кг.

В Калужской области из 7 районов, попавших в зону радиоактивного загрязнения, только в Жиздринском районе среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  в почве превышает плотность загрязнения 0,1 Ки/км<sup>2</sup>. В Ульяновском и Хвастовичском районах верхняя граница стандартного содержания превышает названную величину.

В Орловской области из 18 районов, попавших в зону радиоактивного загрязнения, в трех районах среднее значение содержания  $^{90}\text{Sr}$  в почве превышает 0,1 Ки/км<sup>2</sup>. Однако следует отметить, что в Залогощекинском районе пробы отобраны только в 2 населенных пунктах, а в Свердловском — в 1. Количество проанализированных проб и точек отбора недостаточно, чтобы обоснованно оценить загрязнение  $^{90}\text{Sr}$  почв сельскохозяйственных угодий в Залогощекинском и Свердловском районах.

В Тульской области из 13 районов, попавших в зону радиоактивного загрязнения, в 2 районах — Плавском и Щекинском, среднее значение содержания  $^{90}\text{Sr}$  в почве превышает 0,1 Ки/км<sup>2</sup>. В Арсеньевском, Белевском и Узловском районах верхние границы стандартного содержания превышают указанное значение.

Для анализа радиационной ситуации третьей группы субъектов привлечены результаты локального мониторинга почв на контрольных и реперных участках локального мониторинга агрохимической службы. Для областей второй и третьей групп получены данные о мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, содержания  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  в почве. Проведен анализ 13 субъектов ЦФО с 327 реперных участков. Полученные данные отражают радиационную ситуацию в областях в целом и представлены в таблице 4.

Как видно из данных таблицы 4 среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в почве загрязненных областей не превышает 60 Бк/кг. А верхние границы типичных интервалов не превышают 133 Бк/кг. Эта верхняя граница относится к Рязанской области. Средняя концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в почвах Рязанской области — 51 Бк/кг.

Среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  в почвах сельскохозяйственных угодий Центрального федерального округа равняется 4,0 Бк/кг, верхняя граница типичного распределения равна 5,9 Бк/кг. Эти параметры меньше, чем в среднем по России.

Среднее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в почвах реперных участков областей третьей группы в несколько раз ниже, чем областей второй группы.

Среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  в почвах реперных участков областей третьей группы также

Таблица 3

Загрязнение  $^{90}\text{Sr}$  почв, подвергшихся радиоактивному загрязнению от Чернобыльской аварии областей и районов ЦФО

Область, район	Среднее, Ки/км <sup>2</sup>	Стандартный интервал, Ки/км <sup>2</sup>	Количество	
			населенных пунктов	образцов
<b>Брянская область (6 районов)</b>	<b>0,20±0,04</b>	<b>0,10-0,30</b>	<b>364</b>	<b>1028</b>
Гордеевский	0,11±0,01	0,04-0,18	72	170
Злыковский	0,39±0,03	0,21-0,57	43	111
Климовский	0,16±0,01	0,08-0,24	38	83
Клинцовский	0,11±0,01	0,06-0,16	82	221
Красногорский	0,22±0,03	0,03-0,41	47	141
Новозыбковский	0,20±0,01	0,10-0,30	82	302
<b>Калужская область (3 района)</b>	<b>0,09±0,02</b>	<b>0,7-0,11</b>	<b>75</b>	<b>141</b>
Жиздринский	0,11±0,02	0,02-0,2	17	22
Ульяновский	0,09±0,010	0,06-0,12	25	74
Хвастовичский	0,08±0,02	<0,21	33	45
<b>Орловская (3 района)</b>	<b>0,20±0,01</b>	<b>0,18-0,22</b>	<b>19</b>	<b>41</b>
Болховский	0,18±0,01	0,13-0,23	16	33
Залогощекинский	0,18		2	4
Свердловский	0,23		1	4
<b>Тульская</b>	<b>0,11±0,02</b>	<b>0,08-0,14</b>	<b>48</b>	<b>78</b>
Арсеньевский	0,10±0,01	0,07-0,13	11	22
Белевский	0,09±0,02	0,07-0,11	7	14
Плавский	0,14±0,01	0,09-0,19	18	20
Узловской	0,06±0,02	0,01-0,11	5	10
Щекинский	0,14±0,01	0,12-0,19	7	12



Таблица 4

Мощность экспозиционной дозы и содержание радионуклидов в почвах сельскохозяйственных угодий ЦФО

Область	МЭДГ, мкР/час	Содержание в почве, Бк/кг (среднее/типичный интервал)				
		<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>40</sup> K
Белгородская	10,9/9,2-12,6	22/14-30	4,5/3,8/5,2	26/16-34	37/29-45	350/270-430
Владимирская	7,3/4,6-10	4,6/3,3-5,9	3,5/2,8-4,2	17/10-24	20/8-32	360/210-510
Воронежская	12,6/11,4-13,8	39/19-59	5,3/3,0-7,6	14/7-21	33/24-42	520/380-660
Ивановская	12,7/10,1-15,3	5,5/4,9-6,1	3,1/1,9-4,3	22/18-26	29/24-34	470/400-540
Костромская	9,1/6,8-11,4	4,3/1,7-6,9	1,2/1,0-1,4	25/14-36	26/19-43	420/290-550
Курская	17/14,3-19,7	41/<88	3,6/3,0-4,2			
Липецкая	12,0/10,7-13,3	51/26-76	8,1/2,2-14	12/6-18	28/20-36	420/280-560
Московская	9,3/7,6-11	9,2/7,4-11	6,4/4,9-7,9	40/16-64	55/28-82	560/380-740
Рязанская	12,5/11,3-13,7	51/<133		30/23-37	37/29-45	530/440-620
Тверская	11,8/10,5-13,1	9,1/6,8-11,4	2,9/2,0-3,8	24/17-31	27/18-36	220/490 <
Тамбовская	11,9/11,1-12,7	38/22-54	1,9/<4			
Смоленская	13,2/11,6-15,6	13,0/7,4/18,6	3,5/3-4	35/22-48	30/19-41	510/210-820
Ярославская	13,0/11,8-14,2	6,6/5,5-7,7	4,3/2,8-5,8	12/4-20	25/16-34	560/460-660
Центральный ФО	11,8/9,4-14,2	22,6/4,0-41,2	4,0/2,1-5,9	23/14-32	31/22-40	450/340-560
Россия	11,6/9,1-14,1	13,8/<31	4,7/0,8-8,6	20/11-29	32/24-40	520/350-690

ниже, чем второй, но различия менее значительны по сравнению с <sup>137</sup>Cs.

В настоящее время среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве реперных участков для второй группы областей Центрального федерального округа в 2,6 раза выше, а среднее содержание <sup>137</sup>Cs в почве реперных участков третьей группы областей в 2,1 раза ниже, чем по России.

Формирование годовой эффективной дозы облучения человека для большинства регионов страны обусловлено естественными радионуклидами. В сельскохозяйственном производстве следует особое внимание уделять мониторингу содержания естественных радионуклидов в почве. Концентрация <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th и <sup>40</sup>K в почве создает естественный радиационный фон и, в конечном счете, является важнейшей составляющей в формировании годовой дозы облучения человека. Среднее содержание естественных радионуклидов (ЕРН) в почвах субъектов ЦФО представлено в таблице 4. Отсутствуют данные о содержании ЕРН в почвах Брянской, Тульской, Калужской и Орловской областей. Для остальных областей характерно умеренное содержание ЕРН в почве.

Среднее содержание <sup>226</sup>Ra в почве равняется 23 Бк/кг. Максимальное значение наблюдается в Московской области (40 Бк/кг), минимальное — в Ярославской (12 Бк/кг). Среднее содержание <sup>226</sup>Ra в почвах РФ составляет 20 Бк/кг, типичный интервал изменения концентраций равен 1-29 Бк/кг.

Среднее содержание <sup>232</sup>Th в почвах областей ЦФО равняется 31 Бк/кг. Максимальное значение наблюдается в Московской области (55 Бк/кг), минимальное — в Владимирской (20 Бк/кг). Среднее содержание <sup>232</sup>Th в почвах РФ составляет 32 Бк/кг, типичный интервал изменения концентраций равен 24-40 Бк/кг.

В окружающей среде <sup>40</sup>K находится в равновесии со стабильным изотопом <sup>39</sup>K. Соотношение <sup>40</sup>K/<sup>39</sup>K является постоянным для всей

планеты. Внесение калийных удобрений увеличивает содержание <sup>40</sup>K, в то же время калий выносится из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур. Содержание <sup>40</sup>K в почве и продукции сельского хозяйства не нормируется. Рассмотрение вопроса о содержании <sup>40</sup>K в почвах субъектов ЦФО носит информационный характер.

Среднее содержание <sup>40</sup>K в почвах ЦФО равно 450 Бк/кг. Типичный интервал изменения концентраций <sup>40</sup>K составляет 340-560 Бк/кг. Среднее содержание <sup>40</sup>K совпадает со средним содержанием этого нуклида в почвах России. Содержание ЕРН в почвах ЦФО находится внутри интервалов типичного содержания ЕРН в почвах России и всего мира [5, 6]

Таким образом, длительное (25 лет) внесение в почву минеральных удобрений и мелиорантов (известкование) с целью снижения накопления <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в сельскохозяйственных растениях не привело к увеличению содержания ЕРН (<sup>226</sup>Ra и <sup>232</sup>Th) в почве

На сельскохозяйственных угодьях Центрального федерального округа наблюдается наиболее сложная радиационная ситуация по сравнению с остальными федеральными округами. Наличие четырех областей, имеющих интенсивное загрязнение <sup>137</sup>Cs от Чернобыльской аварии, осложняет задачу радиационного мониторинга в целом. Характерной особенностью радиоактивного загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs в результате Чернобыльской аварии является «пятнистость» и неравномерность. После радиологического обследования в 1990-1993 гг. прошло 25 лет, радиационная ситуация на полях могла измениться не только из-за распада <sup>137</sup>Cs (период полураспада около 30 лет), но и за счет выноса радиоактивности с весенними паводками или за счет новых поступлений радионуклидов из атмосферы [7]. Пришло время провести новое радиологическое обследование.

В результате всего вышеизложенного можно сделать следующее заключение. В Гордеевском, Злыковском, Красногорском и Новозыбковском районах Брянской области, Арсеньевском и Плавском районах Тульской области, Ульяновском и Хвастовичском районах Калужской области сохраняются высокие уровни загрязнения <sup>137</sup>Cs почв сельскохозяйственных угодий и остаются достаточно высокие риски производства сельскохозяйственной продукции, загрязненной <sup>137</sup>Cs выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01.

На подавляющем большинстве площадей сельскохозяйственных угодий, загрязненных после Чернобыльской аварии территориях, содержание <sup>137</sup>Cs стало ниже 1 Ки/км<sup>2</sup>. Эти сельскохозяйственные угодья покинули категорию загрязненных почв и перешли в разряд почв с повышенным содержанием <sup>137</sup>Cs по сравнению со стандартным (типичным) содержанием по России.

Содержание <sup>90</sup>Sr в почве сельскохозяйственных угодий, загрязненных территорий ЦФО, ниже уровня 0,3 Ккм<sup>2</sup>. Риски получения сельскохозяйственной продукции, загрязненной <sup>90</sup>Sr выше норматива, низкие. Исключения составляют Злыковский и Красногорский районы Брянской области. Верхняя граница содержания <sup>90</sup>Sr почве этих районов выше 0,3 Ки/км<sup>2</sup>, и существуют риски производства сельскохозяйственной продукции с содержанием <sup>90</sup>Sr выше норматива СанПиН 2.3.4.1078-01.

Длительное внесение повышенных доз минеральных удобрений и химических мелиорантов (известкование) в почву с целью снижения поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию не привело к существенному увеличению содержания естественных радионуклидов (<sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th) в почве сельскохозяйственных угодий второй группы областей.





**литература**

1. Сычев В.Г., Лунев М.И., Орлов М.М., Белоус Н.М. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв. М.: ВНИИА, 2016. 183 с.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1993 году». Утв. Постановл. Прав. РФ от 24.01.1993 г. № 53. С. 64-69.

3. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия-Беларусь) / Под ред. Ю.А. Израэля и И.М. Богдевича. Москва — Минск: Фонд «Инфосфера» — НИА-Природа, 2009. 140 с.
4. Данные по радиоактивному загрязнению территории населенных пунктов Российской Федерации <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, <sup>239+240</sup>Pu / Под ред. С.М. Вакуловского. Обнинск, ФГБУ «НПО «Тайфун», 2015. 225 с.

5. Источники и действие ионизирующей радиации. Научный комитет Организации Объединенных наций по действию атомной радиации. Доклад за 1977 год Генеральной Ассамблее с приложениями. Т. 1. Нью-Йорк, 1978. С. 89.
6. Орлов П.М., Лунев М.И., Сычев В.Г. Радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. М.: ВНИИА. 2015. С. 175.
7. Коваленко Г.Д. Радиоэкология Украины: монография. Харьков: Инжек, 2008. 264 с.

**Об авторах:**

**Орлов Павел Михайлович**, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории сельскохозяйственной токсикологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9030-0055>, [info@vniia-pr.ru](mailto:info@vniia-pr.ru)  
**Гладышева Ольга Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор, [podvyaze@bk.ru](mailto:podvyaze@bk.ru)  
**Лунев Михаил Иванович**, доктор биологических наук, заведующий лабораторией сельскохозяйственной токсикологии, [ecolan@garnet.ru](mailto:ecolan@garnet.ru)  
**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](mailto:n_akanova@mail.ru)

## THE DEPENDENCE OF THE CONTENT OF TECHNOGENIC AND NATURAL RADIONUCLIDES IN THE SOILS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT ON THE INTENSITY OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND CHEMICAL AMELIORANTS

**P.M. Orlov<sup>1</sup>, O.V. Gladysheva<sup>2</sup>, M.I. Lunev<sup>1</sup>, N.I. Akanova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian research institute of agrochemistry name D.N. Pryanishnikova, Moscow, Russia  
<sup>2</sup>Ryazan research institute of agriculture, s. Podvyaz, Ryazan oblast, Russia

The Results of pollution by long-lived technogenic <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr and natural <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th radionuclides of agricultural land soils in the Central Federal District (CFD) are presented. Subjects of the Central Federal District are divided into 3 groups by degree of soil pollution by <sup>137</sup>Cs. First group included soils of the Bryansk, Kaluga, Tula and Orel regions, which are intensively contaminated with the Chernobyl fallouts. There is a strong unevenness in <sup>37</sup>Cs contamination of soils in these areas on the district level. The most polluted areas in the Bryansk region are Novozybkovsky (the standard density range pollution of 6.5-14.7 Ci/km<sup>2</sup>), Krasnogorsky (<16.9 Ci/km<sup>2</sup>), Zlíkovsky (5.4-14.8 Ci/km<sup>2</sup>) and Gordeevsky (3.3-10.5 Ci/km<sup>2</sup>). On contaminated soils in the Bryansk region there is a risks of obtaining agricultural products contaminated above standard of "Sanitary rules and regulations" 2.3.4.1078-01 (very high). In three districts of the Kaluga region, soil pollution in 1 Ci/km<sup>2</sup> has been exceeded. The highest average pollution level (2.7 Ci/km<sup>2</sup>) was recorded in the Ulyanovsk region. In the Plavsky district of the Tula region, the average soil contamination level is 3 Ci/km<sup>2</sup>. Pollution of soils by <sup>137</sup>Cs in the areas of the second group (Kursk, Ryazan, Belgorod, Lipetsk, Voronezh, Tambov, Smolensk) shows that in most areas there is no problem of radioactive contamination of soils and agricultural products. Investigation of the pollution dynamics of <sup>90</sup>Sr of the first and second groups of regions did not reveal pollution of soils and risks of production of agricultural products polluted with this isotope above the "Sanitary rules and regulations" norm 2.3.4.1078-01. The only exception is soil contaminated territories of Zlykovskiy and Krasnogorsky districts of the Bryansk region, where the average soil contamination level of <sup>90</sup>Sr exceeds 0.3 Ci/km<sup>2</sup>. The third group includes Vladimirskaia, Ivanovskaya, Kostromskaya, Moscow, Tver and Yaroslavl regions. It was not exposed to radioactive contamination, or the impact of the Chernobyl accident was insignificant and did not affect the statistical indicators of soil pollution levels. It was revealed that the moderate content of natural radionuclides in the soil is characteristic for the subjects of the CFD. The average content of <sup>226</sup>Ra is 23 Bq/kg, <sup>232</sup>Th — 31 Bq/kg. The content of natural radionuclides is within the intervals of the typical content of natural radionuclides in soils of Russia and the world. Long-term application (within 25 years) of mineral fertilizers and meliorants (liming) to reduce <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr from soil to plants did not lead to a significant increase in the content of natural radionuclides (<sup>226</sup>Ra and <sup>232</sup>Th) in the soil.

**Keywords:** soil, radiation monitoring, soil pollution, agricultural land, Chernobyl accident, reference sites, natural and technogenic radionuclides, mineral fertilizers, liming of soils, agricultural crops.

**References**

1. Sychev V.G., Lunev M.I., Orlov M.M., Belous N.M. Chernobyl: radiation monitoring of agricultural land and agrochemical aspects reduce the effects of radioactive alternative to soil contamination. Moscow: VNIIA, 2016. 183 p.
2. State report "On environmental condition of the Russian Federation in 1993". Approved. Postanowi. Right. Of the Russian Federation dated 24.01. 93, No. 53. Pp. 64-69.

3. Atlas of modern and prognostic aspects of consequences of Chernobyl accident in the contaminated territories of Russia and Belarus (MOSCOW, Russia — Belarus). Ed. by Yu.A. Izrael, I.M. Bogdevich. Moscow — Минск: Fund Infosfera — NIA — Priroda, 2009. 140 p.
4. The data on radioactive contamination of settlements of the Russian Federation <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, <sup>239+240</sup>Pu. Edited by S.M. Bakulevskogo. Obninsk, fsbi "RPA "Typhoon", 2015. 225 p.

5. Sources and effects of ionizing radiation. The scientific Committee of the United Nations on the effects of atomic radiation. The report for 1977 of the General Assembly with annexes. Vol. 1. New York, 1978. P. 89.
6. Orlov P.M., Lunev M.I., Sychev V.G. Radiation monitoring of agricultural lands of the Russian Federation. Moscow: VNIIA. 2015. P. 175.
7. Kovalenko G.D. Radioecology of Ukraine: monograph. Kharkov: Injek, 2008. 264 p.

**About the authors:**

**Pavel M. Orlov**, candidate of chemical sciences, senior researcher of the laboratory of agricultural toxicology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9030-0055>, [info@vniia-pr.ru](mailto:info@vniia-pr.ru)  
**Olga V. Gladysheva**, candidate of agricultural sciences, director, [podvyaze@bk.ru](mailto:podvyaze@bk.ru)  
**Mikhail I. Lunev**, doctor of biological sciences, head of the laboratory of agricultural toxicology, [info@vniia-pr.ru](mailto:info@vniia-pr.ru)  
**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](mailto:n_akanova@mail.ru)

[n\\_akanova@mail.ru](mailto:n_akanova@mail.ru)



## АГРООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА

Н.И. Пыжикова, Е.В. Пыханова, Д.В. Паршуков, Е.Ю. Власова

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Мотивация данного исследования заключается в необходимости развития продовольственных систем регионов РФ. Исследование носит теоретический характер. Одной из значимых проблем является низкий уровень кадрового потенциала субъектов продовольственного рынка. Возможность решения данной проблемы рассмотрена через применение кластерного подхода. Объектом исследования являлись механизмы кадрового обеспечения субъектов продовольственного рынка региона. Методами исследования выбраны системный подход, логический анализ, методы индукции и дедукции. В ходе исследования определена роль и место агрообразовательных кластеров в системе продовольственного обеспечения региона. Установлено, что организация агрообразовательного кластера позволяет более эффективно обеспечить производителей продовольствия высококвалифицированными кадрами, активно внедрять современные технологии и инновации в инфраструктуру продовольственного рынка и повысить качество реализации бизнес-процессов продовольственного обеспечения региона. Предложена кластерная модель непрерывной системы аграрного образования в регионе. Подсистема начального профессионального (НПО) и среднего профессионального (СПО) образования в кластерной модели должна быть реализована через учебно-производственные комбинаты и агроклассы на территориях, где активно действуют фермерские хозяйства и личные подсобные хозяйства населения. Выявлено, что производственные практики бакалавриата и магистратуры целесообразны только в средних и крупных организациях АПК. Применение полученных теоретических результатов рассмотрено на примере районов Красноярского края. Для отдельного муниципального района Красноярского края выделены основные рабочие профессии НПО, СПО направления подготовки бакалавров. Определены населенные пункты организации агроклассов и учебно-производственных комбинатов, а также базы получения практических навыков, в соответствии с производственной сельскохозяйственной специализацией.

**Ключевые слова:** кадровый потенциал, продовольственный рынок, агропромышленный комплекс, образовательные услуги, агрообразовательный кластер.

### Введение

В условиях системного кризиса в сельском хозяйстве особо остро стоит проблема кадрового обеспечения отрасли, препятствующая устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Дефицит молодых профессиональных кадров в аграрном секторе экономики вызван непривлекательностью и сложностью сельскохозяйственного труда, низким уровнем заработной платы, неразвитостью производственной и социальной инфраструктуры [1, 2, 3, 4]. Особенно остро данная проблема стоит для мелких и средних сельскохозяйственных товаропроизводителей [5]. Малый и средний агробизнес не имеет возможности привлечения высококвалифицированного персонала, что сказывается на качестве производимой продукции, конкурентоспособности предпринимателей, положении на продовольственных рынках.

В сельском хозяйстве Красноярского края наблюдаются те же негативные тенденции. В отчетном году в сельскохозяйственных организациях Красноярского края было трудоустроено 27,7 тыс. человек, из них 24,3 тыс. человек были заняты производством и реализацией сельскохозяйственной продукции и 2,8 тыс. человек осуществляли свою деятельность в подсобных производствах и промыслах. В течение последних 5 лет общая численность работников сократилась в 2,3 раза: в большей степени — в Центральной группе районов (в 3 раза), в меньшей степени — в Северной группе районов (на 20%) [6]. В качестве негативного момента также следует отметить снижение в общей численности служащих молодых специалистов и соответственно увеличение доли специалистов «пенсионного возраста».

В создавшихся условиях для решения задач развития региональных продовольственных рынков и формирования кадрового потенциала АПК региона целесообразно использовать кластерный подход, который призван способствовать созданию системных связей между организациями-участниками и повышению продовольственного потенциала региона [7, 8, 9]. Цель данной статьи — исследование механизма кадрового обеспечения сельского хозяйства региона и обоснование научно-практических рекомендаций по его развитию в Красноярском крае через кластерный подход.

### Методы и методология

Для определения структуры и составных элементов образовательного кластера был использован системный подход. Образовательный кластер рассматривался с двух позиций. Первая заключалась в представлении образовательного кластера как отдельного элемента в системе продовольственного рынка. В таком случае он обладает свойствами всей продовольственной системы.

Вторая позиция представляет кластер как отдельную структуру, обладающую собственными системными свойствами. Для раскрытия связей между основными исследуемыми категориями применялся логический анализ, методы наблюдения и сбора фактов, анализа и синтеза, индукции.

### Результаты и обсуждение

Агрообразовательный кластер будет представлять собой территориально локализованную группу научных и образовательных учреждений аграрного профиля, реализующих образовательные услуги в содействии с субъектами продовольственного рынка [7]. Можно

выделить 2 группы потребителей кластерной услуги. Первая группа — это субъекты продовольственного рынка, которые получают подготовленных специалистов, обладающих требуемым набором навыков и компетенций и готовых за минимальный срок освоится на новом рабочем месте [9, 10]. Вторая группа — это население, которое получает более качественное образование, перспективы трудоустройства и косвенно более качественные продукты питания. Также следует отметить, что агрообразовательный кластер является генератором инноваций и технологий совершенствования инфраструктуры продовольственного рынка. Это будет способствовать развитию бизнес-процессов на уровне субъектов рынка и положительно скажется на всей системе продовольственного обеспечения региона. Место агрообразовательного кластера в системе продовольственного рынка представлено на рисунке 1.

Агрообразовательный кластер с позиции отдельной системы состоит из трех основных подсистем:

1. Подсистема «НПО-СПО» — образуется на базе образовательных учреждений начального профессионального (НПО) и среднего профессионального (СПО) образования с целью подготовки рабочих массовых профессий.

2. Подсистема «СПО-ВО» — образуется на базе образовательных учреждений среднего профессионального и высшего (ВО) образования с целью подготовки специалистов высшей категории.

3. Подсистема «Наука», задачей которой является разработка и трансферт инноваций, знаний и передовых технологий аграрного производства.



Координирующей управляющей структурой агрообразовательного кластера должен стать координационный совет, в состав которого войдут представители аграрного ВУЗа, Министерства сельского хозяйства региона и Министерства образования региона, а также заинтересованные представители аграрного бизнеса (в том числе и из других регионов). Практическая часть образовательного процесса в перспективе должна быть выстроена под запросы агробизнеса, что создаст предпосылки для улучшения качества образовательного процесса и мотивации у выпускников школ к аграрному образованию и работе в сельском хозяйстве. Структура кластера представлена на рисунке 2.

Формирование агрообразовательного кластера требует непрерывного образования в рамках одного из выбранных направлений на различных уровнях формирования высококвалифицированных специалистов:

- 1 уровень (НПО) — рабочая профессия в рамках учебно-производственных комбинатов;

- 2 уровень (НПО) — рабочая профессия в рамках профессиональных училищ, лицеев и колледжей;
- 3 уровень — профессия в рамках СПО;
- 4 уровень — специальность в рамках СПО;
- 5 уровень — бакалавриат;
- 6 уровень — магистратура (специалитет).

При выборе приоритетов в начальном профессиональном образовании следует руководствоваться специализацией сельскохозяйственных районов, и, соответственно, возможностью получать практические навыки по выбранной профессии в конкретных сельскохозяйственных организациях, фермерских хозяйствах или у индивидуальных предпринимателей, осуществляющих свою деятельность в сфере сельского хозяйства.

При отсутствии должного финансирования учебно-производственные комбинаты (УПК) и агрообразовательные классы (АОК) целесообразно создавать в тех населенных пунктах, на территории которых расположены сельскохозяйственные организации или крестьянские (фермерские) хозяйства, так как обязатель-

ным условием получения профессионального образования на любом уровне является прохождение производственной практики. При наличии бюджетного финансирования, необходимого для возмещения затрат, связанных с доставкой учащихся до места проведения практики, список баз прохождения производственных практик может быть расширен.

Кроме того, с целью сокращения затрат на подготовку рабочих кадров, требуемые профессии учащиеся должны получать на базе профессионально-технических училищ, сельскохозяйственных техникумов и колледжей, функционирующих на территории района проживания учащихся или близлежащих районов (при отсутствии учебного учреждения на территории района проживания).

При выборе возможных баз прохождения производственных практик необходимо учитывать следующие моменты:

- прохождение производственной практики при реализации программ бакалавриата и магистратуры по направлениям 38.03.01 (38.04.01) «Экономика» и 35.03.06 (35.04.06) «Агроинженерия» целесообразно только в сельскохозяйственных организациях и предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности, численность работников основного производства в которых составляет не менее 50 человек;
- прохождение производственной практики в крестьянских (фермерских) хозяйствах целесообразно только на 1 и 2 уровне образовательного процесса, исключение составляет лишь профессия 35.01.23 «Хозяин (хозяйка) усадьбы», получаемая на 3 уровне образовательного процесса;
- базовое предприятие, организация или крестьянское (фермерское) хозяйство для прохождения производственной практики выбирается в соответствии со специализацией конкретного сельхозтоваропроизводителя.

### Апробация результатов

Возможность реализации представленных предложений рассмотрена на примере Ачинского района Красноярского края. В таблице 1 представлены сельскохозяйственные производители данного района.

В настоящее время на территории Ачинского района находятся 33 общеобразовательных школы, из них 20 школ — в г. Ачинске и 13 школ в различных населенных пунктах Ачинского района: в с. Белый Яр, п. Березовый, с. Большая Салырь, п. Горный, д. Каменка, п. Ключи, с. Лапшиха, п. Малиновка, с. Преображенка, п. Причумлымский, с. Тарутино, с. Ястребово. Целесообразно выбрать для аграрного обучения одно из следующих укрупненных направлений: агрономия, зоотехния, ветеринария, агроинженерия, энергетика, экономика, технология производства продукции и организация фермерского хозяйства.

В настоящее время УПК и АОК классы могут быть созданы в Причумлымской, Горной и Лапшихинской средних образовательных школах, а также в одной или нескольких школах г. Ачинска. При наличии бюджетного финансирования, необходимого для возмещения затрат, связанных с доставкой учащихся до места проведения практики, данный список может быть расширен.



Рис. 1. Место и роль агрообразовательных кластеров в системе продовольственного рынка

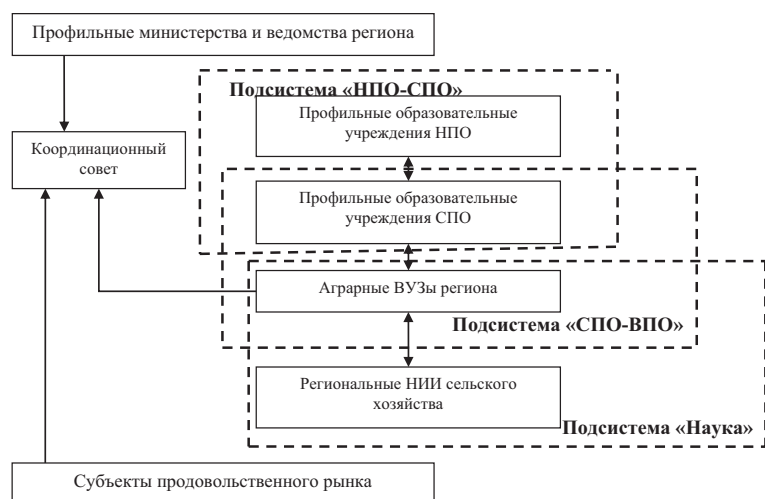


Рис. 2. Структура агрообразовательного кластера





Таблица 1

Субъекты продовольственного рынка Ачинского района Красноярского края

Предприятие	Место-положение	Скотоводство	Свиноводство	Молочное скотоводство	Зерно	Сено	Шоколад и кондитерские изделия	Продукты крупной и мукомольной промышленности	Оптовая торговля зерном
СХПК «Причудымский»	п. Причудымский	+		+	+				
ООО «Агросфера»	п. Горный				+				
ООО «Сибирский хлебороб»	п. Тарутино				+				
ИП Глава КФХ Алексеев В.В.	д. Новая Ильинка	+		+	+				
ИП Глава КФХ Андрюхов С.К.	с. Заворки	+		+		+			
ИП Глава КФХ Арутюнян К.И.	п. Горный	+	+	+		+			
ИП Глава КФХ Демешко В.Г.	п. Малиновка					+			
ИП Глава КФХ Кильтре О.В.	с. Ястребово				+				
ИП Глава КФХ Стась Г.Н.	с. Лапшиха	+		+	+				
ИП Глава КФХ Ушаков А.А.	с. Ястребово				+				
ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.	п. Горный		+		+				
ИП Глава КФХ Юриков А.В.	д. Плотбище	+		+		+			
ООО «Ачинский пищекомбинат»	г. Ачинск						+		
ООО «Причудымье»	г. Ачинск							+	
ПАО «Ачинская хлебная база № 17»	г. Ачинск								+

Таблица 2

Перечень рабочих профессий и возможных баз прохождения производственных практик в рамках УПК и АОК (1 уровень) в Ачинском районе

Наименование СОШ	Рабочая профессия (НПО)	Возможная база прохождения производственной практики
Причудымская	17546. Рабочий по уходу за животными	СХПК «Причудымский» (п. Причудымский)
	18111. Санитар ветеринарный	
Горная	27238. Учетчик	ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. (п. Горный)
	11895. Дояр	
Лапшинская	17546. Рабочий по уходу за животными	ИП Глава КФХ Стась Г.Н. (с. Лапшиха)
	11895. Дояр	
Ачинские ОБШ	19502. Халвамес	ООО «Ачинский пищекомбинат» (г. Ачинск)
	12357. Изготовитель мармеладо-пастильных изделий	
Ачинские ОБШ	19294. Укладчик хлебобулочных изделий	ООО «Причудымье» (г. Ачинск)
	13235. Кулинар мучных изделий	

Таблица 3

Перечень рабочих профессий НПО и возможных баз прохождения производственных практик, реализуемых в рамках профессиональных училищ и лицеев (2 уровень) в Ачинском районе

Рабочая профессия (НПО)*	Возможные базы прохождения производственной практики	Рабочая профессия (НПО)*	Возможные базы прохождения производственной практики
15586. Оператор животноводческих комплексов и механизированных ферм	СХПК «Причудымский»	19203. Тракторист	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Юриков А.В. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И.
15699. Оператор машинного доения	СХПК «Причудымский» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Юриков А.В.		
18111. Санитар ветеринарный	СХПК «Причудымский» ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.		
15808. Оператор по ветеринарной обработке животных	СХПК «Причудымский» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Юриков А.В.		
15830. Оператор по искусственному осеменению животных и птицы	СХПК «Причудымский»		
18545. Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования	СХПК «Причудымский» ИП Глава КФХ Алексеев В.В.		
19205. Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Кильтре О.В. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Ушаков А.А. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.		
11442. Водитель автомобиля	СХПК «Причудымский»		
13471. Мастер-наладчик по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка	СХПК «Причудымский»		
18545. Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования	СХПК «Причудымский»		
19861. Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	ООО «Ачинский пищекомбинат» ООО «Причудымье» ПАО «Ачинская хлебная база № 17»	19203. Тракторист	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Юриков А.В. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И.
19793. Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию	ООО «Ачинский пищекомбинат» ООО «Причудымье» ПАО «Ачинская хлебная база № 17»		
10422. Аппаратчик обработки зерна	ПАО «Ачинская хлебная база № 17»		
16472. Пекарь	ООО «Ачинский пищекомбинат»		
16476. Пекарь-мастер	ООО «Причудымье»		
19137. Тестовод	ООО «Причудымье»		
14253. Машинист тесторазделочных машин	ООО «Причудымье»		
19441. Формовщик теста	ООО «Причудымье»		
12901. Кондитер	ООО «Причудымье»		
11899. Дрожировщик	ООО «Ачинский пищекомбинат»		
12497. Изготовитель шоколада	ООО «Ачинский пищекомбинат»	19203. Тракторист	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Юриков А.В. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И.
14121. Машинист расфасовочно-упаковочных машин	ООО «Ачинский пищекомбинат»		
12341. Изготовитель конфет	ООО «Ачинский пищекомбинат»		
12333. Изготовитель карамели	ООО «Ачинский пищекомбинат»		
27238. Учетчик	СХПК «Причудымский» ООО «Ачинский пищекомбинат» ПАО «Ачинская хлебная база № 17»		

\*Аккредитованные профессии выделены в таблице курсивом.





Таблица 4

## Перечень профессий и специальностей СПО и возможных баз прохождения производственных практик (3 и 4 уровень) в Ачинском районе

Рабочая профессия / Специальность (СПО)*		Возможные базы прохождения производственной практики
35.01.09 «Мастер растениеводства»	35.02.05 «Агрономия»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Кильтре О.В. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Ушаков А.А. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.
35.01.10 «Овощевод защищенного грунта»		
36.01.02 «Мастер животноводства»	36.02.02 «Зоотехния»	СХПК «Причудымский» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А. ИП Глава КФХ Юриков А.В.
36.01.01 «Младший ветеринарный фельдшер»	36.02.01 «Ветеринария»	
35.01.13 «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства»	35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Кильтре О.В. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Ушаков А.А. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.
35.01.14 «Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка»		
35.01.15 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве»	35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера»
15.01.07 «Электромеханик по торговому и холодильному оборудованию»	15.02.05 «Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании»	СХПК «Причудымский» ООО «Ачинский пищекомбинат»
35.01.11 «Мастер сельскохозяйственного производства»	35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб» ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Кильтре О.В. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Ушаков А.А. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А.
19.01.03 «Аппаратчик элеваторного, мукомольного, крупяного и комбикормового производства»	19.02.03 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»	ПАО «Ачинская хлебная база № 17»
19.01.04 «Пекарь»	19.02.03 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»	ООО «Причудымье»
19.01.07 «Кондитер сахаристых изделий»	19.02.03 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»	ООО «Ачинский пищекомбинат»
35.01.23 «Хозяйка (ин) усадьбы»	—	ИП Глава КФХ Алексеев В.В. ИП Глава КФХ Андрюхов С.К. ИП Глава КФХ Арутюнян К.И. ИП Глава КФХ Демешко В.Г. ИП Глава КФХ Кильтре О.В. ИП Глава КФХ Стась Г.Н. ИП Глава КФХ Ушаков А.А. ИП Глава КФХ Шейнмаер В.А. ИП Глава КФХ Юриков А.В.
35.01.24 «Управляющий сельской усадьбой»		
38.01.01 «Оператор диспетчерской (производственно-диспетчерской) службы»	38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера»

\*Аккредитованные профессии выделены в таблице курсивом.

Таблица 5

## Перечень профессий и специальностей ВПО и возможных баз прохождения производственных практик (5 и 6 уровень) в Ачинском районе

Направление подготовки		Возможные базы прохождения производственной практики
35.03.04 «Агрономия»	35.04.04 «Агрономия»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб»
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»	35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»	
36.03.02 «Зоотехния»	36.04.02 «Зоотехния»	СХПК «Причудымский»
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»	36.05.01 «Ветеринария»	
35.03.06 «Агроинженерия»	35.04.06 «Агроинженерия»	СХПК «Причудымский» ООО «Агросфера» ООО «Сибирский хлебороб»
38.03.01 «Экономика»	38.04.01 «Экономика»	
19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»	19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»	ООО «Причудымье» ООО «Ачинский пищекомбинат»

Профильное начальное образование (2 уровень) в районе можно получить в профессиональном училище № 40, профильное среднее специальное образование (3 и 4 уровень) — в Ачинском колледже транспорта и сельского хозяйства и в Ачинском сельскохозяйственном техникуме, профильное высшее образование — в Ачинском филиале Красноярского ГАУ или в головном ВУЗе (5 и 6 уровень).

Данные, представленные в таблицах 2-5, свидетельствуют о том, что профили подготовки рабочих и специалистов начального и среднего звена не соответствуют специализации района, что требует корректировки заявленных направлений подготовки и аккредитации новых специальностей с учетом требований рынка. Такая корректировка может быть проведена более эффективно в условиях кластерной модели, с учетом интересов всех его участников.

### Заключение

Взаимодействие между всеми участниками агрообразовательного кластера дает возможность работодателям влиять на состав и содержание образовательных программ, учебные заведения получают партнера и расширяют возможности образования, а студент — перспективы трудоустройства, мотивацию к получению навыков и освоению профессиональных компетенций. Важно понимать, что на первом этапе формирования агрообразовательного кластера будет предоставлена возможность подготовить компетентных специалистов для средних и мелких сельхозтоваропроизводителей, а также фермерских хозяйств, то есть тех организаций, которые сегодня испытывают реальный «кадровый голод». При этом особое внимание следует обратить на начальное профессиональное образование, которое должны получить школьники сельской местности.

Таким образом, в ближайшей перспективе кадровый потенциал АПК целесообразно развивать в рамках непрерывного образовательного процесса, позволяющего вести мониторинг конъюнктуры рынка труда и требований основных потребителей к качеству образования. В свою очередь, потребности агробизнеса и работодателей должны стать ориентиром для образовательных учреждений при разработке учебных планов и программ. В таких условиях производственный сектор продовольственной системы региона получит дополнительные возможности для повышения качества реализации бизнес-процессов и формирования конкурентных преимуществ.

### Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

### Литература

1. Гуляева Т.И., Бураева Е.В., Гришаева О.Ю. Кадровое обеспечение аграрного сектора регионального АПК: анализ состояния и направления совершенствования // Экономический анализ: теория и практика. 2015. №. 31 (430). С. 26-28.



2. Евсюкова Л. Ю., Потоцкая Л. Н. Экономические условия формирования ресурсного потенциала в целях инновационного развития агропродовольственного комплекса // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 346-349.

3. Трубилин А. И., Полутина Т.Н., Гайдук В.И. Подготовка кадров – важнейшее звено импортозамещения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 117. С. 974-986.

4. Паршуков Д.В., Пыжикова Н.И., Ходос Д.В., Власова Е.Ю. Evaluation and Forecast of Demand for Labor Force of the Agrarian Sector of Economy (Regional Aspect) // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2017. Т. 7. № 7. С. 1812-1821.

5. Клещевский Ю.Н., Кудряшова И.А., Кольватова А.В. Кластеризация малого и среднего предпринимательства в пищевой промышленности как фактор продовольственной безопасности страны // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 4 (35). С. 152-158.

6. Формирование кадрового потенциала сельского хозяйства Красноярского края: отчет о НИР (заключ.) / Красноярский ГАУ; рук. Н.И. Пыжикова; исполн.: Е.Ю. Власова, Д.В. Паршуков, Е.В. Пыханова и др. Красноярск, 2016. 358 с. № ГР 05/16 от 02.06.2016 г.

7. Паршуков Д., Ходос Д., Пыжикова Н., Власова Е. Кластерный подход при формировании кадрового потенциала АПК: методологический аспект // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 17-20.

8. Abrham J. Clusters in tourism, agriculture and food processing within the Visegrad Group // Agricultural Economics/Zemledska Ekonomika. 2014. Т. 60. № 5.

9. Антропов В.А. Образовательный кластер — новое понятие в системах кадрового обеспечения регионов // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». 2012. № 4. С. 163-174.

10. Брыкина Н.В. Кластерный подход в совершенствовании формирования кадрового потенциала сельского хозяйства // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1 (25). С. 161-165.

Об авторах:

**Пыжикова Наталья Ивановна**, доктор экономических наук, профессор, ректор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5388-3658>, [info@kgau.ru](mailto:info@kgau.ru)

**Пыханова Елена Викторовна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и статистики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7566-048X>, [docent6000@mail.ru](mailto:docent6000@mail.ru)

**Паршуков Денис Викторович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и агробизнеса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8460-0382>, [parshukov83@mail.ru](mailto:parshukov83@mail.ru)

**Власова Елена Юрьевна**, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и статистики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7899-4354>, [vlasoff61@mail.ru](mailto:vlasoff61@mail.ru)

## AGROEDUCATIONAL CLUSTER AS COMPONENT OF THE FOOD MARKET

**N.I. Pyzhikova, E.V. Pyhanova, D.V. Parshukov, E.Yu. Vlasova**

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Motivation of this research consists of the necessity in development of food systems in the regions of Russian Federation. The research has theoretical character. One of the significant problems is the low level of personnel potential of subjects in the food market. The possibility of this problem solution is analyzed through application of cluster approach. The object of the research is mechanisms of staffing the subjects of the food market in the region. The system approach, the logical analysis, methods of induction and deduction are chosen as methods of the research. During the research the role and the place of agroeducational clusters in the system of food supply in the region is defined. It is found out that the organization of an agroeducational cluster allows to provide producers of food with highly qualified personnel more effectively, to introduce modern technologies and innovations in infrastructure of the food market actively and to increase quality of business processes implementation on the food supply market in the region. The cluster model of continuous system of agrarian education in the region is offered. The subsystem of primary (PVE) and the secondary vocational education (SVE) in the cluster model should be implemented through training and production plants and agroclasses in the territories where farms and personal subsidiary farms of the population work actively. It is revealed that work practice of bachelor degree students and master degree students is expedient only in the average and large organizations of the agrarian and industrial complex. The application of the received theoretical results is considered on the example of Krasnoyarsk region districts. For the certain municipal district of Krasnoyarsk region the main working professions of PVE, SVE fields of bachelors training are singled out. Settlements for the organization of agro classes and training and production plants, together with the base for practical skills obtaining, are defined according to the production agricultural specialization.

**Keywords:** personal potential, food market, agro-industrial complex, educational services, agroeducational cluster.

### References

1. Gulyaeva T.I., Buraeva E.V., Grishaeva O.Yu. Staffing of the agrarian sector in regional agrarian and industrial complex: analysis of state and direction of improvement. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika* = Economic analysis: theory and practice. 2015. No. 31 (430). Pp. 26-28.

2. Evsyukova L.Yu., Pototskaya L.N. Economic conditions of formation of resource potential for innovative development of an agrofood complex. *Nauchnoe obozrenie* = Scientific review. 2015. No. 7. Pp. 346-349.

3. Trubilin A.I., Polutina T.N., Gajduk V.I. Preparation of the frames for most important link of import substitution. *Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Polythematic network online scientific magazine of the Kuban state agricultural university. 2016. No. 117. Pp. 974-986.

4. Parshukov D.V., Pyzhikova N.I., Hodos D.V., Vlasova E.Yu. Evaluation and Forecast of Demand for Labor Force of the Agrarian Sector of Economy (Regional Aspect). *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2017. Vol. 7. No. 7. — Pp. 1812-1821.

5. Kleshevskij Yu.N., Kudryashova I.A., Kolevatova A.V. Clusterization of small and middle size business in the food industry as a factor of food security of the country. *Tekhnika i tekhnologiya pischevykh proizvodstv* = The equipment and technology of food productions. 2014. No. 4 (35). Pp. 152-158

6. Formation of personnel potential of agricultural industry in Krasnoyarsk Krai: report on research (final): / Krasnoyarsk SAU; scientific supervisor: Pyzhikova N.I.; authors: E.Yu. Vlasova, D.V. Parshukov, E.V. Pykhanova etc. Krasnoyarsk, 2016. 358 p. No. GR 05/16 of 02.06.2016.

7. Parshukov D., Hodos D., Pyzhikova N., Vlasova E.Yu. Cluster approach when forming personnel capacity of agrarian and industrial complex: methodological aspect. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2016. No. 5. Pp. 17-20.

8. Abrham J. Clusters in tourism, agriculture and food processing within the Visegrad Group. *Agricultural Economics/Zemledska Ekonomika*. 2014. Vol. 60. No. 5.

9. Antropov V.A. An educational cluster — a new concept of the systems of staffing in regions. *Vestnik Urfu* = Vestnik of URFU. Series: Economy and management. 2012. No. 4. Pp. 163-174.

10. Brykina N.V. Cluster approach in improvement of formation of personnel potential in agricultural industry. *Vestnik Ulyanovskoj gosudarstvennoj selskokhozyajstvennoj akademii* = Vestnik of the Ulyanovsk state agricultural academy. No. 1 (25). 2014. Pp. 161-165.

About the authors:

**Natalia I. Pyzhikova**, doctor of economic sciences, professor, rector, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5388-3658>, [info@kgau.ru](mailto:info@kgau.ru)

**Elena V. Pyhanova**, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of accounting and statistics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7566-048X>, [docent6000@mail.ru](mailto:docent6000@mail.ru)

**Denis V. Parshukov**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of economics and agribusiness, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8460-0382>, [parshukov83@mail.ru](mailto:parshukov83@mail.ru)

**Elena Yu. Vlasova**, candidate of economic sciences, associate professor, head of department of accounting and statistics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7899-4354>, [vlasoff61@mail.ru](mailto:vlasoff61@mail.ru)

[vlasoff61@mail.ru](mailto:vlasoff61@mail.ru)







## УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

Н.А. Киреева, А.М. Сухорукова

Саратовский социально-экономический институт (филиал) Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Саратов, Россия

На примере Саратовской области дана оценка реализации государственной поддержки регионального АПК по Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Показаны динамика объема финансирования развития регионального АПК за период 2008-2017 гг., источники бюджетных ассигнований из федерального и регионального бюджетов, выявлены проблемные зоны в механизме государственной поддержки. Сделан вывод о сжатии финансовой базы поддержки регионального АПК, уменьшении доли поступлений из областного бюджета и увеличении доли ассигнований из федерального бюджета. Рассмотрен принцип софинансирования государственной поддержки АПК и сделан вывод о необходимости совершенствования системы распределения бюджетных средств, что особенно важно для регионов со слабой бюджетной обеспеченностью. Проанализированы изменения в системе государственной поддержки АПК, введенные в 2017 г., касающиеся «единой субсидии» для регионов и механизма льготного кредитования. Результаты исследования свидетельствуют как о недостаточном размере выделяемых субсидий, так и о наличии проблем в их получении, связанных с бюрократическими издержками, разным доступом получения для товаропроизводителей различных организационно-правовых форм и размеров. Сформулирован ряд направлений совершенствования действующего механизма государственной поддержки. По мнению авторов, главная задача заключается в повышении отдачи от выделяемых бюджетных ассигнований, увязки их с ростом объемов производства, увеличением поступлений налоговых доходов в бюджет региона. Для этого необходимо синхронизировать меры поддержки на федеральном и региональном уровнях, обеспечить консенсус интересов регионального и национального уровней, четко определить приоритеты в развитии АПК (отраслевые, территориальные). Подчеркивается важность целевых установок реализации государственной поддержки АПК, касающихся достижения продовольственной безопасности во всех ее аспектах — не только продовольственной независимости, но и физической и экономической доступности продуктов питания для всех субъектов РФ.

**Ключевые слова:** финансирование Госпрограммы, софинансирование, виды субсидий, результативность реализации.

В условиях глобальных вызовов развитию мировой продовольственной системы (экономических, социальных, экологических, технологических), для России возрастает актуальность повышения эффективности развития отечественного АПК и, в первую очередь, за счет изменения государственной поддержки на национальном и региональном уровнях.

На сегодня основным механизмом государственной поддержки национальной продовольственной системы является реализуемая в настоящее время Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, направления и инструменты которой в силу федеративного устройства государства реализуются в регионах, располагающих природно-климатическими условиями для производства сельскохозяйственной продукции.

Цель статьи — дать оценку результативности реализуемой Госпрограммы на региональном уровне (на примере Саратовской области), выявить проблемные зоны в механизме государственной поддержки и предложить меры по его совершенствованию.

В настоящее время самым существенным и сложным вопросом является размер финанси-

рования Госпрограммы в рамках выделяемых бюджетных ассигнований. Финансирование государственной поддержки АПК РФ по данным на ноябрь 2017 г. предусмотрено в объеме 169,5 млрд руб., в том числе 140,4 млрд руб. из федерального бюджета и 29,0 млрд руб. из бюджетов субъектов РФ [1]. Дефицит бюджетных средств вынуждает Правительство вносить значительные корректировки в объемы финансирования Госпрограммы (табл.).

Данные таблицы наглядно свидетельствуют о нарастании дефицита выделяемых бюджетных средств на поддержку отрасли. Так, если в 2017 г. сокращение составляет 84,3 млрд руб. (28,1%), то в 2019 г. оно возрастает до 143,7 млрд руб. (42,6%). Уменьшение бюджетных ассигнований на федеральном уровне естественно сказывается на сжатии финансовой базы поддержки и в региональных АПК. Анализ выделенных бюджетных средств на государственную поддержку АПК Саратовской области свидетельствует о том, что объем финансирования в рамках реализации Госпрограммы на 2013-2020 гг. по сравнению с предыдущей программой в целом увеличивается. В то же время за последние 3 года явно прослеживается тенденция сокращения выделяемых бюджетных ассигнований. Так, в 2016 г. объем финансирования снизился по сравнению с 2015 г. на 40% за счет сокра-

щения поступлений из федерального бюджета. Согласно лимиту выделенных средств на 2017 г., объем финансирования составит чуть более 3 млрд руб. (на уровне 2010 г.) (рис. 1).

Особенностью государственной поддержки АПК в РФ является долевым принцип финансирования, при этом, согласно законодательству, поддержка из региональных бюджетов считается основной, а средства из федерального бюджета считаются софинансированием. Ретроспектива показывает, что в структуре бюджетных ассигнований на поддержку регионального АПК уменьшается доля областного бюджета и увеличивается удельный вес поступлений из федерального бюджета (рис. 2).

Хотя долевым принцип распределения бюджетных средств носит название «софинансирование из федерального бюджета», в 2017 г. средства федерального бюджета в государственной поддержке АПК Саратовской области были почти в 4 раза больше средств, выделяемых из бюджета региона. В условиях недостаточной бюджетной обеспеченности региона государственная поддержка АПК Саратовской области полностью зависит от поступлений из федерального бюджета. Но учитывая, что объем данных ассигнований не покрывает потребности в финансировании АПК, следует изыскивать внутренние ресурсы, включая внебюджетные источники.



Таблица

Изменение объемов финансирования Госпрограммы на 2017-2019 гг.

№№	Годы	Предусмотрено Госпрограммой, млрд руб.	Коррективы финансирования, млрд руб.	Отклонение	
				млрд руб.	%
1	2017	300,2	215,9	-84,3	28,1
2	2018	324,0	198,0	-126,0	38,9
3	2019	337,8	194,1	-143,7	42,6
	Итого	962,0	608,0	-354,0	36,8

Составлено по данным [3, 7]

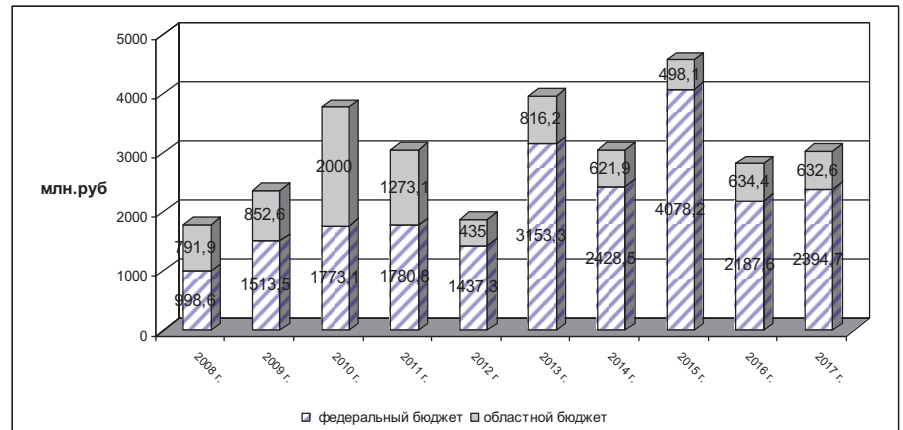


Рис. 1. Финансовое обеспечение развития АПК Саратовской области за счет бюджетных ассигнований

Составлено по данным [6]

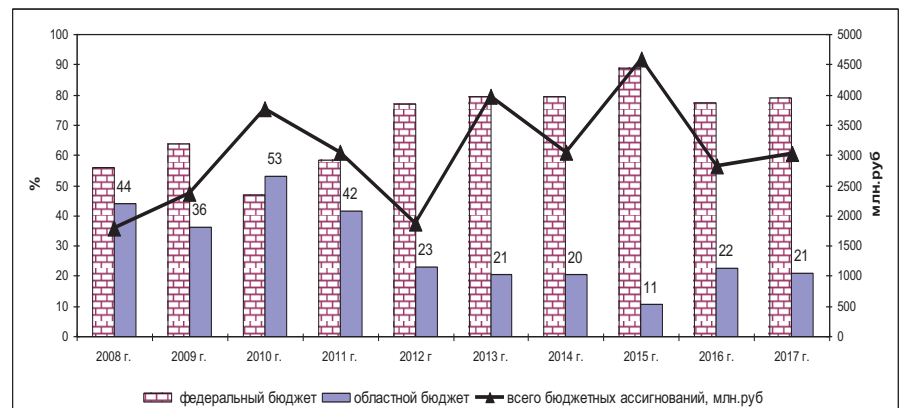


Рис. 2. Структура бюджетных ассигнований на государственную поддержку АПК Саратовской области

Составлено по данным [6]

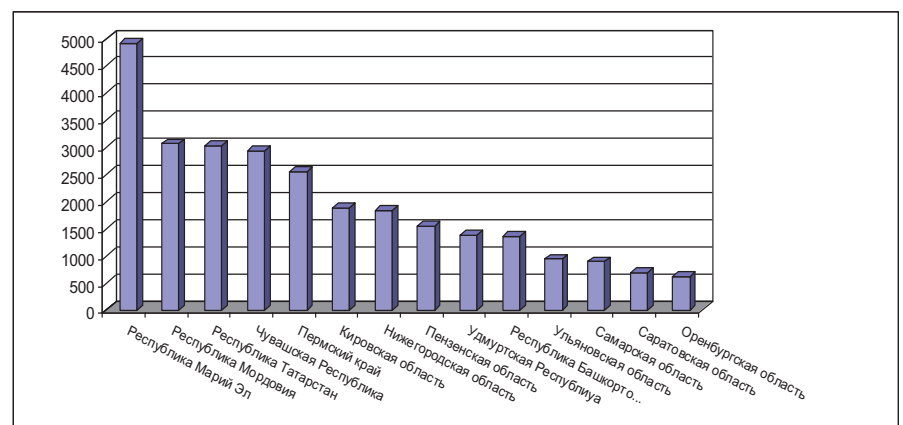


Рис. 3. Размер субсидий на поддержку АПК в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий, руб.

Составлено по данным [7]

В особой степени вызывает недоумение распределение субсидий в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий. По этому показателю Саратовская область занимает одно из последних мест в ПФО (рис. 3), почти в 7 раз ниже по сравнению с лидером в рейтинге — Республикой Марий Эл.

Данный принцип распределения бюджетных средств неоднократно подвергался критике, так как он приводит к тому, что многие регионы не могут профинансировать своих товаропроизводителей из-за нехватки средств в региональных бюджетах. Например, в 2015 г. ряд регионов остались недофинансированы на 3 млрд руб. из-за отсутствия у них средств. Поэтому и Министерством сельского хозяйства, и представителями отраслевых союзов, и учеными высказывалась идея отказа от принципа софинансирования. Идея заключалась не в том, чтобы полностью отказаться от поддержки регионов, а в том, чтобы федеральная господдержка не полностью зависела от региональной. Однако эта идея не была услышана и не была принята, принцип софинансирования сохранился. На 2017 г. уровень софинансирования расходных обязательств по Саратовской области, установленный Минсельхозом — 0,95, как и в большинстве субъектов РФ.

На 2018 г. принято решение изменить уровни софинансирования средств федерального бюджета в расходах полномочий субъектов Российской Федерации. Приблизительно треть субъектов остается на уровне тех же 5%. Но много субъектов, у которых значительно возрастает уровень собственного финансирования, уровень софинансирования возрастает вплоть до 80%. Речь идет о высокообеспеченных субъектах РФ. Уровень софинансирования из региональных бюджетов будет устанавливаться с учетом расчетной бюджетной обеспеченности регионов (принято соответствующее распоряжение правительства от 12 июля 2017 г.). Так, согласно распоряжению правительства, для Москвы этот показатель составит 95%, Тюменской области — 78, Ханты-Мансийского автономного округа — 70, Санкт-Петербурга — 63, Сахалинской области — 57, Ленинградской области — 51, Московской области — 46%.

С 2017 г. в системе государственной поддержки АПК полностью обновлены принципы и подходы к субсидированию. Основных нововведений здесь два: «единая субсидия» для регионов и механизм льготного кредитования. По задумке Минсельхоза России, консолидированная субсидия должна расширить полномочия регионов в определении приоритетов и основных направлений развития аграрного производства, а также повысить оперативность и своевременность доведения средств поддержки до аграриев. Новый подход упраздняет прежнее постатейное субсидирование каждой отдельной отрасли АПК. Если в 2016 г. субсидирование АПК Саратовской области осуществлялось по 9 подпрограммам в разрезе 29 статей, то в 2017 г. — по 7 направлениям поддержки (рис. 4).



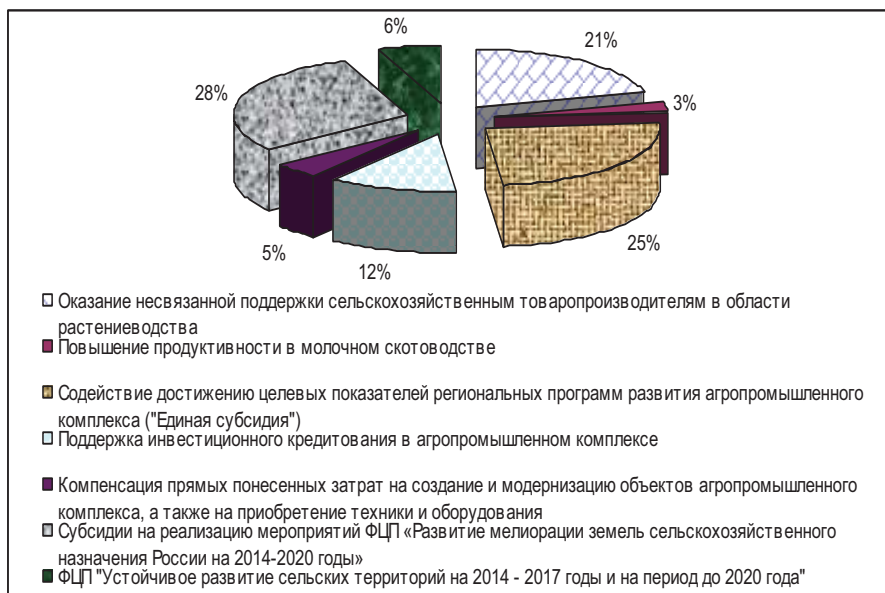


Рис. 4. Направления государственной поддержки АПК Саратовской области в 2017 г.

Составлено по данным [2, 3]

Рассматривая принципы, состав и направления использования «единой субсидии» необходимо отметить, что они достаточно многообразны. В состав «единой субсидии» вошли такие направления, как поддержка кредитования и страхования малых форм хозяйствования, элитного семеноводства и племенного дела, садоводства, овцеводства, оленеводства и других традиционных для регионов направлений развития сельского хозяйства. Распределение средств «единой субсидии» осуществляется с учетом приоритетов развития каждого региона и на основе показателей, определенных в Соглашениях с регионами. Средства «единой субсидии» в регионы приходят общей суммой, и уже в каждом отдельном субъекте решается вопрос, на что, кому и сколько выделить. Чтобы избежать неосвоенных остатков предусматривается возможность перераспределения средств из менее востребованного направления на другие.

В Саратовской области в состав «единой субсидии» вошли такие направления поддержки, как: субсидии на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области животноводства; субсидии на возмещение части затрат, связанных с содержанием товарного маточного поголовья крупного рогатого скота мясных пород и их помесей; субсидии на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования в области растениеводства; субсидии на возмещение части затрат, связанных с поддержкой начинающих фермеров; субсидии на возмещение части затрат, связанных с развитием семейных животноводческих ферм. В общем объеме субсидирования «единая субсидия» занимает 25%.

Вне «единой субсидии» остаются несвязанная поддержка в растениеводстве, субсидии на 1 кг молока, субсидии по инвестиционным кредитам, компенсация прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов АПК, реализация мероприятий в сфере мелиорации и развития сельских территорий. В структуре субсидирования АПК Саратовской области на 2017 г. наибольший удельный вес занимают субсидии на реализацию мероприятий ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (28%), а также оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (21%).

В 2016 г. в реестр получателей субсидий на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства вошло около 170 субъектов хозяйствования различных организационно-правовых форм. При этом размер субсидий существенно различался: от 13 млн руб. в АО ПЗ «Трудовой» и ООО МТС «Ершовская» до 60-80 тыс. руб. во многих К(Ф)Х [2].

В 2017 г., по сравнению с 2016 г., субсидирование несвязанной поддержки в растениеводстве сократилось почти в 2 раза, а финансирование развития мелиорации, наоборот, увеличилось более чем в 15 раз и составило 775,5 млн руб. Объем несвязанной поддержки на растениеводство снизился за счет того, что в 2017 г. из перечня субсидируемых видов деятельности выпало выращивание технических культур.

Субсидирование ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» в 2016 г. составляло в общем объеме субсидий всего 5% и в 2017 г. — 5,8%. Такой объем финансирования, конечно, не позволит даже частично решить весь комплекс сложных проблем социального развития села.

С 2015 г. государство начало возмещать прямые капитальные затраты (КАПЕКС). Однако доля компенсаций прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса, а также на приобретение техники и оборудования остается незначительной. В структуре субсидий в 2017 г. они занимают 5%.

Важным инструментом поддержки стало льготное кредитование, что позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям брать кредиты по ставке не более 5%, не отвлекая значительные средства из оборота и не проходя длительных процедур, поскольку субсидии будут перечисляться непосредственно уполномоченным банкам, предоставляющим такие кредиты. На льготные краткосрочные кредиты в бюджете в целом по РФ предусмотрено 15,43 млрд руб., на инвестиционные кредиты — 5,86 млрд руб. Соглашения о предоставлении субсидии заключены с 10 уполномоченными банками, отобраны еще 15 региональных банков.

На территории Саратовской области в реализации механизма льготного кредитования участвуют 4 банка: Сбербанк, Россельхозбанк, Банк ВТБ и Альфа-банк.

Льготный краткосрочный кредит предоставляется на срок до 1 года включительно в размере не более 1 млрд руб., льготный инвестиционный кредит — на срок от 2 до 15 лет включительно. Первоначальным планом льготного кредитования заемщиков на 2017 г., утвержденным Минсельхозом России 3 февраля 2017 г., объем субсидий на 2017 г., предоставляемых уполномоченным банкам Саратовской области по планируемому к выдаче льготным краткосрочным и инвестиционным кредитам, определен в размере 273,2 млн руб.

Отбор заемщиков осуществлялся Минсельхозом России. Размер льготного кредитования заемщиков по Саратовской области, по которым принято положительное решение о включении в реестр получателей, составил 202,5 млн руб. (1,8% от размера льготных кредитов потенциальных получателей по всем субъектам РФ). Изучение реестра заемщиков льготного кредита Саратовской области показало, что почти 79% кредитных ресурсов приходится на 11 субъектов хозяйствования, среди которых: ООО «Волжский терминал» (24,7%), АО «Аткарский маслоэкстракционный завод» (24,7%), ООО «Новопокровское» (6%), ООО «Свинокомплекс Хвалынский» (4,8%), АО «Племзавод Трудовой» (2,2%), ОАО «Сельхозтехника» (2,4%), ООО «Росток» (3,1%), ООО «Русь» (2,3%), ООО «Возрождение-1» (4,4%).

Уже в мае 2017 г. лимит полностью освоен. В итоге одобрено 86 заявок на сумму 3,7 млрд руб., из них 56 заявок по кредитам для малых форм хозяйствования. Фермеры, крупные сельхозпроизводители и банки уже успели оценить преимущества и недостатки нового механизма. Среди преимуществ они отмечают низкую ставку кредита и уменьшение бюрократических проволочек при его получении,





среди недостатков — высокий процент отказов и бессистемность распределения средств. При этом эксперты указывают, что резкий переход на новый механизм кредитования стал шоком для всех: пилотный проект, который толком не успели опробовать, превратился в испытание и для банкиров, и для аграриев [5].

Ограниченность кредитных ресурсов приводит к тому, что многие товаропроизводители получили отказ в силу бюджетной необеспеченности, многие регионы исчерпали свой лимит уже весной, так как он значительно ниже реальной потребности. Кроме того, достаточно сложной остается процедура получения: сельхозтоваропроизводитель обращается в региональное отделение банка, затем документы отправляются в головной офис, отсюда — на рассмотрение в Минсельхоз России. Поэтому равный доступ товаропроизводителей к дешевым кредитным ресурсам требует не только увлечения размера выделяемых средств, но значительного упрощения процедуры получения. Так, например, целесообразно передать на уровень субъекта РФ утверждение реестра получателей льготного кредита, упрощение правил партнерства и сотрудничества с уполномоченными банками, прежде всего с Россельхозбанком, урегулирование вопросов с залогом и т.д.

Анализ показывает, что ограниченность бюджетных средств для субсидирования таких форм поддержки, как КАПЕКСы, льготные кредиты приводят к тому, что ими могут воспользоваться лишь немногие сельскохозяйственные товаропроизводители. В результате усилия субъектов хозяйствования направлены, в первую очередь, на поиск «политической ренты», то есть на стремление попасть в реестр получателей для «избранных», вместо того, чтобы концентрировать свои усилия на повышении качества продукции, снижении издержек, внедрении инновационных технологий и т.д.

Новые формы господдержки уже подверглись критике как со стороны сельхозпредприятий, так и государственных органов управления и контроля. Так, в докладе Федеральной антимонопольной службы (ФАС) «О состоянии конкуренции в РФ за 2016 год» [4], подчеркивается необходимость доработки правил распределения субсидий в АПК, так как они «содержат ряд положений, которые могут привести к созданию дискриминационных условий как для отдельных сельхозпроизводителей, так и для региона в целом». В частности, по мнению антимонопольного ведомства, укрупнение мер господдержки и введение «единой субсидии» снижает предсказуемость получения средств для отдельных субъектов АПК региона, в том числе малых форм хозяйствования, по отдельным направлениям господдержки. Кроме того, «сохраняется возможность введения избыточных требований, предъявляемых к потенциальным получателям субсидий», полагает ФАС.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

С целью недопущения снижения инвестиционной активности в АПК, обеспечения продовольственной безопасности и выполнения задач по импортозамещению, на наш взгляд, недопустимо снижения объемов финансирования. Следует в законодательном порядке определить финансирование АПК на уровне не ниже 4-5% от расходной части бюджета (в 2016 г. удельный вес расходов на поддержку сельского хозяйства составил 3,5% к расходной части бюджета Саратовской области).

Концептуально в формировании агропродовольственной политики и выборе приоритетов государственной поддержки возникает некоторое противоречие, обусловленное наличием определенных интересов национального и регионального уровней. С точки зрения регионов и субъектов хозяйствования, государственная поддержка продовольственной системы должна носить прозрачный, легитимный характер, обеспечивающий равный доступ к бюджетным средствам, при этом необходимо предоставить большую самостоятельность регионам в формировании аграрного бюджета и определении приоритетных направлений поддержки. С точки зрения формирования национальной продовольственной системы, государственная поддержка должна создавать равные условия конкуренции региональных агросистем, поэтому необходимо обеспечить синхронизацию мер поддержки федерального и регионального уровней. Решение данных проблем требует дальнейшего совершенствования как самой процедуры распределения средств, так и четкого определения приоритетов (отраслевых, территориальных) в развитии продовольственной системы России с точки зрения достижения пороговых значений продовольственной безопасности. При этом следует помнить, что речь идет не только о достижении критериев продовольственной независимости в виде доли собственных источников в ресурсах продуктов питания, но и критериев, характеризующих экономическую доступ-

ность продовольствия для различных слоев населения с разным уровнем дохода. На наш взгляд, государственная поддержка должна обеспечить формирование специализированных зон товарного производства продукции АПК, агропродовольственных кластеров, создание эффективной товаропроводящей системы, логистики, с тем чтобы обеспечить рациональный межрегиональный обмен, что будет способствовать созданию единой продовольственной системы и недопущению дискриминационных условий как для отдельных сельхозтоваропроизводителей, так и для региона в целом.

Важным принципом государственной поддержки является достижение консенсуса национальных и региональных интересов, что требует решения ряда проблем. Например, необходим мониторинг распределения «единой субсидии» региональными органами власти, с точки зрения обеспечения равных условий доступа товаропроизводителей всех размеров и форм хозяйствования, с одной стороны, с другой стороны — на предмет равных условий конкуренции, упорядочить перечень документов для получения субсидий и установить четкие сроки рассмотрения заявлений сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Требует доработки механизм льготного кредитования. Необходимо увеличить размер льготного кредитования, так как в противном случае рост «ажиотажного» спроса на кредиты и конкуренция отраслей увеличивает коммерческие риски, повышает степень неопределенности в реализации инвестиционной, инновационной политики товаропроизводителей. Существуют также риски повышения ставки до коммерческой, в случае сокращения объемов выделяемых средств из федерального бюджета, усиливается рыночная власть банков. Требует доработки вопрос залогового обеспечения кредита для большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей.

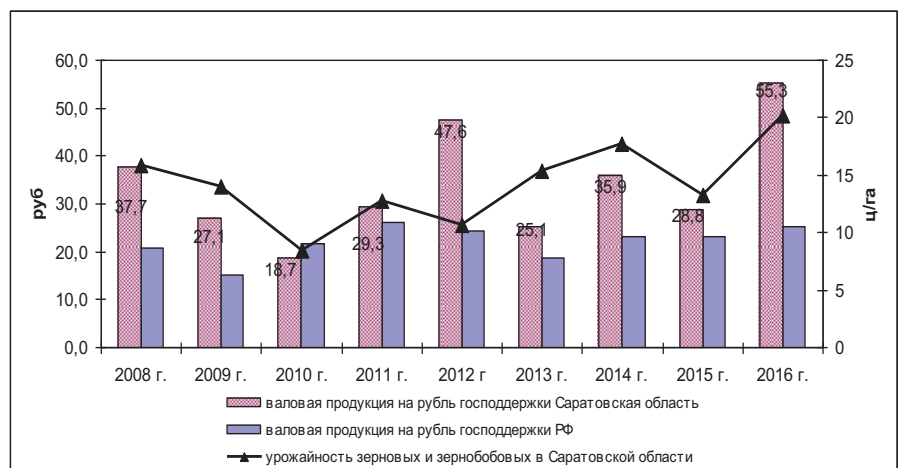


Рис. 5. Соотношение валовой продукции сельского хозяйства и объема бюджетных ассигнований госпрограмм «Развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» в Саратовской области и РФ в 2008-2016 гг.

Составлено по данным [6]





Следующий вывод заключается в том, что в условиях дефицита бюджетных средств и на федеральном, и на региональном уровне, более активно должен действовать механизм привлечения частных инвестиций путем повышения инвестиционной привлекательности сельского хозяйства. Это касается и налоговых инструментов, и инструментов внешнейторговой политики, и кредитного механизма.

Но, главное заключается в том, что совершенствование системы государственной поддержки должно обеспечить также и эффективность использования бюджетных средств. Даже в условиях неполного обеспечения потребностей АПК бюджетными средствами, речь идет о повышении отдачи от их использования. Расчет показателя соотношения валовой продукции сельского хозяйства и объема выделенных бюджетных ассигнований на реализацию госпрограмм, который, конечно,

достаточно условно характеризует отдачу от господдержки, свидетельствует, что он коррелирует с урожайностью продукции сельского хозяйства. Как видно из рисунка 5, наибольший показатель был в урожайные годы, исключение составляет 2012 г., когда снизились объемы финансирования. Но следует отметить, что отдача от государственной поддержки по сравнению с Россией в целом в регионе выше. Это можно объяснить особенностью специализации Саратовской области и существенной зависимостью сельского хозяйства региона от темпов роста растениеводства.

Поэтому важнейшей задачей является оценка эффективности используемых мер поддержки АПК. При этом следует учитывать, что государственная поддержка не ограничивается только объемами финансирования Госпрограммы. Необходима оценка всего комплекса мер государственного

регулирования АПК, включая действие механизма товарных интервенций и закупок в государственные фонды, льготный режим налогообложения и т.д. Главное, что следует оценить, это связь выделяемой господдержки с налоговыми отчислениями и с объемами производства.

### Литература

1. Доклады о ходе и результатах реализации госпрограмм за соответствующий период. URL: <http://www.mcx.ru>
2. Информация о предоставлении государственной поддержки в 2016 году по Министерству сельского хозяйства Саратовской области. URL: <http://www.minagro.saratov.gov.ru>
3. Справочник субсидий. URL: <http://mcx.ru/news/news/show/59815.355.htm>
4. <http://fas.gov.ru>
5. <http://mcx.ru/news/news/show/59841.78.htm>
6. <http://www.minagro.saratov.gov.ru>
7. <http://www.gp.specagro.ru/region/rf>

Об авторах:

**Киреева Наталья Аркадьевна**, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9410-5190>, [natalkireeva1@yandex.ru](mailto:natalkireeva1@yandex.ru)

**Сухорукова Антонина Михайловна**, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций, [a/suhorukova2011@yandex.ru](mailto:a/suhorukova2011@yandex.ru)

## CONDITIONS AND FACTORS OF CHANGES IN GOVERNMENTAL SUPPORT OF REGIONAL AGRO PRODUCTION COMPLEX

**N.A. Kireeva, A.M. Sukhorukova**

Saratov socio-economic institute (branch) Russian university of economics  
named after G.V. Plekhanov, Saratov, Russia

Evaluation of realization of governmental support of regional agro production complex (APC) under Governmental program of agricultural development and regulations of markets of agricultural products and raw materials for 2013-2020 is given on the example of Saratov region. Dynamics of financing of regional APC development for the period of 2008-2017 and sources of budget assignments from federal and regional budgets are shown; problem areas in government support mechanism are revealed. Conclusion is made about decrease in financing regional APC support, reduction in the amount of inflow from regional budget and increase of federal budget assignments. Principle of co-financing of APC statesupport is considered and conclusion about necessity in improvement of the system of budget distribution is made, which is especially important regions with weak budget security. Changes in the system of state APC support of 2017, concerning "a unified subsidy" for regions and mechanism of preferential crediting are analyzed. Research results show inadequate subsidy amount and problems in their obtaining, that are connected with bureaucracy, differences in accesses of obtaining subsidies in organization-law forms and sizes. A number of improvement ways of current state support mechanism is formulated. Authors are of opinion that the main task is to enlarge feedback of budget assignment allotting, their connection with production increase, enlargement of tax revenues in regional budget. To achieve this it is important to synchronize measures of support at regional and national levels, to define clearly priorities in APC development (sectoral and territorial). The importance of targeting in realization of APC state support is underlined. Mostly it concerns production security in all aspects — not only production independence, but also physical and economic availability of food for all subjects of Russian Federation.

**Keywords:** state program financing, co-financing, realization results, subsidy types.

### References

1. Reports on the progress and results of the implementation of state programs for the relevant period. URL: <http://www.mcx.ru>

2. Information on the provision of state support in 2016 for the Ministry of agriculture of the Saratov region. URL: <http://www.minagro.saratov.gov.ru>

3. Directory of subsidies. URL: <http://mcx.ru/news/news/show/59815.355.htm>

4. <http://fas.gov.ru>

5. <http://mcx.ru/news/news/show/59841.78.htm>

6. <http://www.minagro.saratov.gov.ru>

7. <http://www.gp.specagro.ru/region/rf>

About the authors:

**Natalya A. Kireeva**, doctor of economic sciences, professor of department of marketing, enterprise and organization economy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9410-5190>, [natalkireeva1@yandex.ru](mailto:natalkireeva1@yandex.ru)

**Antonina M. Sukhorukova**, doctor of economic sciences, professor of department of marketing, enterprise and organization economy, [a.suhorukova2011@yandex.ru](mailto:a.suhorukova2011@yandex.ru)

[natalkireeva1@yandex.ru](mailto:natalkireeva1@yandex.ru)



# СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е.Н. Ялунина, В.В. Сулимин

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, Россия

Национальная экономика подвержена влиянию внешних вызовов и сопровождается сложными макроэкономическими процессами. Развитие сельского хозяйства и его место в национальной экономике обусловлено классификатором видов экономической деятельности, который обновляется ежегодно. Повышается значимость ее экспортной составляющей. Поэтому проблема повышения доходности и производительности труда имеет социально-экономическую значимость. В статье рассматривается роль сельского хозяйства при формировании агропродовольственной системы Российской Федерации, опираясь на проведенные исследования. Для обоснования выдвинутого положения использовались методы экономико-математического моделирования, системного, структурного и сравнительного анализа. Начнем с анализа важнейшего показателя — индекса объемов производства. В динамике его значения показывают, насколько высока эффективность вложений материальных, трудовых и финансовых ресурсов. В процессе структурной перестройки экономики более быстрыми темпами должны расти объемы производства в обрабатывающих отраслях, включая перерабатывающую и пищевую промышленность. Роль сельского хозяйства как первичного звена агропродовольственной системы остается первостепенной, так как от темпов его развития зависит продовольственная безопасность страны. За период 2008-2016 гг. динамика производства по многим видам экономической деятельности изменчива, что подтверждается существенным колебанием индексов физического объема. Особенно значительны они в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве. Максимальный прирост объема производства наблюдался в 2011 г., когда его уровень к предыдущему году составил 119,8%. Максимальный темп снижения имел место в 2010 г. — 91,2%. Таким образом, разница в темпах роста составила 28,8 процентных пункта. Темпы роста объемов производства в течение 5 лет превышали 3,5%. В обрабатывающих производствах наблюдалось значительное снижение производства в 2009 г., когда спад его объема произошел на 15%. По виду деятельности «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» объем производства снижается по сравнению с предыдущим годом в 6 раз. По ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» снижение было только 1 раз, в рыболовстве и рыбоводстве — 2 раза, оптовой торговле — 3 раза. Необходимо отметить, что за анализируемый 8-летний период ни в одном виде деятельности не имел место постоянный рост объемов производства. Таким образом, по данному признаку сельское хозяйство, вместе с охотой и лесным хозяйством, не уступает другим видам деятельности.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, номинальная и реальная зарплата, индексы соотношения производительности и оплаты труда, интегральный показатель устойчивого развития.

Важнейшим показателем, характеризующим социальное положение работников, занятых в конкретных видах деятельности, является заработная плата. При этом в расчет необходимо принимать не только номинально начисленную, но и реальную заработную плату. Так, в 2016 г. размер номинальной заработной платы работников сельскохозяйственных организаций вырос, а реальный ее уровень снизился. Поэтому необходимо более тщательно анализировать этот важнейший показатель, характеризующий социально-экономическую деятельность предприятий. Рассмотрим этот вопрос на примере сельского хозяйства.

В системе статистической информации публикуются данные о среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работников отдельно по отрасли «Сельское хозяйство», а также по ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» [1]. Ее уровень в 2015 г. составил 19455 руб., в 2016 г. — 21058 руб., следовательно, темп роста номинальной начисленной заработной платы работников составил 108,2% ( $21058:19456 \cdot 100$ ). Для того чтобы рассчитать темп роста реальной зарплаты, необходимо полученное значение скорректировать на темп роста потребительских цен, который составил в прошлом году 105,4%. В результате рост реальной заработной платы в 2016 г. составил 102,7% ( $108,2:105,4 \cdot 100$ ). В 2015 г. по отношению к 2014 г. индекс реальной заработ-

ной платы равен 97,3%. Результаты расчетов по другим ВЭД представлены в таблице 1.

Обратим внимание на то, что в 2008 г. были достигнуты самые высокие значения индексов реальной заработной платы по анализируемым восьми видам экономической деятельности. В дальнейшем динамика этого важнейшего показателя социально-экономического развития нестабильна. По ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» уровень реальной платы снизился в 2010 г. на 3,8%, в 2015 г. — на 2,8%, хотя размер номинальной зарплаты повысился почти на 10%. В рыбо-

ловстве и рыбоводстве было два снижения: в 2010 г. — на 4,6% и в 2014 г. — на 9,8%. Размер среднемесячной заработной платы в 2016 г. по сравнению с 2015 г. повысился практически по всем видам экономической деятельности. Но для сельского хозяйства специфичным является то, что уровень заработной платы незначительно превышает 50% от среднего размера по экономике. В конце 1980-х годов размер заработной платы в сельскохозяйственных предприятиях был равным, а по отдельным категориям был выше среднего уровня по экономике в целом.

Таблица 1

Индексы реальной заработной платы по видам экономической деятельности, % к предыдущему году

Виды деятельности	Годы							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	122,1	104,3	96,0	110,1	106,4	104,6	101,2	97,3
2. Рыболовство и рыбоводство	117,1	108,0	95,4	102,8	105,6	103,9	90,2	110,7
3. Добыча полезных ископаемых	103,8	97,9	103,2	97,5	104,8	101,2	89,5	95,7
4. Обрабатывающее производство	109,5	95,0	105,8	107,6	105,6	103,5	90,0	95,6
5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	107,4	103,9	103,0	105,3	102,6	109,5	89,8	93,8
6. Строительство	115,8	89,7	107,4	104,9	102,9	99,9	89,9	67,6
7. Оптовая и розничная торговля	125,4	98,3	106,0	100,4	103,5	104,5	86,4	95,3
8. Транспорт и связь	115,8	89,7	107,4	104,9	102,9	99,9	89,9	92,8

Источник: Рассчитано авторами на основе данных Росстата.







Вторым важнейшим показателем, характеризующим социально-экономическое развитие, является индекс производительности труда. Этот показатель используется для оценки эффективности производства не только в конкретной отрасли, но и в межотраслевых (видовых) сопоставлениях (табл. 2).

Ни один вид деятельности в 2008-2015 гг. не избежал спада производительности труда. Самые большие падения производительности труда имели место в строительстве — на 3,8% в 2014 г., в обрабатывающих производствах — на 4,1% в 2009 г. Для вида экономической

деятельности «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» характерен также неравномерный рост производительности труда, хотя в последние 3 года наметились повышательные тенденции. Максимальные темпы роста наблюдались в 2008 и 2011 гг., снижение — в 2010 и 2012 гг. Высокое значение показателя в 2011 г. объясняется тем, что предшествующий 2010 г. оказался крайне неблагоприятным по климатическим условиям. В таблице 3 показано, сколько раз за анализируемый период по тому или иному ВЭД было снижение производительности и зарплаты (табл. 3).

Таблица 2

Индексы производительности труда по видам экономической деятельности, % к предыдущему году

Виды деятельности	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	110,0	104,4	88,3	115,1	98,2	106,0	102,9	103,3	
2. Рыболовство и рыбоводство	95,4	106,2	97,0	103,5	103,2	103,8	98,6	104,6	
3. Добыча полезных ископаемых	100,9	108,5	104,3	102,7	100,0	96,9	101,4	102,7	
4. Обрабатывающее производство	102,6	95,9	105,2	105,6	103,1	105,5	104,3	102,3	
5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	102,1	96,3	103,0	99,8	100,8	99,2	100,7	99,7	
6. Строительство	109,1	94,4	99,6	105,2	100,2	98,3	96,2	98,5	
7. Оптовая и розничная торговля	108,1	99,0	103,6	101,9	102,1	100,1	98,6	99,4	
8. Транспорт и связь	106,4	95,5	103,2	105,4	102,3	103,6	100,9	99,8	

Источник: Рассчитано авторами на основе данных Росстата.

Таблица 3

Число случаев (раз) снижения значения индексов производительности и зарплаты за 2008-2015 гг.

Виды деятельности	Индекс производительности труда	Индекс зарплаты
1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	4	6
2. Рыболовство и рыбоводство	3	4
3. Добыча полезных ископаемых	4	4
4. Обрабатывающее производство	4	4
5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	4	5
6. Строительство	4	6
7. Оптовая и розничная торговля	2	2
8. Транспорт и связь	4	5

Источник: Рассчитано авторами на основе данных Росстата.

Таблица 4

Соотношение индексов производительности и оплаты труда по видам экономической деятельности

Виды деятельности	Среднегодовой индекс		Соотношение индексов производительности и оплаты труда	Занимаемое место
	зарплаты	производительность труда		
1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	1,050	1,037	0,988	6
2. Рыболовство и рыбоводство	1,039	1,017	0,979	7
3. Добыча полезных ископаемых	0,991	1,024	1,033	2
4. Обрабатывающее производство	1,014	1,035	1,021	4
5. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,808	1,002	0,554	8
6. Строительство	0,962	1,001	1,041	1
7. Оптовая и розничная торговля	1,020	1,018	0,998	5
8. Транспорт и связь	1,000	1,024	1,024	3

Источник: Рассчитано авторами на основе данных Росстата.

Аутсайдерами выступают два вида деятельности — сельское хозяйство и строительство. Сельское хозяйство по уровню заработной платы — важнейшему социально-экономическому показателю — уступает другим отраслям и видам деятельности, но проявляет «крестики» повышения устойчивости по производительности труда.

Для оценки социально-экономического развития сельского хозяйства и других отраслей, объединенных по определенному виду экономической деятельности, рассчитаем среднегодовые (сводные) индексы по анализируемым двум показателям и найдем их соотношения. В нашем примере значения сводных индексов определены за 2008-2015 гг. по формуле средней геометрической (табл. 4).

Расчеты показали, что значения среднегодового индекса производительности труда выше единицы по всем анализируемым видам деятельности, заработной платы — только по шести из них. Сельское хозяйство лидирует среди анализируемых видов экономической деятельности. Стоит отметить, что за рассматриваемые 8 лет значение среднегодового индекса производительности труда по сельскому хозяйству имеет самое высокое значение. Таким образом, повышение доходности и производительности труда являются индикаторами дальнейшего развития сельского хозяйства как отрасли, имеющей стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Вместе с тем используемые для сравнительного анализа вышеприведенные показатели не позволяют в полной мере охарактеризовать состояние развития сельского хозяйства как вида экономической деятельности. Для этого необходимо использовать более широкий перечень показателей, обобщающий наиболее важные стороны общественного воспроизводства. К ним относятся индексы объемов производства, физического объема инвестиций в основной капитал, физического объема ВДС, рентабельность. На их основе можно определить сводные (интегральные) индексы развития по всем видам экономической деятельности. Методика их расчета изложена в методических рекомендациях, подготовленных в 2016 г. научным коллективом авторов ВНИОПТУСХ, ВНИИЭСХ и Финуниверситета при Правительстве РФ [2].

Сопоставление частных и интегральных показателей, относящихся к разным видам экономической деятельности, существенно расширяет рамки анализа, концентрируя внимание на сфере реального производства. Углубленный отраслевой анализ дополняется структурным межвидовым анализом, что позволяет судить об экономическом положении других видов деятельности, в которых агрегированы различные отрасли производства.

Рассмотрим один из вариантов расчета интегрального показателя по ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство». Расчетные процедуры осуществляются в электронных таблицах Excel. Частные показатели сравниваются с аналогичным показателем по экономике в целом. Например, индекс объема производства по ВЭД «Сельское хозяйство, охота и



лесное хозяйство» в 2015 г. в процентах к предыдущему году составил 103,0%, индекс производства по экономике в целом — 95,4%. Таким образом, частный индекс объема производства по данному варианту составил  $103,0:95,4=1,08$ .

При расчете индекса заработной платы за основу взят размер номинальной начисленной заработной платы, скорректированный на темп инфляции. По ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» в 2015 г. индекс номинальной заработной платы к уровню 2014 г. равен 109,8, индекс потребительских цен (темпер инфляции) — 112,9%. Следовательно, индекс реальной заработной платы будет равен 97,3% (109,8:112,9). Соответствующие расчеты проводятся в целом по экономике и в среднем за анализируемый период по каждому ВЭД.

Таким образом, для качественной характеристики состояния устойчивости развития используем следующие оценки: ускоренное развитие, существенное улучшение, незначительное улучшение, стабильное и условно стабильное состояние. Если интегральный по-

казатель развития меньше 100% или 1,0, то меняются следующие обозначения: условно нестабильное и нестабильное состояние, незначительное и существенное ухудшение, ускоренное снижение. В нашем примере применительно к ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» состояние наблюдаемого объекта оценивается при первом варианте как «условно нестабильное», при втором — «стабильное».

#### Литература

1. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.
2. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.
3. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга / Под ред. Л.В. Бондаренко. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. Вып. 3. 352 с.
4. Гизатулина Ю.С., Закирова Э.Р. Структура расходов (затрат) на производство и реализацию продукции на предприятии и ее влияние на основные финансовые результаты. В сб.: МОЛОДЫЕ ЛИДЕРЫ-2016:

материалы I международного конкурса выпускных квалификационных и курсовых работ / Научно-образовательный центр «Знание», 2016. С. 70–74.

5. Карх Д.А., Гаянова В.М., Фадеева З.О., Соловьев И.В. Социально-экономический эффект логистики как детерминанты интернет-ритейла // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2017. Т. 11. № 3. С. 161–167.

6. Курдюмов А.В. Информационно-консультационная система в сфере продовольственной безопасности: Сборник научных статей. Екатеринбург, 2016. С. 45–56.

7. Логистический рынок Екатеринбурга: в ожидании бури. Режим доступа: <https://cargolink.ru/l/blog/1903.html>, свободный.

8. Мальцев Н.В., Гайдай А.А. Обоснование стратегии эффективного импортозамещения в регионах с ограниченными условиями производства // Агропродовольственная политика России. 2017. № 7 (67). С. 51–56.

9. Молокова Е.Л. Концептуальные подходы к исследованию общенационального рынка услуг // Экономика и предпринимательство. 2016. № 11–2 (76–2). С. 825–837.

10. Соловьев С.А. Основные тенденции российской логистики. Режим доступа: <http://www.sklada.ru> (дата обращения: 17.09.2017), свободный.

Об авторах:

**Ялунина Екатерина Николаевна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры конкурентного права и антимонопольного регулирования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6606-8943>, [yalunina.1979@mail.ru](mailto:yalunina.1979@mail.ru)

**Сулимин Владимир Власович**, кандидат экономических наук, доцент, почетный работник высшего профессионального образования РФ, доцент кафедры государственного и муниципального управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2694-4352>, [vsulimin@bk.ru](mailto:vsulimin@bk.ru)

## AGRICULTURE AS ELEMENT OF FORMATION OF THE SOCIAL AND ECONOMIC IMPORTANCE OF THE AGROFOOD SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION

E.N. Yalunina, V.V. Sulimin

Ural state university of economics, Ekaterinburg, Russia

The national economy is exposed to influence of external challenges and is followed by difficult macroeconomic processes. Development of agriculture and its place in national economy is caused by the qualifier of types of economic activity which is updated annually. The importance of its export component increases. Therefore the problem of increase of profitability and labor productivity has the social and economic importance. Let us start with the analysis of the major indicator — an index of outputs. In dynamics its value shows how high is efficiency of investments of material, labor and financial resources. In the course of restructuring of economy faster rates outputs have to grow in the processing branches, including the overworking and food industry. The agriculture role as primary link of agrofood system remains paramount as the food security of the country depends on rates of its development. During 2008–2016 dynamics of production by many types of economic activity is changeable that is confirmed by essential fluctuation of indexes of physical volume. They are especially considerable in agriculture, hunting and forestry. The maximum gain of output was observed in 2011 when its level to previous year made 119.8%. The maximum rate of decrease took place in 2010 — 91.2%. Thus, the difference in growth rates made 28.8%. Growth rates of outputs within 5 years exceeded 3.5%. In the processing productions considerable decrease production in 2009 when recession of its volume happened for 15% was observed. By the form activity “Production and distribution of the electric power, gas and water” the output decreases in comparison with previous year six times. On foreign trade activities “The agriculture, hunting and forestry” decrease was only 1 time, in fishery and fish breeding — 2 times, wholesale trade — 3 times. It should be noted that for the analyzed eight-year period in one kind of activity continuous increase in production did not take place. Thus, on this sign the agriculture, together with hunting and forestry does not concede to other kinds of activity.

**Keywords:** agriculture, agro-industrial complex, nominal and real salary, ratio indexes productivity and compensations, integrated indicator of a sustainable development.

#### References

1. Strategy of sustainable development of rural territories of the Russian Federation for the period till 2030. Moscow: FGBNU “Rosinformagrotekh”, 2015.
2. Federal target program “Sustainable development of rural territories for the period of 2014–2017 and for the period till 2020”. Moscow: FGBNU “Rosinformagrotekh”, 2015.
3. About a condition of rural territories in the Russian Federation in 2015. Annual report on results of monitoring: scientific edition / Under the editorship of L.V. Bondarenko. Moscow: FGBNU “Rosinformagrotekh”, 2017. The 3<sup>rd</sup> edition. 352 p.
4. Gizatulina Yu.S., Zakirova E.R. Structure of expenses (costs) of production and product sales at the enterprise

and its influence on the main financial results. In this edition: YOUNG LEADERS-2016: materials of the first international competition of final qualification and term papers. Scientific and educational center “Znaniye”, 2016. Pp. 70–74.

5. Karkh D.A., Gayanova V.M., Fadeeva Z.O., Solovov I.V. Social-economic effect of logistics as determinants Internet retail. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta* = Bulletin of the Southern Ural state university. Series: Economy and management 2017. Vol. 11. No. 3. Pp. 161–167.

6. Kurdyumov A.V. Information and consulting system in the sphere of food security: Collection of scientific articles. Yekaterinburg, 2016. Pp. 45–56.

7. Logistic market of Yekaterinburg: waiting for a storm. Access mode: <https://cargolink.ru/l/blog/1903.html>, free.

8. Maltsev N.V., Gajdaj A.A. Justification of strategy of effective import substitution in regions with limited conditions of production. *Agropridovolstvennaya politika Rossii* = Agro-food policy of Russia. 2017. No. 7 (67). Pp. 51–56.

9. Molokova E.L. Conceptual approaches to research of the national market of services. *Ekonomika i predprinimatelstvo* = Economy and business. 2016. No. 11–2 (76–2). Pp. 825–837.

10. Solovov S.A. Main tendencies of the Russian logistics. Access mode: <http://www.sklada.ru> (date of the address of 17.09.2017), free.

About the authors:

**Ekaterina N. Yalunina**, doctor of economic sciences, professor, professor of the competition law and antitrust regulation department, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6606-8943>, [yalunina.1979@mail.ru](mailto:yalunina.1979@mail.ru)

**Vladimir V. Sulimin**, candidate of economic sciences, associate professor, honorary worker of higher education of the Russian Federation, associate professor of the department of state municipal managements, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2694-4352>, [vsulimin@bk.ru](mailto:vsulimin@bk.ru)

[yalunina.1979@mail.ru](mailto:yalunina.1979@mail.ru)





## УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА В РЕГИОНАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Т.Р. Петрова-Шатохина, В.В. Реймер

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

В статье дается оценка уровня развития скотоводства в регионах Дальневосточного федерального округа (ДФО). Скотоводство как отрасль обладает рядом особенностей, связанных как со спецификой самой отрасли, так и спецификой механизмов управления ею. В России с 1990 по 2016 гг. поголовье крупного рогатого скота сократилось на 67,1%, а в ДФО — на 76,9%. Сокращение поголовья крупного рогатого скота объективно обусловило сокращение производства молока и прироста. Если по России производство молока в 2016 г. к уровню 1990 г. составило 55,2%, то по скоту на убой в живом весе — всего 38,6%. В ДФО спад производства данных видов продукции оказался более существенным: 34,1 и 26,5% соответственно. Производство молока в ДФО, начиная с 1995 г., сосредоточено в хозяйствах населения. В 2016 г. они произвели 53,3% молока от общего объема в регионе и 65,8% мяса крупного рогатого скота. В 2016 г. по сравнению с 1990 г. производство молока на душу населения по ДФО сократилось на 36,0%. Если в 1990 г. в среднем по регионам Дальнего Востока самообеспеченность молоком составляла 86,6%, то в 2016 г. — 37,3%, причем снижение уровня самообеспеченности происходило на фоне сокращения потребления молока. В 2016 г. уровень обеспеченности мясом собственного производства составил 25,4%, тогда как в 1990 г. — почти 60%. Отрасль скотоводства на протяжении многих лет характеризуется низким уровнем инновационной активности и ограниченным потенциалом развития. Низкая конкурентоспособность скотоводства по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства и критически низкий уровень инвестиционно-инновационного потенциала в большинстве регионов ДФО объективно требуют решения стратегических задач развития скотоводства с учетом специфики каждого региона и его отдельных зон.

**Ключевые слова:** скотоводство, молочное скотоводство, мясное скотоводство, крупный рогатый скот, уровень самообеспеченности, потенциал развития, Дальневосточный федеральный округ.

Скотоводство является традиционной отраслью сельскохозяйственного производства для большинства регионов Российской Федерации. Распространение крупного рогатого скота (КРС) как объекта хозяйственного использования ограничивается лишь возможностями кормовой базы и способностью скота адаптироваться к конкретным природно-климатическим условиям. Зарубежный и отечественный опыт подтверждает возможность эффективного ведения молочного и мясного скотоводства при различном уровне концентрации поголовья: от небольших ферм до мегакомплексов и крупных откормочных площадок. Скотоводство позволяет эффективно использовать естественные кормовые угодья и низкопродуктивные пахотные земли, выведенные из хозяйственного оборота [2, 6, 9].

Но, несмотря на высокий потенциал развития скотоводства и значимость отрасли для аграрной экономики, во всех регионах Дальневосточного федерального округа (ДФО) отмечается сокращение поголовья крупного рогатого скота (табл. 1).

Если в целом по Российской Федерации за период с 1990 по 2016 гг. поголовье крупного рогатого скота сократилось на 67,1%, то по Дальневосточному федеральному округу — на 76,9%. В 2016 г. в хозяйствах всех категорий Республики Саха (Якутия) содержалось 47,3% крупного рогатого скота Дальнего Востока. Именно эта республика смогла обеспечить самые низкие темпы снижения поголовья данного вида сельскохозяйственных животных: в 2016 г. по сравнению с 1990 г. поголовье КРС составило 45,6%. По численности крупного рогатого скота второе место в федеральном округе в 2016 г. занимала Амурская область, третье — Приморский край. В этих трех регионах было сосредоточено почти 85% поголовья КРС Дальневосточного федерального округа.

Основной спад поголовья крупного рогатого скота был обеспечен за счет сельскохозяйственных организаций. Но если по Российской Федерации в 2016 г. оставалось всего 17,7% поголовья КРС от уровня 1990 г., то по Дальневосточному федеральному округу аналогичный показатель находился на уровне 7,8%. В регионах округа, занимающих ведущие места по общему поголовью крупного рогатого скота, его численность в сельскохозяйственных организациях снизилась также кардинально. Но если по Республике Саха (Якутия) она остановилась в 2016 г. на уровне 11,7% от 1990 г., то по Амурской области — опустилась до 7,5%, а в Приморском крае — до 4,8%.

Сокращение поголовья крупного рогатого скота в 1990–2016 гг. характерно и для хозяйств населения, но темпы сокращения были существенно ниже. В целом по Дальневосточному федеральному округу поголовье КРС за исследуемый период снизилось на 18,7%. В абсолютном выражении наибольшее снижение поголовья в хозяйствах населения отмечается в Амурской области (44,1 тыс. гол.), в Приморском (37,9 тыс. гол.) и Хабаровском (23,4 тыс. гол.) краях.

При этом устойчивый рост поголовья КРС наблюдается в крестьянских (фермерских) хозяйствах. В 2016 г. в крестьянских (фермерских) хозяйствах ДФО содержались 91,5 тыс. гол. крупного рогатого скота, из которых 54,0 тыс. гол. — в Республике Саха (Якутия), а 17,2 тыс. гол. — в Приморском крае.

Следует отметить, что основной спад поголовья крупного рогатого скота, как в целом по Российской Федерации, так и в регионах Дальневосточного федерального округа, отмечается по поголовью молодняка КРС и скота на доращивании и откорме, так как темпы сокращения поголовья коров, оказались ниже, чем темпы сокращения остального поголовья крупного рогатого скота (табл. 2).

Если в 1990 г. в сельскохозяйственных организациях регионов, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, было сосредоточено 76,4% поголовья коров, то к 2016 г. данный показатель снизился до 40,7%. Лидирующие позиции по размеру поголовья коров в сельскохозяйственных организациях в 2016 г. среди регионов Дальневосточного федерального округа занимают Республика Саха (Якутия) (15,9 тыс. гол.), Амурская область (12,1 тыс. гол.) и Приморский край (7,2 тыс. гол.). На эти три региона в 2016 г. приходилось 73,6% поголовья коров, содержащихся в сельскохозяйственных организациях ДФО.

В хозяйствах населения Дальневосточного федерального округа в 2016 г. содержалось 45,0% всех коров (в сельскохозяйственных организациях — 40,7%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах — 14,3%).

Республика Саха (Якутия) оказалась единственным регионом Дальневосточного федерального округа, в котором в 2016 г. поголовье коров в крестьянских (фермерских) хозяйствах оказалось выше, чем в сельскохозяйственных организациях: 22,5 тыс. гол. и 15,9 тыс. гол. соответственно.

Если в 1990 г. на 1000 постоянных жителей ДФО приходилось 77,6 коров, то в 2016 г. — всего 27,9. В 2016 г. только два региона смогли превзойти средний уровень данного показателя по Дальневосточному федеральному округу: по Республике Саха (Якутия) он составил 77,6 гол., а по Амурской области — 47,0 гол.

Для всех регионов Дальневосточного федерального округа (за исключением Камчатского края), как и в целом по Российской Федерации, с начала двухтысячных годов характерна тенденция устойчивого сокращения поголовья коров в расчете на 1000 постоянных сельских жителей. В целом по ДФО в 2016 г. на 1000 постоянных сельских жителей приходилось 56,3 коровы, тогда как по Республике





Саха (Якутия) — 109 гол. (в 1990 г. — 109,8), а по Амурской области — 84,5 гол. (в 1990 г. — 129,8). В Камчатском крае, демонстрирующем рост поголовья коров в расчете на 1000 жителей, данный показатель в 2016 г. составил всего 21,6 гол. Принимая во внимание сокращение сельского населения Дальневосточного федерального округа и его ускоренное старение, можно предположить, что без изменения системы государственной поддержки скотоводства преодолеть тенденции сокращения поголовья молочного стада в хозяйствах населения Дальнего Востока не представляется возможным.

Сокращение поголовья крупного рогатого скота объективно обусловило сокращение производства молока и прироста. Если по Российской Федерации производство молока в 2016 г. к уровню 1990 г. составило 55,2%, то по скоту на убой в живом весе — всего 38,6%. В Дальневосточном федеральном округе спад производства данных видов продукции оказался еще более существенным: 34,1 и 26,5% соответственно.

В 1990 г. хозяйства Республики Саха (Якутия), Амурской области и Приморского края произвели 65,6% молока Дальневосточного федерального округа (1 031,5 тыс. т из

1 571,4 тыс. т), а в 2016 г. их вклад в производство молока в ДФО достиг 81,6% (437,4 тыс. т из 535,9 тыс. т).

В производстве крупного рогатого скота на убой в живом весе в тройку лидеров в ДФО также входили республика Саха (Якутия), Амурская область и Приморский край (18,8 тыс. т, 16,7 тыс. т и 8,4 тыс. т в 2016 г.). В отчетном году они произвели 82,8% от общего веса крупного рогатого скота на убой в живом весе в целом по Дальневосточному федеральному округу.

Производство молока в Дальневосточном федеральном округе, начиная с 1995 г., сосредоточено в хозяйствах населения. В 2016 г. они произвели 53,3% молока, тогда как в 1990 г. их доля в производстве молока в регионах, входящих в состав ДФО, составляла всего 21,8%.

С начала двухтысячных годов прекратился спад производства молока в сельскохозяйственных организациях ДФО, а с 2008 г. начал формироваться повышательный тренд. Последние 10 лет практически прекратилось увеличение объемов производства молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах, что свидетельствует об исчерпании резервов роста и необходимости пересмотра политики поддержки развития скотоводства в малых формах хозяйствования Дальнего Востока.

Доминирующая роль в производстве крупного скота на убой в живом весе в Дальневосточном федеральном округе также принадлежит хозяйствам населения. В 2016 г. они произвели 65,8% мяса крупного рогатого скота (34,9 тыс. т из 53,0 тыс. т).

Невозможность сельскохозяйственных организаций Дальневосточного федерального округа обеспечить конкурентоспособность мяса крупного рогатого скота при существующих технологиях и формах поддержки скотоводства обусловили обвальное сокращение производства говядины вплоть до начала двухтысячных годов. К 2016 г. производство крупного рогатого скота на убой в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах практически сравнялось.

Следует отметить различный вклад скотоводства и производства мяса в целом. Если по Российской Федерации доля мяса КРС в общем объеме произведенного мяса снизилась с 46,9% в 1990 г. до 20,2% в 2016 г., то по Дальневосточному федеральному округу — с 38,4 до 28,0%. По Республике Саха (Якутия) доля мяса КРС даже выросла с 52,0 до 53,6%.

Обращает на себя внимание тот факт, что по Амурской области и Приморскому краю, являющимися лидерами Дальневосточного федерального округа по производству мяса крупного рогатого скота, сокращение доли говядины в общем объеме произведенного мяса скота и птицы отмечается с 48,1 до 28,3% и с 40,5 до 15,6% соответственно.

Одним из основных критериев, отражающих уровень скотоводства, является продуктивность крупного рогатого скота. Поскольку в официальной статистике отсутствуют данные о молочной продуктивности коров за весь исследуемый период, то для изучения ее динамики предлагается использовать показатель, отражающий отношение объемов произведенного молока к поголовью коров.

Сокращение поголовья коров было ориентировано на первоочередную выбраковку низкопродуктивного скота, что оказало положительное влияние на рост молочной продуктивности. За период с 1990 по 2016 гг. в целом по Российской Федерации производство молока в расчете на 1 корову выросло на 37,3% (с 2710 до 3722 кг). Надой на 1 корову за этот же период вырос с 2731 кг в 1990 г. до 4218 кг в 2016 г. (в 1,54 раза). Расхождение данных показателей объясняется тем, что в данных официальной статистики не выделяются коровы специализированных мясных пород, используемые по технологии «корова-теленки».

Кроме того, учет реальной молочной продуктивности крупного рогатого скота на протяжении исследуемого периода осуществлялся лишь в сельскохозяйственных организациях. Наибольший рост молочной продуктивности в сельскохозяйственных организациях в 1990–2016 гг. наблюдается по Амурской области (в 2,46 раза) и Приморскому краю (в 2,15 раза). Лишь по одному региону — Еврейской автономной области — в 2016 г. молочная продуктивность коров не достигла уровня 1990 г.

Для исследования мясной продуктивности крупного рогатого скота целесообразно использовать показатель, отражающий производство мяса в расчете на 1 голову маточного поголовья (структурную голову).

Таблица 1

Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий в регионах Дальневосточного федерального округа, тыс. гол.

Регионы	1990 г.	В среднем за год в периоде:					2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
		1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.		
Российская Федерация	57 043,0	47 761,8	30 136,7	24 821,2	20 957,4	19 572,2	18752,5	32,9
Дальневосточный ФО	1 709,0	1 363,2	740,1	604,0	485,2	425,3	394,4	23,1
Республика Саха (Якутия)	409,3	397,7	290,4	289,1	246,0	205,1	186,6	45,6
Камчатский край	63,4	47,3	15,6	11,3	10,0	9,9	10,4	16,4
Приморский край	406,4	288,2	133,7	86,8	63,4	64,6	65,7	16,2
Хабаровский край	131,2	101,7	63,4	47,6	31,9	24,3	19,5	14,9
Амурская область	458,6	352,9	169,8	124,1	95,9	89,2	81,4	17,7
Магаданская область	43,1	25,3	9,6	4,9	3,7	3,6	3,3	7,7
Сахалинская область	96,8	72,2	29,3	21,1	17,8	17,9	20,3	21,0
Еврейская АО	96,6	75,6	28,1	18,9	16,3	10,7	7,4	7,7
Чукотский АО	3,60	2,22	0,30	0,16	0,12	0,01	0,00	0,0

Источник: рассчитано по [1]

Таблица 2

Поголовье коров в хозяйствах всех категорий в регионах Дальневосточного федерального округа, тыс. гол.

Регионы	1990 г.	В среднем за год в периоде:					2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
		1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.		
Российская Федерация	20 556,9	19 294,6	13 953,0	11 002,9	9 135,2	8 686,8	8 263,7	40,2
Дальневосточный ФО	625,1	546,5	338,4	258,9	208,0	185,6	172,4	27,6
Республика Саха (Якутия)	145,4	144,4	113,0	109,5	96,5	81,2	74,6	51,3
Камчатский край	21,4	17,5	7,5	4,9	4,1	4,4	4,6	21,5
Приморский край	147,0	121,4	72,2	46,2	32,5	32,0	33,2	22,6
Хабаровский край	51,8	43,9	31,5	23,1	14,9	11,7	9,1	17,6
Амурская область	165,3	147,1	82,4	54,4	43,5	42,5	37,8	22,9
Магаданская область	16,3	10,6	4,9	2,5	1,7	1,7	1,5	9,2
Сахалинская область	36,0	27,4	12,9	9,4	7,7	7,5	8,5	23,6
Еврейская АО	40,2	33,1	13,8	8,7	7,1	4,7	3,1	7,7
Чукотский АО	1,70	1,06	0,16	0,06	0,06	0,01	0,00	0,0

Источник: рассчитано по [1]





Если по Российской Федерации и Дальневосточному федеральному округу в целом снижение данного показателя в 1990-2016 гг. оказалось относительно небольшим (4,1 и 3,8% соответственно), то по отдельным регионам объемы производства мяса КРС в расчете на 1 структурную голову менялись разнонаправлено. Максимального размера в ДФО в 2016 г. данный показатель достиг в Хабаровском крае (538 кг) и Амурской области (442 кг), что свидетельствует либо о развитии в этих регионах мясного скотоводства и росте поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород, либо об ошибках в статистической отчетности о производстве мяса крупного рогатого скота в малых формах хозяйствования.

Если по сельскохозяйственным организациям Хабаровского края и Амурской области выход мяса крупного рогатого скота в расчете на 1 структурную голову соответствуют средним значениям по Дальневосточному федеральному округу, то по крестьянским (фермерским) хозяйствам и хозяйствам населения в отдельные периоды существенно превосходит их. А так как структура стада в хозяйствах различных категорий в этих регионах менялась не столь значительно, то можно предположить, что в отдельные годы в статистических отчетах о производстве мяса крупного рогато-

го скота в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения были допущены ошибки.

Следует отметить, что если в 2016 г. по сравнению с 1990 г. производство молока на душу населения в целом по Российской Федерации сократилось на 28,0%, то по Дальневосточному федеральному округу — на 36,0% (табл. 3).

Самый низкий уровень потребления молока среди регионов ДФО в 2016 г. отмечается по Сахалинской области (193,5 кг), Хабаровскому краю (214,2 кг), Чукотскому автономному округу (216,4 кг), Еврейской автономной области (218,5 кг) и Приморскому краю (218,7%), остальные регионы смогли превысить средний уровень потребления молока по Дальневосточному федеральному округу. Если учесть, что в соответствии с проектом Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, разработанным Министерством здравоохранения Российской Федерации в 2016 г. [3], медицински обоснованная норма потребления молока и молокопродуктов должна составлять 340 кг на одного человека, то можно констатировать, что при существующих тенденциях развития молочного скотоводства выход на рекомендуемый уровень потребления молока в регионах Дальнего Востока может быть

осуществлен только за счет ввоза данного вида продукции из других регионов или из-за рубежа.

Более благоприятная ситуация в регионах Дальневосточного федерального округа наблюдается с потреблением мяса. В 2016 г. практически все регионы ДФО (за исключением Амурской области и Хабаровского края) смогли превысить уровень 1990 г. по потреблению мяса. Научно обоснованный уровень потребления мяса в размере 76 кг в год на одного человека, предложенный в проекте Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, в 2016 г. смогли обеспечить все регионы кроме Хабаровского края. Сравнительная оценка самообеспеченности регионов ДФО молоком приведена в таблице 4.

Если в 1990 г. в среднем по регионам Дальнего Востока самообеспеченность молоком составляла 86,6%, то к 2016 г. уровень данного показателя снизился до 37,3%, причем сокращение уровня самообеспеченности происходило на фоне существенного сокращения потребления молока (на 36%).

Такие же серьезные проблемы наблюдаются с самообеспечением регионов Дальневосточного федерального округа мясом собственного производства. В 2016 г. в среднем по регионам Дальневосточного федерального округа уровень обеспеченности мясом собственного производства составил всего 25,4%, тогда как в 1990 г. достигал почти 60% (табл. 5).

Критически низкий уровень самообеспеченности регионов Дальнего Востока мясом на фоне устойчивого сокращения поголовья скота и птицы требует принятия стратегических решений о целесообразности развития отдельных отраслей мясного животноводства в отдельных регионах и решения проблемы снабжения населения мясом и мясопродуктами.

Масштаб зависимости регионов Дальневосточного федерального округа по молоку и мясу наиболее ярко подтверждается при изучении сальдо ввоза-вывоза данных продуктов. В 2016 г. сальдо ввоза-вывоза молока в ДФО составило 678,6 тыс. т при объеме производства молока в 535,9 тыс. т. В 2016 г. только по Амурской области отмечается превышение объемов вывоза молока и молочных продуктов над объемами их ввоза (табл. 6).

Еще более ярко зависимость отдельных регионов от поставок молока и молочных продуктов в пересчете на молоко отражает показатель, характеризующий отношение сальдо ввоза-вывоза продукции к объемам ее производства в регионе (табл. 7).

В Хабаровском крае сальдо ввоза-вывоза молока в 2016 г. превышало объем его производства более чем в 6,5 раз, в Магаданской области — в 5,6 раза, в Еврейской автономной области — в 2,6 раза, а в целом по Дальневосточному федеральному округу — в 1,3 раза.

Сальдо ввоза-вывоза мяса и мясопродуктов в ДФО в 2016 г. составило 355,6 тыс. т при объеме производства скота и птицы в убойном весе в 126,3 тыс. т. Ни один регион ДФО не смог в исследуемом периоде обеспечить превышение объемов вывоза мяса над его ввозом (табл. 8).

Таблица 3

Потребление молока и молокопродуктов в пересчете на молоко на душу населения в регионах Дальневосточного федерального округа, кг

Регионы	1990 г.	В среднем за год в периоде:					2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
		1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.		
Российская Федерация	378,4	300,3	220,3	227,5	251,2	266,3	272,6	72,0
Дальневосточный ФО	363,0	234,0	162,4	180,4	228,5	256,9	232,2	64,0
Республика Саха (Якутия)	433,0	316,8	221,0	236,8	261,6	275,8	268,2	61,9
Камчатский край	323,0	243,0	142,7	164,3	229,5	351,0	314,2	97,3
Приморский край	349,0	205,6	162,3	184,1	246,4	268,2	218,7	62,7
Хабаровский край	370,0	224,2	161,1	188,5	224,5	238,7	214,2	57,9
Амурская область	342,0	210,2	158,9	147,5	183,0	242,4	241,0	70,5
Магаданская область	412,0	265,0	159,4	132,7	210,3	233,9	269,1	65,3
Сахалинская область	378,0	229,6	158,3	168,1	200,9	213,4	193,5	51,2
Еврейская АО	246,0	180,4	113,3	160,1	190,6	201,0	218,5	88,8
Чукотский АО	288,0	205,8	155,7	183,6	243,2	272,0	216,4	75,1

Источник: рассчитано по [7]

Таблица 4

Производство и потребление молока в расчете на душу населения, кг

Регионы	1990 г.		2016 г.		Уровень самообеспеченности, %	
	Произведено	Потреблено	Произведено	Потреблено	1990 г.	2016 г.
Российская Федерация	376,5	378,4	209,7	272,6	99,5	76,9
Дальневосточный ФО	195,1	363,0	86,6	232,2	53,7	37,3
Республика Саха (Якутия)	239,8	433,0	171,2	268,2	55,4	63,8
Камчатский край	154,3	323,0	58,3	314,2	47,8	18,6
Приморский край	161,8	349,0	65,0	218,7	46,4	29,7
Хабаровский край	91,0	370,0	27,5	214,2	24,6	12,8
Амурская область	371,2	342,0	183,8	241,0	108,5	76,3
Магаданская область	160,0	412,0	39,1	269,1	38,8	14,5
Сахалинская область	203,0	378,0	58,7	193,5	53,7	30,3
Еврейская АО	477,9	246,0	53,9	218,5	194,2	24,7

Источник: рассчитано по [1, 7]



Таблица 5

Уровень самообеспеченности мясом регионов  
Дальневосточного федерального округа, %

Регионы	1990 г.	В среднем за год в периоде:					2016 г.
		1991-1995 гг.	1996-2000 гг.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	
Российская Федерация	97,9	87,2	62,5	56,5	59,9	70,9	76,5
Дальневосточный ФО	59,7	52,4	28,8	23,7	24,4	25,0	25,4
Республика Саха (Якутия)	45,5	49,8	48,5	35,3	32,0	27,8	26,3
Камчатский край	69,0	63,1	20,0	11,2	9,0	8,5	11,9
Приморский край	55,8	35,9	19,1	18,3	21,9	23,6	23,0
Хабаровский край	43,9	39,4	22,3	19,6	19,9	19,1	18,7
Амурская область	96,1	73,1	46,3	50,0	57,3	61,8	65,7
Магаданская область	48,0	38,5	8,9	3,5	3,4	3,1	3,7
Сахалинская область	58,1	59,9	14,2	7,1	5,5	7,3	10,2
Еврейская АО	107,6	83,8	53,2	32,3	26,8	19,9	11,4
Чукотский АО	97,9	87,2	62,5	56,5	59,9	70,9	76,5

Источник: рассчитано по [7]

Если по молоку объемы сальдо ввоза-вывоза превышали объемы его производства в 2016 г. в Дальневосточном федеральном округе в 1,27 раза, то по мясу аналогичный показатель находился на уровне 2,82 раза. Относительно благополучная ситуация по соотношению объемов сальдо ввоза-вывоза мяса к объемам производства наблюдается лишь в Амурской области, тогда как остальные регионы полностью зависят от поставок мяса со стороны. Концентрация поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах населения обусловила довольно низкий уровень товарности молока и мяса крупного рогатого скота.

При этом следует отметить, что уровень товарности молока по Дальневосточному федеральному округу превышает аналогичный показатель в целом по Российской Федерации (в 2016 г. — 69,5 и 67% соответственно). Но если по сельскохозяйственным организациям уровень товарности практически равен (94,5 и 94,4%), то по хозяйствам населения товарность молока в ДФО значительно выше, чем в среднем по РФ. Это свидетельствует, во-первых, о более высоком предпринимательском потенциале сельского населения Дальнего Востока; во-вторых, о более низком уровне доходов, вынуждающем развивать в хозяйствах населения такую трудоемкую отрасль, как молочное скотоводство.

Если в среднем по Российской Федерации сельскохозяйственные организации произвели в 2016 г. 69,0% товарного молока, то по Дальневосточному федеральному округу — всего 38,1%.

В регионах ДФО, лидирующих по объемам производства молока (Республика Саха (Якутия), Амурская область и Приморский край), доминирующее положение по объемам его реализации занимают малые формы хозяйствования (крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения), обеспечивающие соответственно 77,0, 62,4 и 56,5% товарного молока.

Уровень товарности скота и птицы, выращенных на мясо в хозяйствах всех категорий ДФО, в 2016 г. также превышал среднероссийский уровень.

Как в среднем по Российской Федерации, так и по Дальневосточному федеральному округу (за исключением Республики Саха (Якутия) и Еврейской автономной области), основными производителями товарного мяса являются сельскохозяйственные организации, что свидетельствует о недостаточно высокой конкурентоспособности мяса, производимого малыми формами хозяйствования.

В целом по ДФО отрасль скотоводства на протяжении многих лет характеризуется низким уровнем инновационной активности и ограниченным потенциалом развития [4, 5].

Таблица 7

Отношение сальдо ввоза-вывоза молока к объемам его производства по регионам Дальневосточного федерального округа, %

Регионы	2000 г.	В среднем за год в периоде:			2016 г.
		2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	
Дальневосточный ФО	70,2	86,0	117,4	127,0	126,7
Республика Саха (Якутия)	68,8	60,0	54,9	67,7	71,0
Камчатский край	219,7	208,0	226,4	227,4	168,1
Приморский край	36,0	72,1	168,4	168,5	156,4
Хабаровский край	214,4	263,3	448,1	510,1	655,3
Амурская область	0,7	5,1	2,3	0,5	-1,2
Магаданская область	500,0	535,0	600,8	543,7	559,6
Сахалинская область	143,1	195,3	237,1	244,1	126,9
Еврейская АО	12,4	13,2	35,0	122,8	260,7

Источник: рассчитано по [7]

Таблица 6

Сальдо ввоза-вывоза молока по регионам  
Дальневосточного федерального округа, тыс. т

Регионы	2000 г.	В среднем за год в периоде:			2016 г.
		2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	
Дальневосточный ФО	468,5	531,3	682,8	709,4	678,6
Республика Саха (Якутия)	113,2	111,0	107,5	117,5	116,8
Камчатский край	32,3	31,2	36,9	39,2	31,1
Приморский край	51,5	89,1	183,2	196,0	195,6
Хабаровский край	179,0	189,6	235,0	234,9	240,5
Амурская область	1,3	7,9	3,4	0,8	-1,8
Магаданская область	29,0	28,1	31,0	32,1	31,9
Сахалинская область	56,4	69,0	73,9	65,1	36,3
Еврейская АО	3,6	3,7	9,1	19,6	23,2

Источник: рассчитано по [7]

Оценка уровня развития скотоводства в Дальневосточном федеральном округе позволяет сделать следующие выводы.

Неоднородность природно-климатических условий обуславливает существенную дифференциацию регионов Дальневосточного федерального округа по уровню развития скотоводства и необходимости разработки программ развития данной отрасли с учетом экономической и социальной целесообразности.

Для всех регионов Дальневосточного федерального округа характерна устойчивая тенденция сокращения поголовья крупного рогатого скота, что свидетельствует о низком уровне конкурентоспособности скотоводства по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства.

Наиболее существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота наблюдается по сельскохозяйственным организациям, которые утратили доминирующее положение в производстве товарного молока, сохранив при этом лидирующие позиции в производстве мяса скота и птицы.

В структуре стада крупного рогатого скота наблюдается рост удельного веса коров, что свидетельствует о существенном снижении потенциальных возможностей производства мяса крупного рогатого скота.

Таблица 8

Сальдо ввоза-вывоза мяса по регионам  
Дальневосточного федерального округа, тыс. т

Регионы	2000 г.	В среднем за год в периоде:			2016 г.
		2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	
Дальневосточный ФО	229,8	276,3	324,9	357,1	355,6
Республика Саха (Якутия)	47,2	55,8	58,2	61,5	61,9
Камчатский край	13,9	16,7	19,5	20,7	18,5
Приморский край	65,2	70,5	88,9	115,4	118,2
Хабаровский край	53,1	68,1	81,6	85,6	90,1
Амурская область	11,6	14,4	17,2	13,2	9,8
Магаданская область	9,0	10,1	11,0	11,5	11,2
Сахалинская область	26,3	34,4	41,0	40,9	36,3
Еврейская АО	2,3	4,2	5,8	6,8	7,5

Источник: рассчитано по [7]







Концентрация поголовья крупного рогатого скота в малых формах хозяйствования существенно снижает инновационно-инвестиционный потенциал скотоводства регионов Дальневосточного федерального округа и требует разработки целевых программ развития семейных ферм, производственной и потребительской кооперации в скотоводстве.

Специфика регионов Дальневосточного федерального округа и очаговый характер развития сельского хозяйства в большинстве из них обуславливают необходимость формирования производственной и рыночной инфраструктуры скотоводства, позволяющей максимально полно реализовать потенциал развития отрасли.

Ограниченные финансовые возможности основной массы сельскохозяйственных производителей и суженный доступ к инвестиционным ресурсам не позволяют им реализовать свой инновационный потенциал и обеспечить получение устойчивых конкурентных преимуществ.

Практически во всех регионах наблюдается деградация естественных кормовых угодий и снижение уровня эффективности производства кормовых культур, что ведет к снижению уровня использования продуктивного потен-

циала крупного рогатого скота и росту себестоимости продукции скотоводства.

Ориентация на мелкотоварное производство продукции скотоводства существенно ограничивает возможности роста генетического потенциала крупного рогатого скота как молочного, так и мясного направления.

Существенные ограничения на возможности развития скотоводства в Дальневосточном федеральном округе накладывает сложная эпизоотическая обстановка.

Низкая конкурентоспособность скотоводства по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства и критически низкий уровень инвестиционно-инновационного потенциала в большинстве регионов Дальневосточного федерального округа объективно требуют решения стратегических задач развития скотоводства с учетом специфики каждого региона и его отдельных зон.

#### Литература

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/organizations/>
2. Кавардаков В.Я., Семенов И.А. Основные проблемы технологического развития молочного ското-

водства РФ и пути их решения // Островские чтения. 2016. № 1. С. 215-220.

3. Проект Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания // Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2016. Режим доступа: <https://regulation.gov.ru/projects#npa=45056>

4. Реймер В.В., Улезько А.В., Тютюнников А.А. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего Востока: монография. Воронеж: ВГАУ, 2016. 348 с.

5. Реймер В.В., Улезько А.В. Концептуальный подход к разработке стратегии инновационного развития АПК Дальнего Востока // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 1. С. 20-26.

6. Улезько, А.В., Ясаков А.С., Подколзин Р.В. Система управления производством молока: теория, методология, практика: монография. Воронеж: ВГАУ, 2015. 153 с.

7. Улезько А.В., Пашина Л.Л. Рынок продовольственных ресурсов в системе обеспечения продовольственной безопасности Дальнего Востока. Воронеж: ВГАУ, 2014. 291 с.

8. Центральная база статистических данных // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1>

9. Чайка А.К., Клыков А.Г. Приоритетные направления в развитии агропромышленного комплекса Дальнего Востока России // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2016. № 2 (186). С. 24-30.

Об авторах:

**Петрова-Шатохина Татьяна Рудольфовна**, старший преподаватель кафедры экономики и финансов АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6115-7007>, [avrora-amur@mail.ru](mailto:avrora-amur@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](mailto:valer-ken@rambler.ru)

## THE LEVEL OF CATTLE BREEDING DEVELOPMENT IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT

**T.R. Petrova-Shatohina, V.V. Reimer**

Far eastern state agrarian university, Blagoveshchensk, Russia

The article gives an assessment of the level of development of cattle breeding in the Far Eastern Federal District (FFD) regions. Cattle breeding as a branch has a number of features related both to the specifics of the industry itself and to the specifics of its management mechanisms. In Russia from 1990 to 2016, the number of cattle decreased by 67.1%, and in the Far Eastern Federal District by 76.9%. Reduction of the number of cattle objectively led to a reduction in milk production and growth. If in Russia milk production in 2016 to the level of 1990 was 55.2%, then for livestock for slaughter in live weight only 38.6%. In the FFD, the decline in production of these types of products was more significant: 34.1 and 26.5% respectively. Milk production in the Far Eastern Federal District, since 1995, has been concentrated in the households. In 2016 they produced 53.3% of milk from the total volume in the region and 65.8% of meat of cattle. Milk production in 2016 comparison with 1990, per capita in the Far Eastern Federal District dropped by 36.0%. The average for the regions of the Far East in 1990 was 86.6% for self-sufficiency in milk, then in 37.6% for 2016, while the decline in self-sufficiency occurred against the background of a reduction in milk consumption. The level of supply of meat own production amounted in 2016 to 25.4%, whereas in 1990 — almost 60%. The cattle breeding industry has for many years been characterized by a low level of innovative activity and limited development potential. The low competitiveness of cattle breeding in comparison with other branches of agriculture and the critically low level of investment and innovation potential in most regions of the Far Eastern Federal District objectively require solving the strategic tasks of cattle breeding development taking into account the specifics of each region and its individual zones.

**Keywords:** cattle breeding, dairy cattle breeding, beef cattle breeding, cattle, self-sufficiency level, development potential, Far Eastern Federal District.

#### References

1. Single interdepartmental information and statistical system (EMISS). Official site of the Federal State Statistics Service. Access mode: <https://www.fedstat.ru/organizations/>
2. Kavadakov V.Ya., Semenenko I.A. The main problems of technological development of dairy cattle breeding in the Russian Federation and ways to solve them. *Ostrovskie chteniya* = Ostrovsky readings. 2016. No. 1. Pp. 215-220.
3. Draft Recommendations on rational norms for the consumption of food products that meet modern requirements for healthy nutrition. Ministry of Health of

the Russian Federation, 2016. Access mode: <https://regulation.gov.ru/projects#npa=45056>

4. Rejmer V.V., Ulezko A.V., Tyutyunnikov A.A. Innovative-oriented development of the agroindustrial complex of the Far East: monograph. Voronezh: VSAU, 2016. 348 p.

5. Rejmer V.V., Ulezko A.V. The conceptual approach to the development of the strategy of innovative development of the agrarian and industrial complex of the Far East. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii* = The Economics of Agriculture of Russia. 2016. No. 1. Pp. 20-26.

6. Ulezko A.V., Yasakov A.S., Podkolzin R.V. Milk production management system: theory, methodology, practice: monograph Voronezh: VSAU, 2015. 153 p.

7. Ulezko A.V., Pashina L.L. The market of food resources in the system of ensuring food security of the Far East. Voronezh: VSAU, 2014. 291 p.

8. The central database of statistical data. The official site of the Federal service of state statistics. Access mode: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1>

9. Chajka A.K., Klykov A.G. Priority directions in the development of the agro-industrial complex of the Russian Far East. *Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk* = Vestnik of the Far Eastern branch of the Russian academy of sciences. 2016. No. 2 (186). Pp. 24-30.

About the authors:

**Tatyana R. Petrova-Shatohina**, senior lecturer of the department economics and finance APK, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6115-7007>, [avrora-amur@mail.ru](mailto:avrora-amur@mail.ru)

**Valerii V. Reimer**, doctor of economics sciences, associate professor of the department economics and finance APK, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5858-0464>, [valer-ken@rambler.ru](mailto:valer-ken@rambler.ru)

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



## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Д.М. Пармакли

Комратский государственный университет, г. Комрат, Республика Молдова

В статье подчеркивается, что производство продукции в сельском хозяйстве подчинено циклическому развитию. В связи с этим необходимо оценивать такие результаты производства, как стабильность и устойчивость не только за год, но и ряд лет, что позволит нивелировать влияние неблагоприятных условий на воспроизводственный процесс. Приводятся причины низкой устойчивости производства сельскохозяйственной продукции и значимости в связи с этим объективного анализа полученных результатов. Особо важно давать достоверную оценку полученных результатов по тем культурам, которые занимают ведущие позиции в отрасли. Целью исследования является разработка методического инструментария оценки уровней производства и степени стабильности продукции растениеводства за ряд лет, что позволит субъектам хозяйствования выявить реальные резервы роста продуктивности земли в отрасли. Представлена динамика производства зерна пшеницы в Автономно-территориальном образовании (АТО) Гагаузия за 1995-2016 гг. и подчеркнута низкая стабильность. Обоснована необходимость проведения расчетов среднегодовых трехлетних и/или пятилетних скользящих показателей. Уровень стабильности урожайности является показателем рискованности предприятия. Именно этим объясняется важность оценки данного показателя при определении уровня экономической безопасности предприятия.

**Ключевые слова:** урожайность, пшеница, стабильность, устойчивость, среднегодовые показатели, скользящая средняя, погодно-климатические условия.

### Введение

Производство продукции в сельском хозяйстве подчинено циклическому развитию экономических систем. Стабильность и устойчивость следует рассматривать как сложную экономическую категорию воспроизводственного процесса развития отрасли. Они имеют свои отличительные признаки, к которым относятся почвенно-климатические, биологические, экологические и другие факторы. Серьезную проблему обеспечения экономической устойчивости создают климатические условия хозяйствования. Зачастую неблагоприятные погодные условия влияют не только на качество, но и не дают возможности произвести запланированный объем продукции и, как следствие, получить необходимую прибыль.

### Методология проведения исследований

В условиях рыночной экономики владельцы или пользователи земли сами определяют структуру производимой продукции, ее объемы и качественные показатели. Однако данная свобода действий, к сожалению, часто приводит к отступлению от научно обоснованных севооборотов, имеющих, как правило, решающее значение как с точки зрения сохранения плодородия почв, так и обеспечения более высокой стабильности производства продукции. Обеспечение фазы стабильного и устойчивого развития растениеводства становится, таким образом, определяющей основой эффективного функционирования сельскохозяйственного производства в целом. Поэтому большой теоретический и практический интерес представляет анализ колебле-

мости урожайности в отдельные годы и оценка стабильности данного показателя.

### Актуальность темы и анализ последних публикаций

Следует отметить, что наряду с традиционными показателями эффективности использования продуктивных земель (отношение результатов производственно-финансовой деятельности в стоимостном или натуральном выражении к единице используемых земельных ресурсов) целесообразно применять показатель уровня их устойчивости в среднегодовом исчислении, который будет комплексно отражать достигнутую величину эффективности использования земли в среднем за ряд лет и возможные резервы наращивания производства сельскохозяйственной продукции. В связи с этим актуальным является изучение не только результатов деятельности предприятия за текущий год, но и обязательное выявление среднегодовых показателей, что особенно важно для предприятий, расположенных в зоне неустойчивого земледелия.

Вопросы стабильности результатов землепользования рассматриваются в экономической литературе с различных позиций. В частности, в своих публикациях А. Рассказова и Р. Жданова вводят понятие экономической эффективности устойчивого землепользования [1], С. Сиптиц рассматривает проблемы сочетания эффективности и устойчивости функционирования агропродовольственных систем [2], а И. Романенко и Н. Евдокимова — устойчивость и эффективность размещения производства продукции растениеводства по территории, при которой обеспечивается вы-

сокая степень использования биоклиматического потенциала территории [3].

Среди молдавских авторов следует отметить работы докторов экономических наук А. Стратан и Е. Тимофти, которые в своих исследованиях разработали и предложили свои варианты экономического механизма роста эффективности сельского хозяйства на основе рационального использования земли [4, 5]. Важное значение имеют исследования кандидатов экономических наук Л. Тодорич и Т. Дудогло, направленные соответственно на изучение проблем устойчивости производства сельскохозяйственной продукции [6] и оценки уровня стабильности продуктивности земель регионов [7].

### Цель исследования

Целью исследования является разработка методического инструментария оценки уровня производства и степени стабильности продукции растениеводства за ряд лет, что позволит субъектам хозяйствования выявить реальные резервы роста продуктивности земли в отрасли.

### Изложение основного материала

Экономическая устойчивость предприятия определяется результатами деятельности в течение ряда лет подряд и выражается его способностью сохранять равновесие и баланс всех имеющихся ресурсов, необходимых для обеспечения бесперебойной работы, вести обновление производства. Другими словами, экономическую устойчивость сельскохозяйственного предприятия следует рассматривать как динамический процесс, который дает ей возможность реализовать свой потенциал



развития. При этом важно учитывать как внутренний аспект (предприятие должно оставаться в бизнесе), так и внешний, при котором экономическое воздействие предприятия на общество и окружающую среду должно быть положительным [8, с. 116].

Республика Молдова находится в зоне неустойчивого земледелия. В стране незначительный уровень облесения, ограничены запасы воды, часть земель подвержены водной и ветровой эрозии почв. Сложные погодные условия, такие как жара и продолжительные периоды отсутствия осадков, часто приводят к потерям урожая сельскохозяйственных культур. Более того, специалисты, оценивая современную тенденцию изменения климата, приходят к выводу о наступающем потеплении. Проблемы опустынивания в таких условиях кажутся ныне не праздными.

Наряду с засухами в республике наблюдаются и такие неблагоприятные явления природы, как град, который выпадает в степной зоне благодаря близости к Черному морю; заморозки — в период весны, в основном с 10 апреля по 1 мая; наледи — в основном в период с ноября по декабрь и с февраля по март [9, с. 47-55].

Прямая зависимость сельского хозяйства от климатических условий обуславливает необходимость создания, если это возможно, натуральных и денежных страховых и резервных фондов на случай форс-мажорных обстоятельств. Сельскохозяйственные предприятия должны, в первую очередь, сами предохранять себя от возможных рисков и повышать устойчивость своего хозяйствования. Это особенно актуально в условиях неустойчивости рыночных цен и недостаточного развития инфраструктуры производства. При этом, если экономические процессы поддаются управлению с помощью законодательных и нормативных актов и других мероприятий, то на природные условия, человек прямо оказывать влияние не в силах. Таким образом, проблема устойчивости сельского хозяйства должна решаться, прежде всего, в приложении к природным условиям.

В условиях рискованного (неустойчивого) земледелия использование земельных ресурсов во времени имеет неустойчивый, циклический характер, которое отображают особенность потенциала природных ресурсов. В связи с этим валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур носят циклический характер с характерными спадами и подъемами. Так, за 2000-2016 гг. в сельском хозяйстве наблюдаются значительные колебания производства продукции растениеводства [10, с. 232]. Особенно важно давать достоверную оценку полученных результатов по тем культурам, которые занимают ведущие позиции в отрасли.

Надо признать, что в сельском хозяйстве в отличие от других отраслей производственный цикл является весьма продолжительным. При возделывании озимых зерновых культур, например, он составляет более 300 дней. Однако, учитывая значительную долю незавершенного производства в отрасли, связанную с наличием молодых многолетних насаждений

в растениеводстве (период введения в плодородие достигает 4-7 лет) и молодняка скота в животноводстве (период введения в основное стадо — около 2 лет), правомерно помимо ежегодных использовать в анализе и среднегодковые показатели хозяйственной деятельности, например, в среднем за 3 года.

Для этого следует проводить расчеты скользящих среднегодовых показателей, то есть кроме показателей текущего года использовать данные за последние 3-5 лет. Среднегодовые скользящие показатели позволяют более объективно оценить полученные результаты, в определенной мере нивелировать влияние погодно-климатических условий и иных факторов внешней среды на достигнутые результаты. Другими словами, показатели календарного года не могут отразить влияние факторов внутренней и внешней среды так, как это по силе скользящим среднегодовым данным.

Учитывая определяющее значение эффективности использования земли в сельском хозяйстве как главного средства производства, рассмотрим в качестве примера динамику урожайности озимой пшеницы в АТО (Автономно-территориальное образование) Гагаузия Республики Молдова за последние 22 года — с 1995 по 2016 гг. Заметим, что доля пшеницы в структуре посевной площа-

ди автономии занимает ведущую позицию — более 38%.

Проведем анализ урожайности — ключевого фактора производства валовой продукции в отрасли — указанной культуры за исследуемый период и выявим при этом устойчивость и динамику изменений. Уровень устойчивости продуктивности земли при производстве продукции растениеводства характеризуется показателем вариации, который рассчитывается как отношение среднегодовых отклонений к показателю средней урожайности за исследуемый период. Попутно заметим, что сложившиеся показатели урожайности в среднем за исследуемый период остаются низкими и значительно отстают от потенциальных уровней.

Низкая устойчивость урожайности сельскохозяйственных культур обусловлена влиянием различных внешних факторов, в числе которых природно-климатических условий. В отдельные годы при засухе предприятие может недополучить прибыли из-за низкой урожайности. Для того чтобы сгладить значение показателей за отдельные годы и вывести средние применяются скользящие показатели. В таблице представлены среднегодовые и скользящие трехлетние и пятилетние показатели урожайности озимой пшеницы АТО Гагаузия.

**Таблица**
**Показатели производства пшеницы в хозяйствах всех категорий АТО Гагаузия за 1995-2016 гг.**

Год	Площадь уборки, га	Валовой сбор, т	Урожайность, ц/га		
			за 1 год	в среднем за 3 года	в среднем за 5 лет
1995	22548	67427	29,9	-	-
1996	27221	62856	23,1	-	-
1997	31005	107504	34,7	29,4	-
1998	25327	78071	30,8	29,7	-
1999	27132	82840	30,5	32,2	29,9
2000	26769	65221	24,4	28,5	28,8
2001	35153	130138	37,0	31,2	31,9
2002	36267	82919	22,9	28,3	29,2
2003	15014	8620	5,7	25,6	26,3
2004	22330	75187	33,7	22,6	26,7
2005	31129	76844	24,7	23,5	26,7
2006	22722	59126	26	27,7	23,7
2007	26377	39541	15	21,9	22,1
2008	31241	105950	33,9	25,5	26,7
2009	27431	43358	15,8	22,2	23,4
2010	25276	51851	20,5	24,0	22,5
2011	21247	57800	27,2	20,7	22,7
2012	23018	26987	11,7	19,6	22,3
2013	28121	85110	30,3	23,5	21,2
2014	28550	89628	31,4	25,3	24,7
2015	30613	83549	27,3	29,6	26,1
2016	34973	123232	35,2	31,5	28,1
В среднем	27248,4	72898,1	26,75	27,5	25,7
Среднегодовое отклонение			8,2	3,82	3,1
Коэффициент вариации, %			30,6	13,9	12,0

Источник: приводится по данным Управления сельского хозяйства АТО Гагаузия.





Как показывают данные таблицы, урожайность пшеницы отличается низкой стабильностью. Коэффициент вариации урожайности составил 30,6%, что относит территорию региона к зонам неустойчивого (рискованного) земледелия. Особенно заметны спады урожайности в 2003, 2007 и 2012 гг.

Чем же плоха низкая стабильность производства сельскохозяйственных культур? Дело в том, что высокая неустойчивость вызвана не частыми скачками роста продуктивности полей, а преимущественно резкими падениями урожайности в отдельные годы до критического уровня и ниже, что, разумеется, приводит к неэффективности или убыточности производства и реализации продукции. В условиях АТО Гагаузия почти каждый четвертый год урожайность зерновых культур была ниже критического уровня.

Однако следует отметить, что с 2013 по 2016 гг. наметилась тенденция существенного роста продуктивности земли. Так, в среднем за эти годы продуктивность полей достигла 31,2 ц/га, что почти в 1,7 раза выше предыдущих четырех лет (2009-2012 гг.).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что при использовании скользящих трехлетних и пятилетних показателей коэффициент вариации урожайности пшеницы уменьшился соответственно с 30,6 до 13,9% и 12,0% или в 2,2 раза и почти в 2,6 раза. Графически данное обстоятельство представлено на рисунках 1, 2 и 3.

На представленных рисунках тренд показателей урожайности можно условно разделить на 2 зоны: зоны падения и зоны роста продуктивности полей. Так, на рисунке 1 снижение показателей фактической урожайности наблюдалось с начала периода до 2005 г., при применении трехлетней и пятилетней скользящей (рис. 2 и 3) — соответственно до 2007 и 2009 гг. Далее наступал период наращивания урожайности.

Механизм обеспечения экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий можно представить как постоянно развивающуюся, открытую и сложную систему, состоящую из большого числа взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов, направленных на эффективное использование всех ресурсов предприятия с целью обеспечения достаточно ритмичных и приемлемых результатов деятельности, позволяющих вести расширенное воспроизводство.

Побуждающими мотивами — движителем механизма обеспечения экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий выступают неблагоприятные факторы хозяйственной деятельности (например, погодноклиматические условия производства сельскохозяйственной продукции), приводными его ремнями являются элементы, действующие как во внутренней, так и внешней среде.

Элементами внутренней среды выступают прежде всего кадры, способные грамотно и своевременно оценить надвигающиеся угрозы, принять меры по предотвращению таких угроз или, по крайней мере, существенно снизить их пагубное влияние.

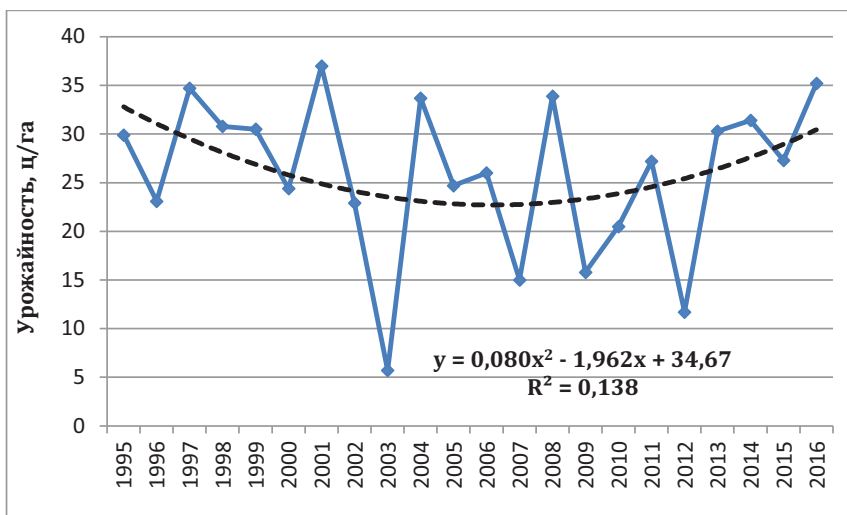


Рис. 1. Динамика фактической урожайности пшеницы в АТО Гагаузия за 1995-2016 гг.

Источник: выполнено по данным таблицы.

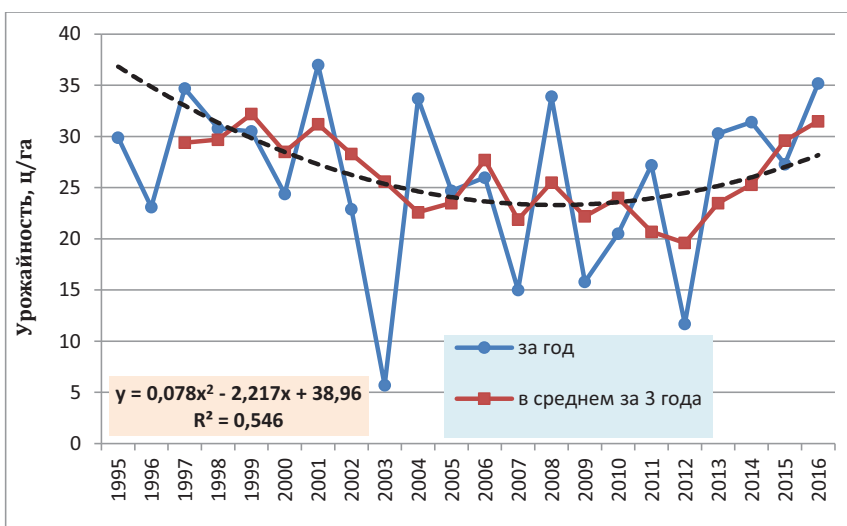


Рис. 2. Динамика фактической и трехлетней средней скользящей урожайности пшеницы в АТО Гагаузия за 1995-2016 гг.

Источник: выполнено по данным таблицы.

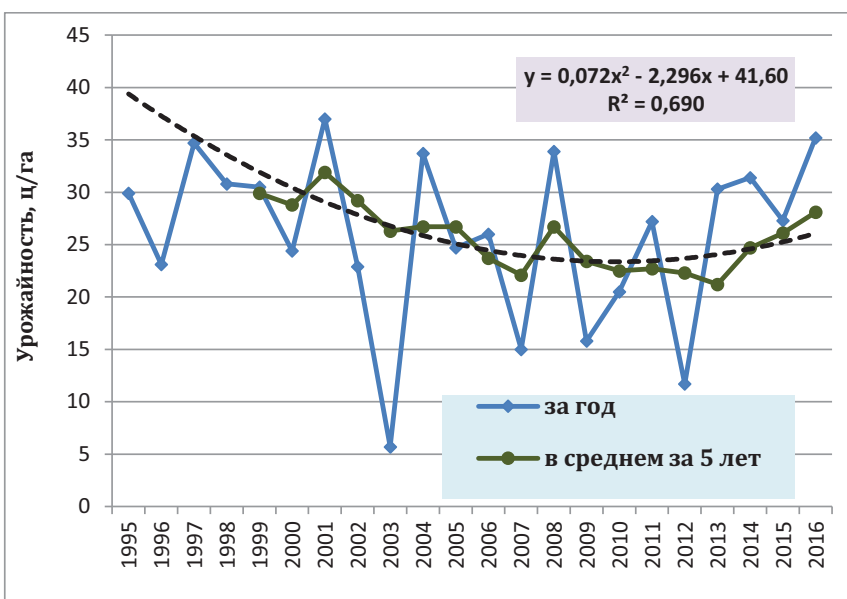


Рис. 3. Динамика фактической и пятилетней средней скользящей урожайности пшеницы в АТО Гагаузия за 1995-2016 гг.

Источник: выполнено по данным таблицы.





К основным особенностям производства в растениеводстве, которые являются причиной спада эффективности и снижения устойчивости, можно отнести следующие:

- низкую обеспеченность отрасли специалистами высшей и средней квалификации, недостаточный уровень их подготовки;
- техническую и технологическую отсталость производства;
- снижение адаптации производства к неблагоприятным погодным условиям;
- диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию;
- недостаточное использование в производстве инновационной составляющей;
- отсутствие должной рыночной инфраструктуры в отрасли;
- снижение объемов использования органических и минеральных удобрений, неудовлетворительное использование орошаемых земель.

Данная закономерность подтверждает не только наступающий характер засухи, но и ущербность сложившихся технологий возделывания ведущих сельскохозяйственных культур, основанных, с одной стороны, на убывающем плодородии почв и, с другой стороны, на снижении качества проводимых

технологических операций при одновременном пренебрежении инновационной составляющей экономического развития сельского хозяйства.

### Заключение

В заключение отметим, что жизнеспособность предприятия предусматривает устойчивое развитие, благодаря эффективному использованию всех видов ресурсов и предпринимательских возможностей. Предприятие развивается в том случае, когда результаты деятельности позволяют ему за счет собственных средств вести непрерывное воспроизводство. В ходе операционной деятельности предприятия должны учитывать возрастающие производственные риски. Уровень стабильности урожайности является показателем рискованности предприятия. Именно этим объясняется важность оценки данного показателя при определении уровня экономической безопасности предприятия.

### Литература

1. Рассказова А., Жданова Р. Основные понятия экономической эффективности управления устойчивым землепользованием // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 1. С. 23-25.

2. Сипитц С. Методы проектирования эффективных и устойчивых вариантов размещения сельскохозяйственного производства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 56-59.

3. Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 60-63.

4. Stratan Alexandru. Moldovan agri-food sector dilemma: east or west? In: Economics of agriculture, Belgrade, Year 61, Nr. 3 (553-828), 2014, p. 615-632.

5. Timofti E., Popa D. Eficiența mecanismului economic în sectorul agrar. Monografie. Chișinău: Complexul Editorial al IEFS, 2009, 343 p.

6. Пармакли Д., Тодорич Л. Проблемы экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий Республики Молдова: монография. Комрат: Б.И., 2013 (Типогр. «Centrografic»). 207с.

7. Дудогло Т.Д. Управление земельным потенциалом региона: вопросы теории, методика, практика: монография. Комрат: Б.И., 2017 (Типогр. «Centrografic»). 167 с.

8. Пармакли Д.М., Тодорич Л.П., Дудогло Т.Д., Яниогло А.И. Эффективность землепользования: теория, методика, практика: монография.- Комрат: Б.И., 2015 (Типогр. «Centrografic»). 274 с.

9. Вронских М.Д. Реакция сельскохозяйственных культур на изменение факторов внешней среды. Кишинев: Notograf Prim, 2016. 554 с.

10. Статистический ежегодник Республики Молдова — 2016. Chișinău: Statistică, 2016. 384 с.

Об авторе:

**Пармакли Дмитрий Михайлович**, доктор хабилитат экономических наук, профессор кафедры экономики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, [parmad741@mail.ru](mailto:parmad741@mail.ru)

## TO THE QUESTION OF ASSESMENT THE SUSTAINABILITY OF CROP YIELDS

**D.M. Parmacli**

Comrat state university, Comrat, Republic of Moldova

It was emphasized that the production of agricultural products is subjected to cyclical development. In this regard, it is necessary to evaluate such production results as stability and sustainability not only for a year, but also for a number of years, which will allow to smooth the influence of unfavorable conditions on the reproduction process. There are given reasons for the low sustainability of agricultural production and the significance of the objective analysis of obtained results. It is especially important to give a reliable evaluation of obtained results for those crops that occupy the leading positions in the industry. The purpose of the study is to develop a methodological tool for assessing production levels and the degree of crop production stability for a number of years, which will enable business entities to identify real reserves for increasing the productivity of land in the industry. There was presented the dynamics of wheat grain production in Autonomous Territorial Unit (ATU) of Gagauzia for 1995-2016 and underlined the low stability. The necessity to calculate the average annual three-year and/or five-year moving indicators was justified. The level of yield stability is an indicator of the riskiness of the enterprise. This explains the importance of assessing this indicator when determining the level of economic security of an enterprise.

**Keywords:** yield, wheat, stability, sustainability, average annual indicators, moving average, weather and climate conditions.

### References

1. Rasskazova A., Zhdanova R. Basic concepts of economic efficiency of the management of sustainable land use. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 1. Pp. 23-25.

2. Siptits S. Methods of designing effective and sustainable options for locating agricultural production. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 6. Pp. 56-59.

3. Romanenko I.A., Evdokimova N.E. The cenological approach in the analysis of the stability of location of agriculture in the regions of Russia. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2017. No. 6. Pp. 60-63.

4. Stratan Alexandru. Moldovan agri-food sector dilemma: east or west? In: Economics of agriculture, Belgrade, Year 61, Nr. 3 (553-828), 2014, p. 615-632.

5. Timofti E., Popa D. Efficiency of the economic mechanism in the agricultural sector. Monograph. Chișinău: Editorial Complex of IEFS, 2009, 343 p.

6. Parmacli D.M., Todorich L.P. Challenges of economic stability at agricultural enterprises of the Republic of Moldova: monograph. Comrat: B.I., 2013 (Centrografic Press). 207 p.

7. Dudoglo T.D. Management of the regional land potential: issues of theory, methodology, practice: monograph. Comrat: B.I., 2017 (Centrografic Press). 167 p.

8. Parmacli D.M., Todorich L.P., Dudoglo T.D., Yanio-glo A.I. Efficiency of land use: theory, methods and practice: monograph. Comrat: B.I., 2015 (Centrografic Press). 274 p.

9. Vronskikh M.D. The reaction of agricultural crops to changes in environmental factors. Chișinău: Notograf Prim, 2016. 554 p.

10. Statistical yearbook of Republic of Moldova — 2016. Chișinău: Statistica. 384 p.

About the author:

**Dmitrii M. Parmacli**, doctor of economic sciences, professor of the department of economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2002-6104>, [parmad741@mail.ru](mailto:parmad741@mail.ru)

[parmad741@mail.ru](mailto:parmad741@mail.ru)



## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УТЕПЛЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СКЛАДОВ И ОВОЩЕХРАНИЛИЩ

А.Д. Жуков<sup>1</sup>, К.А. Тер-Закарян<sup>2</sup>, Д.У. Тучаев<sup>1</sup>, Е.С. Петровский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ООО «ТЕПОФОЛ», г. Москва, Россия

Формирование в овощехранилищах и продовольственных складах оптимального температурно-влажностного режима включает специальные строительные и инженерные мероприятия. Во-первых, это система изоляции, которая обеспечивает необходимое термическое сопротивление изоляционной оболочки сооружения. Во-вторых, это системы вентиляции и иные инженерные системы (увлажнения, охлаждения, сушки и т.п.), обеспечивающие и поддерживающие определенные всевозможные и долгосрочные условия хранения сельскохозяйственной продукции. В статье рассматриваются результаты научных разработок и практического применения изделий из несшитого пенополиэтилена в системах изоляции каркасных и бескаркасных сооружений, используемых в качестве складских помещений, логистических объектов и хранилищ сельскохозяйственной продукции и продовольственных складов. Особый акцент в статье сделан на практические аспекты применения пенополиэтилена и в частности на возможность получения бесшовной изоляционной оболочки за счет сварки отдельных рулонов горячим воздухом (феном). На примере уже реализованных объектов рассматриваются особенности монтажа материала с применением механической фиксации рулонов при различном конструктивном исполнении изолируемых объектов.

**Ключевые слова:** пенополиэтилен, овощехранилище, теплоизоляция, вентиляция, сварка, механическая фиксация, ангар.

Система изоляции овощехранилищ должна способствовать реализации следующих задач: обеспечивать максимальное термическое сопротивление утепленной металлоконструкции, минимизировать мостики холода и пути инфильтрации наружного воздуха, нивелировать механические нагрузки на металлический каркас, способствовать долгосрочной эксплуатации сооружения, сохраняя все основные теплофизические свойства [1, 2].

Специализированные овощехранилища представляют собой бескаркасные металлоконструкции (реже каркасные), внутреннее пространство которых зачастую зонировано под различное функциональное назначение (сушка, сортировка, хранение продукции). Условия хранения готовой сельскохозяйственной продукции довольно критичны: приемлемая температура 3-5 °С, оптимальная влажность 95%, для соблюдения которых зачастую требуются автоматизированные системы климатического контроля [3, 4].

Стандартное оснащение овощехранилища должно включать наличие различных систем вентиляции и иных систем (увлажнения, охлаждения, сушки и т.п.), обеспечивающих и поддерживающих определенные всевозможные и долгосрочные условия хранения сельскохозяйственной продукции. Однако оснащение самым современным оборудованием не гарантирует сохранности продуктов продолжительный период, эта задача решается лишь качественным теплоизолированием овощехранилищ ангарного типа.

Правильное утепление и выбор соответствующих требованиям и задачам теплоизоляционного материала минимизируют

расходы на отопление, обеспечивая ресурсосбережение энергоносителей, и регулируют микроклимат в помещении, поддерживая оптимальный температурно-влажностный режим внутри хранилища.

Использование традиционных плитных утеплителей сопряжено с рядом сложностей и неудобств из-за монтажа утеплителя к металлокаркасу, создания теплоизоляционного пирога из дополнительных материалов и образования конденсата на поверхности [5, 6]. Теплоизоляционную систему из напыляемых материалов, формирующих монолитное утепление, невозможно реализовать без специализированного оборудования и точного соответствия технологического процесса, что не всегда возможно по погодным условиям.

Экспериментальные исследования по возможности применения вспененного полиэтилена в системах изоляции складских объектов и ангаров, как каркасных, так и бескаркасного типа, проводились совместно с ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» в рамках реализации хозяйственного договора «Исследование физико-механических характеристик вспененного полиэтилена «Тепофол®» в системах наружной и интерьерной изоляции». Испытания свойств материалов проводились в соответствии с ГОСТ 17177-94.

Объектом исследования были теплоизоляционный материал на основе вспененного полиэтилена (НПЭ) «Тепофол®», а также системы изоляции с применением этого материала.

Схема утепления каркасной конструкции представлена на рисунке 1. Утепление конструкции бескаркасного типа аналогично.

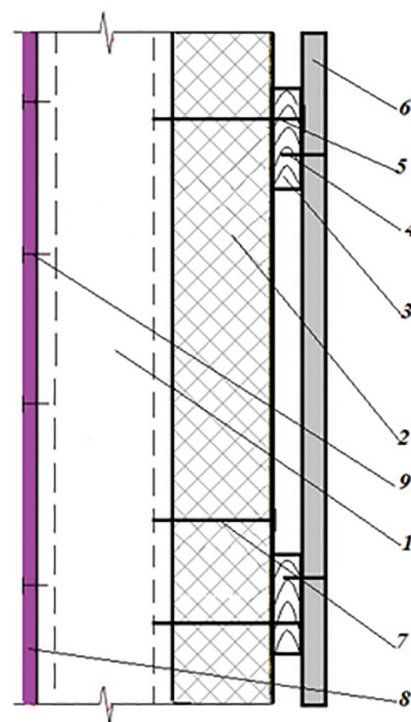


Рис. 1. Система внутреннего утепления металлоконструкций (каркасный вариант);

- 1 — несущая стена (металлический каркас);
- 2 — теплоизоляция (рулонный НПЭ);
- 3 — деревянный брусок (контррейка);
- 4 — крепление облицовки;
- 5 — крепление бруска;
- 6 — облицовка;
- 7 — крепление теплоизоляции на металлическом каркасе;
- 8 — фасадная облицовка;
- 9 — крепление фасадной облицовки.







Рис. 2. Подготовка рулона из металлизированного вспененного полиэтилена

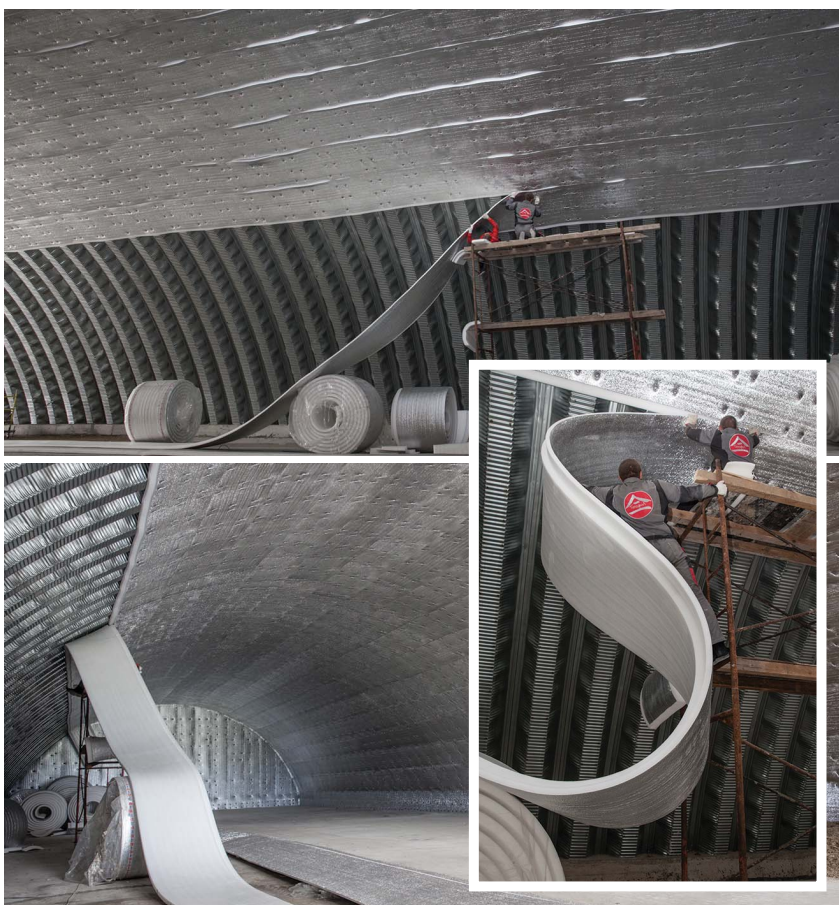


Рис. 3. Монтаж изоляционной оболочки ангара

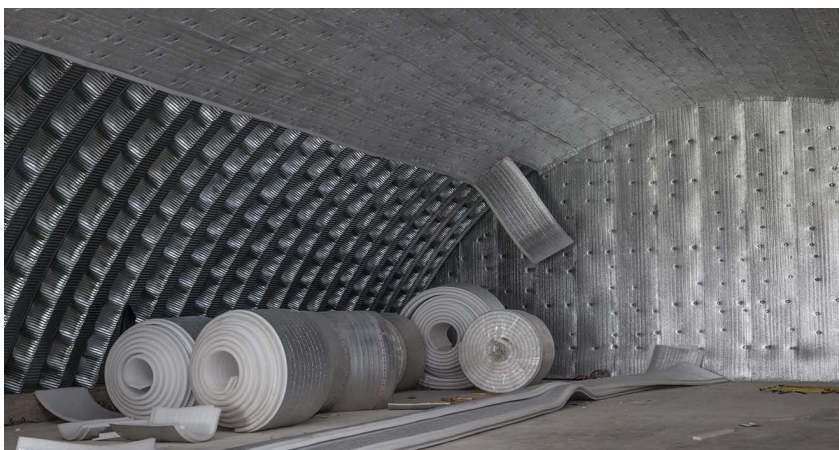


Рис. 4. Формирование изоляции торца объекта

В этом случае роль каркаса выполняет непосредственно металлическая оболочка сооружения (рис. 2), выполняемая, как правило, из профилированного металла [9, 10].

Температура применения вспененного полиэтилена, которая колеблется в интервале от  $-60$  до  $+80$  °С, создает все необходимые условия для проведения всесезонного монтажа. Работы по теплоизоляции хранилища не зависят от внешней температуры воздуха и могут проводиться 365 дней в году. Более того, сам рулонный полиэтилен не подвержен разрушению под влиянием сезонных температурных колебаний, что делает его всепригодным и подходящим для регионов с экстремальными температурными режимами, включая суровые климатические условия использования.

Бесшовное утепление овощехранилищ ангарного типа с применением рулонного материала Теплофол® с теплоотражающим покрытием обеспечивает эффективную систему изоляции овощехранилища благодаря формированию единой герметичной оболочки сооружения (рис. 2-4). Такой эффект достигается за счет тепловой сварки между собой замковых соединений, расположенных на стыках рулонов. При подобном монолитном утеплении получаемая сплошная изоляционная оболочка не имеет мостиков холода по глади поверхностей, препятствует проникновению влаги внутрь помещения и образованию конденсата. В этом случае эффективность теплоизоляционного контура значительно повышается, внутренняя температура сохраняется на заданном уровне, расходы на внутренний обогрев сокращаются [7, 8].

Незначительная усадка рулонного полиэтилена происходит под воздействием температурных колебаний. В то же время строгое соблюдение технологии монтажа не влияет на эффективность теплоизоляционного контура и полностью исключает возможность температурного расширения или сужения теплоизоляционного материала.

Утеплитель НПЭ — это долговечный материал, который не деформируется в процессе дальнейшей эксплуатации хранилища и подходит для многократного использования. Срок службы теплоизоляции из вспененного полиэтилена составляет, как минимум, 100 лет без проведения дополнительных ремонтных работ (восстановление или полная замена утеплителя), а значит, новых капиталовложений не потребуется.

Для хранилищ, в которых предусматривается длительное хранение сельхозпродукции, важным аспектом выбора становится экологичность и безвредность утеплителя. Вспененный полиэтилен является абсолютно безопасным для людей и растений, не нанесет никакого вреда животным и пищевым продуктам. Он не выделяет токсичных веществ в ходе эксплуатации, особенно при высоких температурах. Устойчивость к агрессивным биологическим средам и химическая нейтральность материала позволяют использовать специальные моющие составы и растворы для проведения периодических санитарно-гигиенических обработок помещений.

Строительство ангара в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к оборудованию подобных сооружений, связано со значительными расходами на возведение и внутреннее обустройство. Применение утеплителя из вспененного полиэтилена не требует создания сложного «теплоизоляционного пирога»: рулонный материал



выполняет все защитные функции по формированию единого ветро-, тепло-, паро-, влаго- и шумозащитного барьера. Это позволяет оптимизировать расходы на устройство системы теплоизоляции за счет таких дополнительных материалов, как различные мембраны, пленки, пены и т.п., не востребованных при данном способе утепления. Дополнительно можно обойтись без специальной внутренней отделки (штукатурки и окраски, как в случае с напыляемыми материалами): материал, имеющий в своем составе теплоотражающий слой, создает эстетичный внешний вид.

Внедрение современных технологий теплоизоляции (утепления) продовольственных складов и овощехранилищ не только решает вопрос энергоэффективного всепогодного их использования, но напрямую влияет на эффективность систем хранения плодовоовощной продукции в подобных сооружениях.

Утепленные ангары также могут эксплуатироваться в качестве гаражей под хранение автотранспорта сельскохозяйственного назначения. Температура, поддерживаемая внутри помещения благодаря данной технологии утепления, облегчает запуск транспортных

средств, делая его быстрым, легким и удобным. Это особенно важно и востребовано в регионах, для которых характерен большой ход суточных температур, вызванный перепадом дневных и ночных температурных значений.

Ангары и складские помещения как каркасного, так и бескаркасного типа успешно используются в качестве сельскохозяйственных сооружений различного функционального назначения. Существенный недостаток любых быстровозводимых конструкций — теплопотери в период холодов — решается эффективной системой изоляции, способной круглогодично поддерживать необходимый микроклимат внутри помещения без привязки к региону локации.

#### Литература

1. Allen E., Iano J. Fundamentals of building construction: Materials and methods. J. Wiley & Sons, 2004. 28 p.
2. Gnip I.Ya., Kerchulis V.I., Vaitkus S.Y. Confidence intervals forecasting creep deformation of foam polystyrene. Construction Materials. 2012. No. 12. Pp. 40-44.
3. Gnip I.J., Keršulis V.J., Vaitkus S.J. Analytical description of the creep of expanded polystyrene under compressive loading. Mechanics of Composite materials. 2005; 41(4): 3573-364.

4. Rumiantcev B.M., Zhukov A.D., Zelenshikov D.B., Chkunin A.S., Ivanov K.K., Sazonova Yu. V. Insulation systems of the building constructions. MATEC Web of Conferences. Vol. 86 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20168604027>.

5. Wang Y., Huang Z., Heng L. Cost-effectiveness assessment of insulated exterior wall of residential buildings in cold climate. International Journal of Project Management, 2007, no. 25(2), pp. 1433-149.

6. Head P.R. Construction materials and technology: A Look at the future. Proceedings of the ICE — Civil Engineering, 2001, no. 144(3), pp. 1133-118.

7. Жуков А.Д., Чугунков А.В. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов // Вестник МГСУ. 2011. № 1-2. С. 273-278.

8. Румянцев Б.М., Жуков А.Д., Смирнова Т.В. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2014. № 4 (35). С. 3.

9. Zhukov A., Semyonov V. Gnip I., Vaitkus S. The investigation of expanded polystyrene creep behavior // MATEC Web of Conferences Volume 117, 24 July 2017, Номер статьи 0018426th R-S-P Seminar 2017 Theoretical Foundation of Civil Engineering, RSP 2017; Warsaw; Poland; 19 August 2017 до 21 August 2017; Код 129222.

10. Rumiantcev B.M., Zhukov A.D., Bobrova E.Yu., Romanova I.P., Zelenshikov D.B., Smirnova T.V. The systems of insulation and a methodology for assessing the durability. MATEC Web of Conferences. Vol. 86 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20168604036>.

Об авторах:

**Жуков Алексей Дмитриевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительных материалов и материаловедения, lj211@yandex.ru

**Тер-Закарян Карпет Арменович**, управляющий директор, karo73@mail.ru

**Тучаев Дени Увайсович**, студент, tuchaev@list.ru

**Петровский Евгений Сергеевич**, студент, e.petrovskiyshop@mfa.ru

## ENERGY-EFFICIENT INSULATION OF FOOD STORAGE ROOMS AND VEGETABLE STORES

A.D. Zhukov<sup>1</sup>, K.A. Ter-Zakaryan<sup>2</sup>, D.U. Tuchaev<sup>1</sup>, E.S. Petrovsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National research Moscow state university of civil engineering, Moscow, Russia

<sup>2</sup>TEPOFOL Ltd., Moscow, Russia

Creation of the optimal temperature and humidity conditions in agricultural storage facilities and food storage rooms involves the accomplishment of special construction and engineer measures. First and foremost, it is a case of insulation system, which supplies the insulated enclosure of the construction with the necessary thermal resistance. For another thing, these are ventilation systems and other engineering systems (humidification, refrigeration, drying, etc.), which provide and support definite all-season and long-term storage conditions of agricultural production. This paper concentrates on the scientific research results and implementation outcomes of the items made of non-crosslinked polyethylene foam within the insulation systems of framed as well as frameless constructions, used in the function of storage premises, logistic objects, agricultural storage facilities and food storage rooms. The practical aspects of polyethylene foam use, including the availability of the seamless insulated enclosure by means of hot air welding (through the heat gun) of separate rolls have been particularly emphasized in this article. Through the example of the objects that have been implemented so far, the particularities of the material mounting with the application of mechanical fixation of rolls within the scope of different structural design of insulated objects have been regarded as well.

**Keywords:** polyethylene foam, agricultural storage facility, thermal insulation, ventilation, welding, mechanical fixation, storage premises.

#### References

1. Allen E., Iano J. Fundamentals of building construction: Materials and methods. J. Wiley & Sons, 2004. 28 p.
2. Gnip I.Ya., Kerchulis V.I., Vaitkus S.Y. Confidence intervals forecasting creep deformation of foam polystyrene. Construction Materials. 2012. No. 12. Pp. 40-44.
3. Gnip I.J., Keršulis V.J., Vaitkus S.J. Analytical description of the creep of expanded polystyrene under compressive loading. Mechanics of Composite materials. 2005; 41(4): 3573-364.
4. Rumiantcev B.M., Zhukov A.D., Zelenshikov D.B., Chkunin A.S., Ivanov K.K., Sazonova Yu. V. Insulation systems of the building constructions. MATEC Web of Con-

ferences. Vol. 86 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20168604027>.

5. Wang Y., Huang Z., Heng L. Cost-effectiveness assessment of insulated exterior wall of residential buildings in cold climate. International Journal of Project Management, 2007, no. 25(2), pp. 1433-149.

6. Head P.R. Construction materials and technology: A Look at the future. Proceedings of the ICE — Civil Engineering, 2001, no. 144(3), pp. 1133-118.

7. Zhukov A.D. Chugunkov A.V. Local analytical optimization of technological processes. Vestnik MGSU = Vestnik MGSU. 2011. No. 1-2. Pp. 273-278.

8. Rumyantsev B.M., Zhukov A.D., Smirnova T.V. Energy efficiency and methodology for the creation of thermal

insulation materials. Internet-Vestnik VolgGASU = Internet-Bulletin of VolgGASU. 2014. No. 4 (35). P. 3.

9. Zhukov A., Semyonov V. Gnip I., Vaitkus S. The investigation of expanded polystyrene creep behavior. MATEC Web of Conferences Volume 117, 24 July 2017, Article number 0018426th R-S-P Seminar 2017 Theoretical Foundation of Civil Engineering, RSP 2017; Warsaw; Poland; 19 August 2017 до 21 August 2017; Code 129222.

10. Rumiantcev B.M., Zhukov A.D., Bobrova E.Yu., Romanova I.P., Zelenshikov D.B., Smirnova T.V. The systems of insulation and a methodology for assessing the durability. MATEC Web of Conferences. Vol. 86 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20168604036>.

About the authors:

**Aleksey D. Zhukov**, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor at the department of building materials and materials science, lj211@yandex.ru

**Karapet A. Ter-Zakaryan**, managing director, karo73@mail.ru

**Deni U. Tuchaev**, student, tuchaev@list.ru

**Evgeniy S. Petrovsky**, student, e.petrovskiyshop@mfa.ru

lj211@yandex.ru





## МЕСТО РОССИИ НА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ КАРТЕ МИРА

В.Я. Узун<sup>1</sup>, А.А. Фомин<sup>2</sup>, Д.А. Логинова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт прикладных экономических исследований Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Москва, Россия,

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

Цель данного исследования — при помощи анализа роли России на мировом агропродовольственном рынке выявить механизмы встраивания страны в международное разделение труда и использования относительных преимуществ России с целью повышения доходов сельхозпроизводителей и снижения доли расходов населения на продовольствие в семейных бюджетах. Оценка места России в мировом сельском хозяйстве проводилась по ряду показателей в сравнении с 10 другими основными сельскохозяйственными странами мира. В числе показателей использовались доли России в мировом экспорте, импорте, производстве, валовой добавленной стоимости и др. Страны-конкуренты были отобраны по наибольшей валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в 2016 г. В этот список вошли: Китай, Индия, страны ЕС, США, Индонезия, Нигерия, Бразилия, Пакистан, Россия, Турция, Япония. При проведении исследования использовались данные Росстата РФ, Федеральной таможенной службы РФ, Мирового банка, ФАО, базы данных Комтрейд, Трейдмап и других источников. В результате исследования было выявлено, что место России на агропродовольственной карте мира может существенно поменяться, что будет способствовать росту внешнеторгового оборота, а также доходов российского агропродовольственного бизнеса, сокращению затрат на приобретение продовольствия населением. Основные особенности и возможности современного агропродовольственного рынка России, способствующие росту импорта и экспорта — сглаживание сезонности в потреблении, право населения формировать потребительскую корзину на основе собственных предпочтений и бюджета, возможности импорта сырья и экспорта готовой продукции, относительные сезонные преимущества России в производстве и транзитный потенциал России.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство России, производство продовольствия, мировая торговля агропродовольственными товарами, агропродовольственный рынок России, экспорт агропродовольственных товаров, импорт агропродовольственных товаров.

### Введение

Место России в мировом производстве сельскохозяйственной продукции и продовольствия кардинально изменилось за последнюю четверть века. В советские времена страна была крупнейшим импортером пшеницы и кукурузы, сахара, масла растительного, сои и соевых шротов. Сегодня Россия крупнейший в мире экспортер пшеницы. Объемы продаж зерна составляют около 40 млн т. В пиковые годы СССР импортировал такое же количество зерна. Одной из важнейших особенностей современного этапа развития агропродовольственного сектора России является его все большая зависимость от мирового рынка по ресурсному обеспечению, реализации сельскохозяйственной продукции, а также по снабжению населения продовольствием. Наряду с анализом динамики показателей развития сельского хозяйства, в статье предложены механизмы встраивания страны в международное разделение труда и использования относительных преимуществ России с целью повышения доходов сельхозпроизводителей и снижения доли расходов населения на продовольствие в семейных бюджетах.

### Методика и информационная база

Место отдельных стран в сельском хозяйстве мира обычно анализируется на основе данных о доле страны в мировом производстве отдельных видов сельскохозяйственной

продукции в натуре [1]. Такая методика не позволяет сделать обобщенный анализ о месте страны в сельском хозяйстве мира. В связи с этим в данной работе, наряду с оценками по видам продукции, проводились оценки в целом по отрасли на основе валовой добавленной стоимости сельского хозяйства, измеренной по номинальному курсу доллара и по паритету покупательной способности. Это позволило увидеть общую картину динамики развития сельского хозяйства мира и отдельных стран, оценить место России с учетом не только натуральных показателей, но и стоимостных, так как качество продукции по странам может сильно различаться.

При анализе развития сельского хозяйства основной упор делается на производство продовольственных товаров и обеспечение продовольственной безопасности. В данной работе объектом анализа были также непродовольственные товары, играющие важную роль в доходах сельхозпроизводителей и развитии легкой промышленности.

Оценка места России в мировом сельском хозяйстве проводилась в сравнении с 10 другими основными сельскохозяйственными странами мира. Крупнейшими аграрными державами мира являются: Китай, Индия, страны ЕС, США, Индонезия, Нигерия, Бразилия, Пакистан, Россия, Турция, Япония. В совокупности они производят более 70% сельскохозяйственной продукции мира.

Наряду с анализом места России и других стран в мировом производстве сельскохозяйственной продукции, анализировалось также место на мировом рынке продовольствия. При этом, наряду с анализом импорта и экспорта отдельных видов продовольственных и непродовольственных сельскохозяйственных товаров, использовались обобщенные показатели, характеризующие уровень импортозамещения и встроенности стран в международное разделение труда.

### Роль России в мировом сельском хозяйстве

Роль разных стран в мировом производстве сельскохозяйственной продукции определяется, прежде всего, ресурсной и технологической базой развития отрасли, а также потребностью в продукции, зависящей главным образом от численности населения страны [2]. В России проживает около 2% населения мира. При этом страна располагает значительной долей сельскохозяйственных угодий планеты — 4,5%.

Как видно из данных таблицы 1, самой большой площадью сельскохозяйственных земель располагает Китай, где массовое вовлечение земель в сельское хозяйство произошло во второй половине XX века (площадь возросла с 342,3 млн га в 1960 г. до 528 млн га в 2015 г.)<sup>1</sup>.

Второе место по площади сельскохозяйственных угодий среди ведущих аграрных держав занимают США млн. га около 400 млн га,

<sup>1</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2>





Таблица 1

Площади сельскохозяйственных земель, млн га

Страна/год	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Китай	505,7	522,8	522,0	517,4	514,6	527,8
Индия	181,4	180,9	181,0	180,1	179,6	179,7
Европейский союз	193,0	202,3	199,7	193,0	188,1	184,5
США	426,9	420,1	414,4	411,8	408,4	405,9
Индонезия	45,1	43,0	47,2	51,8	55,6	57,0
Нигерия	61,6	68,4	71,3	72,7	70,0	70,8
Бразилия	241,6	258,5	261,4	272,4	273,5	282,6
Пакистан	35,2	36,0	36,7	36,0	35,2	36,3
Россия	221,6*	216,4	217,2	215,7	214,0	217,7
Турция	39,7	39,5	40,5	41,2	39,0	38,5
Япония	5,7	5,4	5,3	4,7	4,6	4,5
Мир	4861,4*	4914,9	4942,6	4928,5	4863,1	4862,6

Источник: Всемирный банк<sup>2</sup>. \*Данные за 1992 г.

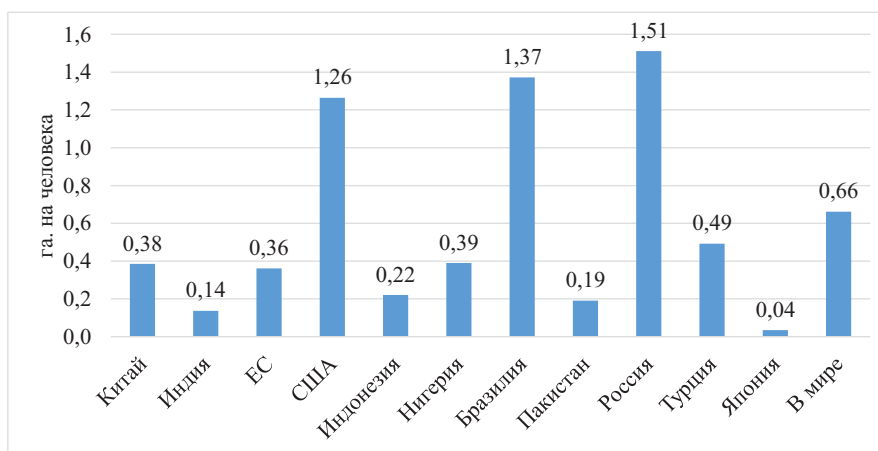
третье — Бразилия. Причем за последнюю четверть века площадь сельхозугодий в Бразилии увеличилась почти на 40 млн га и частично компенсировала выбытие площадей в других странах. Россия находится на четвертом месте в мире по этому показателю — около 218 млн га в 2015 г. (кстати, по российской статистике — 222 млн га). Пятое и шестое места по площади сельхозугодий занимают ЕС и Индия, здесь за последние 25 лет площади сельскохозяйственных земель сократились соответственно на 8,5 и 1,7 млн га. В Индонезии и Нигерии, наоборот, прирост площади сельскохозяйственных земель с 1990 по 2015 гг. составил примерно по 10 млн га.

Занимая четвертое место по общей площади сельхозугодий, Россия является бесспорным лидером по площади сельхозугодий на душу населения (рис. 1). На основе данных о более высокой обеспеченности России сельскохозяйственными угодьями в расчете на душу населения многие политики делают вывод о наличии в России значительного потенциала для увеличения производства продовольствия и вклада страны в продовольственную безопасность мира.

Однако динамика развития сельского хозяйства определяется не только наличием сельскохозяйственных угодий, но и многими другими факторами, прежде всего, темпами развития экономики, ростом численности населения страны и т.д. Последние 25 лет наиболее высокие темпы развития были в развивающихся странах с низкой обеспеченностью сельскохозяйственными угодьями на душу населения (Китай, Индия, Пакистан, Индонезия, Нигерия).

Роль отдельных стран в мировом сельском хозяйстве за анализируемый период резко изменилась. Доля Китая в мировой валовой добавленной стоимости (ВДС) сельского хозяйства выросла с 8,4% в 1990 г. до 30,2% в 2016 г. На рубеже 2000-х годов Китай стал ведущей мировой сельскохозяйственной державой, опередив ЕС и США [3]. Если 25 лет назад и ЕС, и США опережали Китай, то в последние годы Китай производил в 2 раза больше сельскохозяйственной продукции, чем ЕС и США вместе взятые. На второе место в 2010 г. уверенно вышла Индия. Доля России в мировой ВДС после резкого падения с 7% в 1990 г. до 1,1% в 1999 г. в последующие годы постепенно росла и достигла 2,8% в 2008 г. В последующие годы она вновь стала падать и снизилась до 1,7% в 2016 г. (табл. 2). Отметим, кстати, что за анализируемый период резко снизились также доли развитых стран (США, ЕС, Японии) в мировой ВДС.

Падение доли России в ВДС мирового сельского хозяйства в 2015 г. в значительной мере обусловлено девальвацией рубля. Если оценивать рубль не по номинальному курсу, а по паритету покупательной способности (ППС), то доля России хотя и снижается после 2008 г., но остается выше 3%. Судя по этой оценке, производство продовольствия в расчете на душу



Источник: расчеты авторов по данным Всемирного банка<sup>3</sup>.

Рис. 1. Площади сельскохозяйственных земель на душу населения в 2015 г.

Таблица 2

Доли стран в общемировой ВДС сельского хозяйства, %

Страна/год	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Китай	8,4	12,2	15,8	17,7	22,7	30,8	30,2
Индия	7,6	7,5	9,0	9,6	11,3	10,5	11,1
ЕС	н/д	19,2	15,3	14,8	9,6	7,1	7,0
США	н/д	н/д	10,5	9,9	6,6	5,8	н/д
Индонезия	2,0	2,9	2,3	2,5	4,1	3,7	4,0
Нигерия	0,8	0,7	1,0	2,4	3,4	3,1	2,7
Бразилия	2,8	3,3	2,8	2,8	3,5	2,4	2,7
Пакистан	0,8	1,2	1,6	1,5	1,6	2,0	2,0
Россия	7,0	2,2	1,3	2,2	2,0	1,8	1,7
Турция	2,3	2,3	2,5	3,1	2,7	1,9	1,7
Япония	н/д	7,8	6,7	3,6	2,4	1,5	н/д
В мире	100	100	100	100	100	100	100

Источник: Расчеты авторов по данным Всемирного банка<sup>4</sup>.

населения в России примерно в 1,5 раза выше, чем в среднем в мире. Валовая добавленная стоимость сельского хозяйства России в расчете на душу населения по паритету покупательной способности растет в одном тренде с миром и ведущими странами [4].

Аналогичные выводы следуют из анализа удельного веса России в мировом производстве основных видов продукции. За анализируемый период мировое производство всех видов растениеводческой продукции росло быстрее, чем российское, кроме масличных

<sup>2</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2>

<sup>3</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2> и <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.CD>



культур, по которым доля России в мире возросла, а производство на душу населения превысило среднемировые показатели. Несмотря на сокращение доли России в мировом производстве зерна, бобовых, корнеплодов и клубнеплодов, производство этих продуктов в расчете на душу населения было значительно

выше среднемировых показателей (доля в мировом производстве значительно превышала долю России в численности населения мира). Приведенные данные свидетельствуют о резервах роста экспорта корнеклубнеплодов и бобовых культур, наряду с уже сложившимся экспортом зерна, растительного масла и

жмыхов. Из данных таблицы 3 также видно, что доля России в мировом производстве овощей и фруктов падает, а в расчете на душу населения российские показатели значительно ниже мировых.

По продукции животноводства незначительный рост доли России в мировом производстве наблюдается по мясу птицы (с 3,1% в 1992 г. до 3,4% в 2016 г.). По всем остальным продуктам мировое производство росло быстрее российского, и доля России в мировом производстве падала. Наиболее резкое падение наблюдалось по молоку и говядине: в 1992 г. на долю России приходилось 9% мирового производства молока, 6,6% говядины и 6,1% яиц, а в 2016 г. по молоку она опустилась до 3,9%, по яйцу — до 3%, а по говядине — до 2,3% (табл. 4).

В птицеводстве и свиноводстве резкое падение производства в начале 2000-х годов было преодолено, и отрасли вышли из кризиса, преодолели спад и превысили уровень 1990 г. В овцеводстве наблюдается рост, но до показателей 1990 г. еще очень далеко. Этого нельзя сказать о скотоводстве: сокращение производства молока и говядины в стране продолжается. Вместе с тем на душу населения в России производится основных животноводческих продуктов значительно больше, чем в среднем по миру.

Лидерство Китая в сельском хозяйстве особенно наглядно видно при анализе роли стран в производстве отдельных видов продукции. На долю Китая приходится чуть более половины производимых в мире овощей, 46,6% свинины, 40% яиц, около 31% мяса коз и овец и меда. Кроме этих продуктов Китай — мировой лидер в производстве зерна и фруктов. Из приведенных в таблице 5 основных

Таблица 3

Доля России в мировом производстве основных видов продукции растениеводства, %

Год	Зерновые	Прядильные культуры	Фрукты	Жмых	Масличные	Бобовые	Корнеплоды	Овощи и бахчевые	Доля в населении мира, %
1992	5,3	2,5	0,9	1,5	2,5	5,8	6,3	2,2	2,7
1995	3,3	2,3	0,6	1,5	2,7	2,7	6,3	2,1	2,6
2000	3,1	2,0	0,7	1,2	2,2	2,1	4,2	1,4	2,4
2005	3,4	1,9	0,7	1,6	3,0	2,7	3,9	1,4	2,2
2010	2,4	1,8	0,4	1,4	2,4	2,0	2,8	1,3	2,1
2015	3,7	1,8	0,5	2,2	3,6	3,2	4,0	1,5	2,0
2016	4,1	1,8	0,5	2,5	4,2	3,6	3,7	1,5	1,9

Источник: расчеты авторов по данным ФАО<sup>5</sup>.

Таблица 4

Доля России в мировом производстве основных продуктов животноводства, %

Год	Молоко	Говядина	Свинина	Мясо овец и коз	Мясо птицы	Яйцо
1992	9,0	6,6	3,8	3,3	3,0	6,1
1995	7,3	4,9	2,2	2,5	1,5	4,0
2000	5,6	3,2	1,8	1,2	1,1	3,4
2005	4,8	2,9	1,6	1,2	1,7	3,4
2010	4,4	2,6	2,1	1,4	2,6	3,3
2015	3,8	2,4	2,6	1,4	3,5	3,1
2016	3,9	2,3	2,9	1,4	3,4	3,0

Источник: расчеты авторов по данным ФАО<sup>6</sup>.

Таблица 5

Удельный вес отдельных стран в мировом производстве основных продуктов сельского хозяйства в 2016 году, %

Продукт	В мире, млн т	Доля основных стран, %										
		Китай	Индия	ЕС	США	Индонезия	Нигерия	Бразилия	Пакистан	Россия	Турция	Япония
Зерновые	2848,7	20,5	10,3	10,5	16,7	3,4	0,9	3,0	1,5	4,1	1,2	0,3
Прядильные	5,3	3,9	37,2	13,8	0,0	1,4	0,0	5,3	0,0	1,8	0,0	0,0
Фрукты	717,7	24,6	12,5	8,8	3,4	2,5	1,6	5,2	0,9	0,5	2,2	0,4
Джутовые	3,5	2,0	56,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	1,4	0,0	0,0
Жмых	359,0	7,9	5,4	5,0	26,5	0,7	0,6	21,3	0,2	2,5	0,3	0,1
Масличные	138,3	11,3	7,1	10,2	16,7	1,9	1,1	13,0	0,3	4,2	0,9	0,0
Бобовые	81,8	5,2	21,5	6,1	3,0	0,3	3,8	3,2	1,0	3,6	1,3	0,0
Корнеплоды	846,1	20,9	5,9	6,7	2,5	2,9	13,0	3,1	0,5	3,7	0,6	0,4
Овощи и бахчевые	1223,4	52,2	9,9	5,7	2,9	0,9	1,2	1,0	0,5	1,5	2,5	0,8
Сахарная свекла	277,2	2,9	0,0	40,0	12,1	0,0	0,0	0,0	0,04	18,5	7,0	1,2
Говядина	69,8	10,6	3,6	11,3	16,4	0,8	0,5	13,3	2,6	2,3	1,4	0,7
Яйцо	80,8	40,1	5,6	8,9	7,5	2,2	0,6	3,0	1,0	3,0	1,4	3,2
Свинина	118,2	46,6	0,3	20,0	9,6	0,3	0,2	3,0	0,0	2,9	0,0	1,1
Мясо птицы	120,3	15,6	2,8	12,1	17,9	1,8	0,2	12,1	0,9	3,4	1,6	1,9
Молоко	798,5	5,3	20,0	20,4	12,1	0,2	0,1	4,2	5,0	3,9	2,3	0,9
Мясо овец и коз	14,9	30,9	5,0	5,9	0,5	0,8	2,6	0,8	3,1	1,4	2,8	0,0

Источник: расчеты авторов по данным ФАО<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>

<sup>6</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>

<sup>7</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>



Таблица 6

## Производство основных сельскохозяйственных товаров на душу населения в 2016 г., кг

	Мир	Китай	Индия	ЕС	США	Индонезия	Нигерия	Бразилия	Пакистан	Россия	Турция	Япония
Зерновые	382,8	422,6	222,6	582,8	<b>1473,1</b>	374,0	134,6	405,1	223,0	815,8	443,7	71,1
Прядильные	0,7	0,1	<b>1,5</b>	1,4	0,0	0,3	0,0	1,4	0,0	0,6	0,0	0,0
Фрукты	96,4	128,3	67,5	123,8	75,8	68,7	63,1	178,2	31,6	26,6	<b>200,7</b>	22,1
Джутовые	0,5	0,1	<b>1,5</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Жмых	48,2	20,5	14,6	35,3	294,7	9,4	11,9	<b>368,9</b>	3,1	62,0	13,9	1,5
Масличные	18,6	11,3	7,4	27,7	71,4	10,3	8,1	<b>86,4</b>	1,9	40,5	15,5	0,4
Бобовые	11,0	3,1	13,3	9,7	7,6	1,1	16,6	12,6	4,2	<b>20,4</b>	13,6	0,3
Корнеплоды	113,7	128,1	37,6	110,1	66,3	94,4	<b>589,2</b>	124,5	23,5	215,5	59,7	26,7
Овощи и бахчевые	164,4	<b>463,1</b>	91,7	135,5	110,6	43,8	76,7	56,2	29,3	125,1	379,6	81,5
Говядина	9,4	5,3	1,9	15,4	35,5	2,1	2,0	<b>44,7</b>	9,4	11,2	12,4	3,7
Яйцо	10,9	<b>23,5</b>	3,4	14,1	18,7	6,8	2,7	11,8	4,0	16,9	14,1	20,2
Свинина	15,9	39,9	0,2	<b>46,2</b>	35,0	1,3	1,5	16,9	0,0	23,3	0,0	10,1
Мясо птицы	16,2	13,6	2,6	28,4	66,5	8,2	1,1	<b>69,8</b>	5,9	28,7	24,3	18,5
Молоко	107,3	30,4	120,4	<b>318,7</b>	298,3	5,7	2,8	163,1	205,2	213,0	227,8	58,2
Мясо овец и коз	2,0	3,3	0,6	1,7	0,2	0,4	2,1	0,6	2,4	1,5	<b>5,3</b>	0,0

Полужирным шрифтом выделены данные стран-лидеров по производству каждого продукта.  
Источник: Расчеты авторов по данным ФАО и Всемирного банка<sup>8</sup>.

продовольственных продуктов Китай уступает первое место по бобовым — Индии, по говядине — США, по молоку — ЕС и Индии, по мясу птицы — США. По непродовольственным товарам сельского хозяйства больших успехов достигла Индия: в 2016 г. здесь произвели более 37% от мирового объема прядильных культур и 56% джутовых. Мировые лидеры по производству жмыхов — США (26,5%) и Бразилия (21%).

Высокая доля страны в мировом производстве может быть предопределена высокой долей в населении мира, поэтому необходим анализ производства на душу населения. Сравнительные данные по странам показывают, что Россия среди крупнейших аграрных держав лидирует только по производству бобовых на душу населения. Кроме того, в России производится больше, чем в среднем по миру, зерновых и масличных культур, жмыхов, корнеплодов, а также говядины, яйца, свинины, мяса птицы, молока.

Анализ производства в расчете на душу населения (табл. 6) показал, что лидерство Китая в сельском хозяйстве по овощам, свинине, яйцу и мясу коз и овец обусловлено не только большой численностью населения, но и высоким производством на душу населения. Обратное можно отметить в случае с производством фруктов, зерновых и корнеплодов в Китае — здесь производство на душу населения значительно ниже значений для лидеров. Также анализ позволил выявить лидера по производству на душу населения в животноводческом секторе и секторе кормов — Бразилию, которая в 2016 г. обгоняет США по ряду продуктов, на которых ранее США специализировались. Несмотря на высокую ВДС в Индонезии, Пакистане и Японии, производство на душу населения в этих странах ниже, чем в России (кроме производств яйца в Японии и фруктов в Индонезии и Пакистане).

### Роль России на мировом рынке сельскохозяйственной продукции и продовольствия

Ведущие аграрные державы мира ежегодно обеспечивают около двух третей мирового импорта и экспорта продовольствия и сельскохозяйственной продукции. Как видно из данных таблицы 7, ведущая роль на мировом рынке продовольствия и непродовольственных сельскохозяйственных товаров принадлежит странам ЕС. За анализируемые годы на их долю приходилось около 37% мирового импорта и экспорта<sup>9</sup>. На США в последние 2 года приходилось около 9,5% экспорта и 10% импорта продовольственными и непродовольственными сельскохозяйственными товарами, на Китай — 7,5% импорта и экспорта. Существенны различия между Китаем и другими странами в структуре импортируемой и экспортируемой продукции. В Китае очень высокая доля непродовольственных товаров в экспорте. Она составляет около 40-45%, хотя в целом по миру ее доля равна 11-13%. В 2015 г. доля Китая в мировом экспорте шелка составляла 54%, кожи — 42, бумажной пряжи — 34, хлопка — 28, шерсти — 17%. Непродовольственные товары играют большую роль и в импорте Китая, на них приходилось 16-25% всего импорта.

Бразилия является самой экспортоориентированной страной среди изучаемых в статье. За анализируемый период ее доля в мировом экспорте составляла 4,6-5,2%, а в импорте — лишь 0,6-0,8%. Бразилия является лидером по положительному сальдо по продовольствию, экспорт превышает импорт ежегодно, но разрыв сокращается в течение последних 5 лет: если в 2013 г. чистый экспорт продовольствия составлял 75,6 млрд долл. (из них продовольствия — на 72,6 млрд долл.), то в 2016 г. тот же показатель составил 61,7 млрд долл. (по про-

дольствию — 58,6 млрд долл.) И, наоборот, Япония является наиболее импортоориентированной страной: сальдо импорта-экспорта составляло в последние годы 66-84 млрд долл. В остальных анализируемых странах импорт и экспорт более или менее сбалансированы. Высокий дисбаланс в сторону импорта был в России, но в последние годы он резко уменьшился.

В России экспорт в 2012-2016 гг. колебался в пределах 16-17 млрд долл. (за исключением 2014 г., когда экспорт достиг 19 млрд долл.). В объеме мирового экспорта доля России составляла не более 1,1%, то есть экспорт продовольствия России развит чуть хуже, чем в Турции (1,2%), но значительно лучше, чем в Японии (0,4% мирового экспорта), Нигерии (0,1%) и Пакистане (0,6). Тем не менее, Нигерия и Пакистан обгоняют Россию по ВДС продукции сельского хозяйства, тогда как Турция — уступает.

Резкое снижение российского импорта продовольствия (с 43,2 млрд долл. в 2013 г. до 24,9 млрд долл. в 2016 г.) и непродовольственных товаров (с 2,2 млрд долл. в 2013 г. до 1,3 млрд долл. в 2016 г.) привело к постепенному снижению отрицательного сальдо экспорта-импорта. Доля России в мировом импорте сельскохозяйственной продукции снизилась с 2,6% в 2012 г. до 1,6% в 2016 г. Фактическая доля России в мировом импорте долгие годы превышала долю страны в населении мира. В последние 3 года эта доля резко снизилась в связи с девальвацией рубля. Что касается экспорта продовольствия, то, несмотря на достаточно бурный рост его объемов, а часто и стоимости, доля России в мире в последние 5 лет не росла. По непродовольственным товарам доля России в импорте значительно меньше, чем по продовольственным товарам, а как экспортер этой группы товаров Россия на мировом рынке практически не присутствует.

<sup>8</sup> <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>9</sup> С учетом внутреннего товарооборота стран ЕС между собой. Без учета внутреннего оборота доля ЕС в мировом импорте и экспорте составляла около 14%.





Роль ведущих аграрных держав мира в импорте и экспорте продовольствия и сельскохозяйственной продукции (продовольственной и непродовольственной)

Страна	Год	Экспорт, млрд долл.				Импорт, млрд долл.				Чистый экспорт, млрд долл.
		1...24	41-42 и 50-53	Итого	Доля в мире, %	1...24	41-42 и 50-53	Итого	Доля в мире, %	
Китай	2012	61,1	51,9	113,0	6,9	92,2	32,9	125,1	7,6	-12,0
	2013	65,4	57,9	123,2	7,1	100,8	32,8	133,6	7,8	-10,4
	2014	69,4	56,9	126,3	7,2	108,2	28,7	136,9	7,8	-10,6
	2015	68,2	55,9	124,1	7,8	105,3	25,7	131,0	8,2	-6,9
	2016	71,1	50,7	121,8	7,7	102,2	20,9	123,1	7,7	-1,2
Индия	2012	37,7	12,4	50,1	3,1	17,9	2,5	20,4	1,2	29,7
	2013	42,8	15,8	58,6	3,4	17,3	2,5	19,8	1,1	38,8
	2014	39,0	13,5	52,4	3,0	19,4	2,7	22,1	1,3	30,3
	2015	31,6	11,6	43,2	2,7	20,9	2,5	23,4	1,5	19,8
	2016	30,5	10,2	40,7	2,6	22,1	2,9	25,0	1,6	15,7
ЕС — всего, по данным ИТС	2012	549,6	54,4	604,0	36,9	551,4	50,6	602,1	36,5	2,0
	2013	598,2	59,4	657,6	38,0	590,1	54,8	644,8	37,4	12,7
	2014	602,3	59,7	662,0	37,6	596,1	58,1	654,2	37,3	7,8
	2015	525,5	52,3	577,9	36,5	525,6	50,8	576,4	36,0	1,5
	2016	538,3	51,2	589,5	37,1	535,8	49,6	585,5	36,6	4,1
ЕС — за пределы, по данным Евростата	2012	143,0	25,6	168,6	10,6	150,1	24,0	174,1	10,9	-5,4
	2013	155,9	27,7	183,6	11,6	155,7	25,2	180,9	11,3	2,7
	2014	158,9	26,5	185,4	11,7	159,9	26,4	186,3	11,6	-1,0
	2015	141,0	23,5	164,5	10,4	146,6	23,5	170,1	10,6	-5,6
	2016	144,2	22,4	166,6	10,5	147,0	22,5	169,5	10,6	-2,9
США	2012	143,6	13,8	157,4	9,6	127,7	15,7	143,5	8,7	13,9
	2013	146,9	13,9	160,8	9,3	131,4	16,4	147,8	8,6	13,0
	2014	154,9	12,7	167,5	9,5	140,8	17,0	157,8	9,0	9,7
	2015	138,3	11,4	149,7	9,5	141,8	17,5	159,4	10,0	-9,7
	2016	140,8	10,5	151,4	9,5	144,1	16,0	160,1	10,0	-8,7
Индонезия	2012	32,6	1,2	33,7	2,1	16,4	3,3	19,7	1,2	14,1
	2013	31,1	1,3	32,4	1,9	16,7	3,4	20,1	1,2	12,3
	2014	34,1	1,4	35,5	2,0	17,5	3,4	20,8	1,2	14,6
	2015	31,3	1,3	32,5	2,1	14,7	2,9	17,7	1,1	14,8
	2016	30,9	1,3	32,1	2,0	16,2	3,0	19,2	1,2	12,9
Нигерия	2012	7,8	1,6	9,4	0,6	8,3	0,1	8,4	0,5	1,0
	2013	4,7	1,2	5,9	0,3	8,0	0,2	8,2	0,5	-2,2
	2014	1,9	0,8	2,7	0,2	7,8	0,2	8,0	0,5	-5,3
	2015	1,5	0,2	1,6	0,1	5,9	0,1	6,0	0,4	-4,4
	2016	0,7	0,1	0,8	0,0	4,7	0,1	4,8	0,3	-4,0
Бразилия	2012	80,7	4,6	85,3	5,2	11,4	1,0	12,5	0,8	72,8
	2013	84,9	4,0	88,9	5,1	12,3	1,0	13,3	0,8	75,6
	2014	80,7	4,7	85,4	4,9	12,0	1,0	13,0	0,7	72,4
	2015	72,5	4,0	76,5	4,8	9,5	0,7	10,2	0,6	66,3
	2016	69,6	3,7	73,2	4,6	11,0	0,5	11,5	0,7	61,7
Пакистан	2012	4,8	6,4	11,2	0,7	5,0	0,9	5,9	0,4	5,3
	2013	5,6	6,6	12,2	0,7	4,5	1,3	5,8	0,3	6,4
	2014	5,2	6,0	11,2	0,6	5,7	1,0	6,7	0,4	4,6
	2015	4,8	5,2	9,9	0,6	5,4	0,9	6,3	0,4	3,6
	2016	4,1	4,5	8,6	0,5	6,0	0,9	6,9	0,4	1,7
Россия	2012	16,7	0,6	17,3	1,1	40,6	2,4	43,0	2,6	-25,6
	2013	16,2	0,7	16,9	1,0	43,2	2,2	45,3	2,6	-28,4
	2014	19,0	0,5	19,5	1,1	39,9	1,9	41,8	2,4	-22,3
	2015	16,2	0,4	16,6	1,0	26,5	1,3	27,8	1,7	-11,2
	2016	17,0	0,3	17,4	1,1	24,9	1,3	26,2	1,6	-8,9
Турция	2012	15,3	2,9	18,1	1,1	10,7	4,4	15,1	0,9	3,0
	2013	17,0	3,1	20,0	1,2	11,2	5,0	16,2	0,9	3,8
	2014	18,0	3,0	21,0	1,2	12,4	4,9	17,3	1,0	3,7
	2015	16,8	2,5	19,3	1,2	11,2	3,7	14,9	0,9	4,4
	2016	16,2	2,5	18,7	1,2	11,0	3,4	14,5	0,9	4,3
Япония	2012	4,9	1,5	6,4	0,4	82,1	8,5	90,6	5,5	-84,1
	2013	4,9	1,3	6,3	0,4	74,7	7,9	82,6	4,8	-76,3
	2014	5,0	1,2	6,2	0,4	71,7	7,8	79,5	4,5	-73,3
	2015	5,4	1,1	6,5	0,4	65,3	7,1	72,4	4,5	-65,9
	2016	6,1	1,1	7,2	0,5	65,5	7,2	72,7	4,5	-65,5

Источник: ИТС, Продовольствие: суммы по кодам 1-24 (продовольствие, отходы его производства, табак), непродовольственные сельскохозяйственные товары: суммы по кодам 41-43 (шкуры, кожа, натуральный мех), 50-53 (шелк, шерсть, хлопок, текстиль)<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1)



Таблица 8

## Роль России в мировом импорте и экспорте основных групп продовольственных и непродовольственных товаров, 2016 г.

Код товара по HS8 и название	Россия, млрд долл.		Доля РФ в мире, %		Сальдо, млрд долл.
	импорт	экспорт	импорт	экспорт	
01-живые животные	0,2	0,0	0,8	0,1	-0,1
02-мясо и мясные субпродукты	2,3	0,2	2,0	0,2	-2,1
03-рыба	1,4	3,0	1,3	2,8	1,6
04-молочная продукция, яйцо птиц, мед	2,1	0,2	2,9	0,3	-1,9
05-продукты животного происхождения	0,0	0,1	0,6	0,9	0,0
06-живые деревья и другие растения	0,6	0,0	3,2	0,0	-0,6
07-овощи, клубнеплоды, корнеплоды	1,4	0,5	2,0	0,7	-0,9
08-съедобные фрукты и орехи	3,8	0,1	3,3	0,1	-3,8
09-кофе, чай, мате, пряности	1,2	0,1	2,4	0,3	-1,0
10-злаки	0,3	5,6	0,3	5,9	5,3
11-мукомольно-крупяная продукция	0,1	0,2	0,7	1,4	0,1
12-масличные семена и плоды	1,7	0,5	1,8	0,6	-1,2
13-шеллак, камеди, смолы	0,2	0,0	2,8	0,1	-0,2
14-растительные материалы для изготовления плетеных изделий	0,0	0,0	0,4	1,0	0,0
15-животные или растительные жиры и масла	1,1	2,2	1,2	2,5	1,1
16-готовые продукты из мяса, рыбы	0,4	0,1	0,9	0,3	-0,2
17-сахар и кондитерские изделия	0,5	0,2	1,1	0,5	-0,2
18-какао и продукты из него	1,0	0,5	2,0	1,0	-0,5
19-готовые продукты из зерна злаков, муки, крахмала или молока	0,7	0,5	1,0	0,8	-0,2
20-продукты переработки овощей, фруктов, орехов	1,1	0,2	1,9	0,4	-0,9
21-разные пищевые продукты	1,2	0,5	1,8	0,8	-0,7
22-алкоголь, другие напитки, уксус	1,8	0,5	1,7	0,4	-1,4
23-корма, отходы пищевой промышленности	0,8	0,9	1,1	1,4	0,2
24-табак и заменители табака	1,2	0,7	2,7	1,7	-0,5
<b>Продовольственные товары, итого</b>	<b>24,9</b>	<b>17,0</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>-7,9</b>
41-шкуры и кожа	0,0	0,2	0,2	0,6	0,1
42-изделия из кожи	0,6	0,0	0,9	0,1	-0,6
43 (без 4304) — мех натуральный	0,2	0,1	2,9	0,8	-0,1
50-шелк	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
51-шерсть, волос животных, пряжа	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
52-хлопок	0,5	0,0	1,0	0,1	-0,4
53-растительные волокна; бумажная ткань	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0
<b>Непродовольственные товары, итого</b>	<b>1,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,9</b>

Источник: Расчеты авторов по данным ИТС<sup>11</sup>.

Таблица 9

## Роль России в мировом экспорте отдельных видов продукции

Виды продукции	Экспорт (2015-2016 гг.)		Доля в мировом экспорте (по объемам), %
	тыс. т	место в мире	
Пшеница	21234 — 25326	2-1	12,4 — 13,7
Ячмень	5295 — 2862	2-5	13,8 — 8,7
Гречиха	37,2 — 17,2	1-3	22,3 — 4,6
Горох	588 — 702	2	11,1 — 11,4
Нут	326 — 239	2	13,4 — 9,8
Масло подсолнечное	1445 — 1790	2	15,1 — 16,8
Семена льна	322 — 613,6	2	19,7 — 32,3
Жмыхи и шроты	1253 — 1312	2	17,0 — 17,5
Свекловичный жом	859 — 1171	1	24,3 — 29,0

Источник: Расчет авторов по данным ИТС<sup>12</sup>.

В дореформенный период главной статьей импорта России были зерно, сахар, масло растительное. В 1990-2010 гг. зерно уступило первенство мясным продуктам. В последние годы картина вновь резко изменилась: главным импортным продуктом стали фрукты (табл. 8). На импортные фрукты и орехи на границе зарубежным поставщикам было выплачено почти 4 млрд долл. Так как от границы до прилавка импортная продукция дорожает (частично из-за таможенных пошлин, а в основном в связи с наценками поставщиков и торговли), то потребитель платит за импортные фрукты примерно в 3 раза больше цены на границе. На долю импорта приходится две трети потребляемых в стране фруктов.

Наряду с традиционными импортными товарами (кофе, чай, какао, табак) высокий удельный вес России в импорте сохраняется по живым деревьям и растениям, овощам, мясным и молочным продуктам. По сахару потребности населения страны раньше удовлетворялись в основном за счет импорта, теперь — за счет отечественного производства. По маслу растительному Россия еще недавно была чистым импортером. В настоящее время импорт отдельных видов масел сохраняется, но Россия стала нетто-экспортером. Что касается непродовольственных товаров, наибольшей долей России в мире была по импорту мехов. Когда-то меха играли такую же роль в экспорте России, как ныне нефть. Сегодня объемы продаж ничтожно малы, а импортно-экспортный баланс по этим продуктам отрицательный. Отрицательны балансы и по остальным непродовольственным товарам, кроме необработанных шкур. Такое положение можно объяснить потерей Россией своих позиций в мировом производстве продукции легкой промышленности.

Главными экспортными продуктами являются злаки (5,9% мирового экспорта), рыба и рыбопродукты (2,8%), растительные и животные масла (2,5%). Как видно из данных таблицы 8, Россия является нетто-импортером по 17 из 24 групп продовольственных товаров. Особенно наглядно эти данные иллюстрируют слабое развитие пищевой промышленности России. По экспорту готовых продуктов из рыбы, мяса, злаков, муки, овощей и фруктов доля России на мировом рынке чрезвычайно мала, хотя сырьем для производства готовых продуктов в стране много [5]. Это, в основном, замороженная рыба и рыбные продукты, злаковые, жмых и растительные масла. Готовой продукции среди этих товаров нет, сальдо по кодам 16, 19 и 20 — отрицательные.

В последние годы Россия стала одним из крупнейших экспортеров пшеницы, гречихи, гороха и ряда других продуктов (табл. 9).

Продвижение в рейтинге по пшенице в 2015 г. обусловлено сокращением экспорта из США: с 24,5 млн т до 21 млн т, в то время как объемы России остались практически неизменными. Уже в 2016 г. США восстановили объемы экспорта пшеницы, они составили 24 млн т, однако в этот же год Россия

<sup>11</sup> [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1)

<sup>12</sup> [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1)



нарастила объемы экспорта до 25 млн т (+19%) и заняла первое место по объемам экспорта, сместив также Канаду, которая в 2016 г. экспортировала всего 19,7 млн т — значительно меньше по сравнению с 24,1 млн т в 2014 г. и 23,6 млн т в 2015 г. Несмотря на превосходство в объемах в 2016 г., Россия по-прежнему не опережает США и Канаду по стоимости реализованной пшеницы: 4,2 млрд долл. против 5,3 млрд долл. и 4,5 млрд долл. в США и Канаде соответственно.

В 2015 г. по гречихе была ситуация схожая: занимавший первое место Китай сократил экспорт гречихи практически на четверть (с 41 тыс. т до 30 тыс. т), а объемы производства России изменились не сильно (с 38,6 до 37,2 тыс. т). В 2016 г. Россия экспортировала всего 17,2 тыс. т, освободив США и Китаю половину своей доли на рынке (в 2015 г. было экспортировано 21,6 тыс. т): США и Китай экспортировали 28,7 и 21,8 тыс. т соответственно.

На рынке гороха Канада по-прежнему удерживает более половины всего экспорта. Россия на протяжении последних 5 лет занимает второе место по объему экспорта, а в 2016 г. переместилась с 4 на 2 место и по объему выручки, опередив Мексику в 2014 г. и Индию в 2015 г.

За последние годы в силу многих причин — девальвации рубля, усилий государства в области импортозамещения продукции (эмбарго на ввоз продовольствия из ряда стран, поддержка модернизации отрасли), благоприятных погодных условий — наблюдается улучшение внешнеторгового баланса по продовольственным товарам. Сальдо импорта-экспорта приближается к историческому минимуму за 20 лет при многократно увеличенных потоках импорта и экспорта. При этом существует корреляция между индексами изменения объемов импорта и реально располагаемыми доходами населения (0,57). В этой связи сокращение импорта объясняется только частично успехами импортозамещения, так как влияние доходов населения на величину импорта достаточно существенное.

Царская Россия была нетто-экспортером сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Стоимость экспорта продуктов сельского хозяйства в 1913 г. была 1,3 млрд руб., а импорта — 0,6 млрд руб., чистый экспорт сельскохозяйственных товаров и продовольствия составлял без малого 0,7 млрд руб. [6].

Нетто-экспортером продовольствия до середины 1950-х годов был и Советский Союз. В 1955-1963 гг. положительные и отрицательные сальдо экспорта-импорта чередовались, а с 1964 г. СССР стал нетто-импортером сельскохозяйственной продукции и продовольствия. С 1963 по 1990 гг. импорт вырос с 1 до 11 млрд руб. (максимальный импорт за этот период был в 1984 г. и составлял 14,7 млрд руб.), а экспорт практически оставался на одном уровне (около 1 млрд руб.) [7].

В начале 1990-х годов сальдо экспорта-импорта тоже было отрицательным, за исключе-

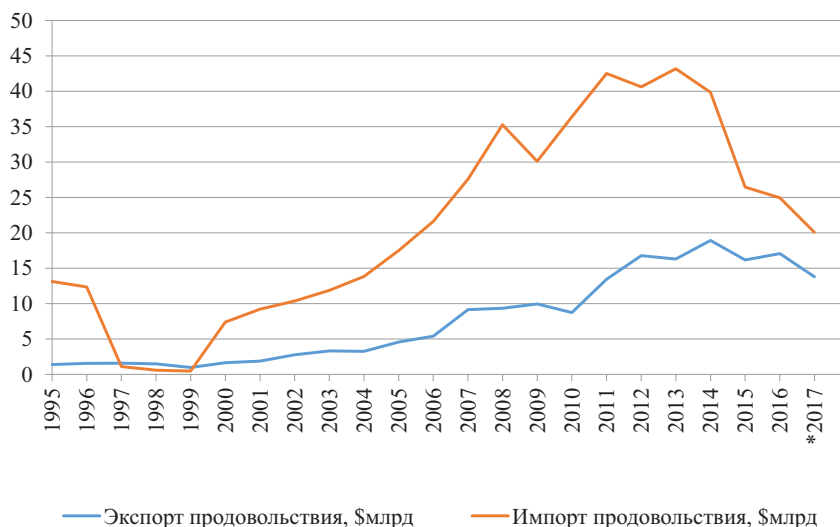
нием 1997-1999 гг., когда стоимость импорта опустилась почти до нуля, а экспорт был чуть выше. Россия перестала играть вообще какую-либо роль в мировом импорте и экспорте сельскохозяйственной продукции. После дефолта 1998 г. росла экономика, увеличивались доходы населения, импорт превысил 40 млрд долл. Но в отличие от советского периода постепенно рос и экспорт (рис. 2).

В последние годы экспорт рос быстрее импорта, а в 2014-2016 гг. импорт сокращался, что позволило сократить отрицательное сальдо экспорта-импорта. В 2013 г. оно составило 26,9 млрд долл., в 2014 г. — 20,9, в 2015 г. — 10,3, а в 2016 г. — 7,9 млрд долл. Если динамика показателей сальдо импорта-экспорта

сохранится такой же, какой она была в последние годы, то Россия может стать нетто-экспортером продовольствия [7] (рис. 3).

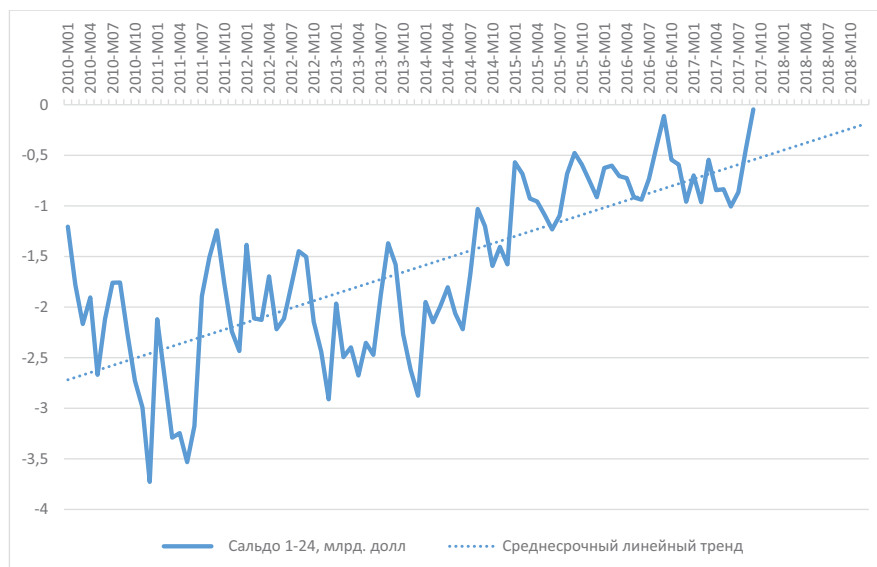
### Особенности современного агропродовольственного рынка России, способствующие росту импорта и экспорта

В общественном мнении и в средствах массовой информации преобладает мнение, что Россия является страной с очень высоким уровнем импортозависимости по продовольственным товарам. В РАНХиГС разработана методика, в соответствии с которой уровень импортозависимости оценивается как отношение стоимости импортного продовольствия по



Источники: расчеты авторов по данным ФТС, Росстата. \*Сумма за январь-сентябрь.

Рис. 2. Экспорт и импорт продовольственных товаров России (в ценах соответствующего года)<sup>13</sup>



Источники: Расчет авторов по данным ИТС<sup>14</sup>.

Рис. 3. Среднесрочный тренд чистого экспорта продовольственных товаров России, млрд долл. в месяц

<sup>13</sup> [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1)

<sup>14</sup> [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1|643||||TOTAL|||2|1|1|1|2|1|1|1|1)





ценам на границе к стоимости потребленного в стране продовольствия [8]. В России этот показатель существенно ниже, чем в развитых странах (ЕС, Япония, США), но немного выше, чем в развивающихся (Бразилия, Пакистан, Индия, Индонезия, Турция, Китай) (рис. 4).

Проблема России заключается не в высокой импортозависимости, а в низком уровне экспорта, в слабой встроенности в международное разделение труда. Индекс встроенности в международное разделение труда характеризуется отношением суммы импорта и экспорта к стоимости потребленного в стране продовольствия. По этому показателю Россия уступает не только развитым странам, но также Бразилии, Индонезии и Турции. Развитые экономики более эффективны именно благодаря использованию своих относительных преимуществ и встраиванию в международное разделение труда. Выгодами международного разделения труда в наибольшей мере пользуются страны ЕС. Отношение оборота внешней торговли агропродовольственными товарами к стоимости потребленного в ЕС продовольствия в 2015 г. превышало 70%.

Дальнейшему росту импорта и экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия России будут способствовать следующие факторы.

#### Сглаживание сезонности потребления.

По мере роста доходов населения происходит сглаживание сезонности потребления ряда продуктов растениеводства. В дорыночной экономике многие продукты в свежем виде потреблялись только в сезон, когда эта продукция созревала на собственных огородах или поступала в магазины от местных производителей. При переходе к рыночной ситуации постепенно меняется. Рынок круглогодично предлагает потребителю свежие овощи, бахчевые, фрукты и ягоды, молодой картофель и т.д. На эти продукты есть спрос

части потребителей, имеющих высокие доходы. По мере роста доли населения с высокими доходами, спрос растет, сезонность потребления сглаживается.

Чтобы удовлетворить спрос, необходимо либо увеличить импорт, либо заместить импортную продукцию отечественной. Отечественный молодой картофель, например, в январе-мае либо отсутствует, либо гораздо дороже, чем импортный. То же самое можно сказать о свежих помидорах и огурцах, свежей черешне, клубнике в межсезонный период. Вероятнее всего, спрос на эту продукцию в ближайшие годы будет расти и политика импортозамещения здесь контрпродуктивна, она нарушает права потребителей на покупку товаров по рыночной цене. Проблема может быть частично решена за счет развития технологий и систем хранения. Но только частично.

**Право на «Пармезан».** В рыночных условиях потребитель имеет право формировать потребительскую корзину на основе собственных предпочтений и бюджета. Государство не должно ограничивать импорт потребления качественных видов и марок продовольствия [9]. Политика импортозамещения имеет своим объектом воздействия производителей, а потребитель должен быть свободен в выборе. В этом случае истинное импортозамещение будет происходить в кошельке производителя: если он увеличивает расходы на отечественную продукцию и сокращает на импортную, то происходит импортозамещение.

Право на приобретение качественных продуктов питания, имеющихся на мировом рынке, может стимулировать рост импорта. Импортозамещение должно происходить только при повышении качества отечественных продуктов и снижении цен на них, а не с помощью эмбарго и т.д. Рост качественного разнообразия предлагаемых мировым рынком видов продовольствия стимулирует рост импорта.

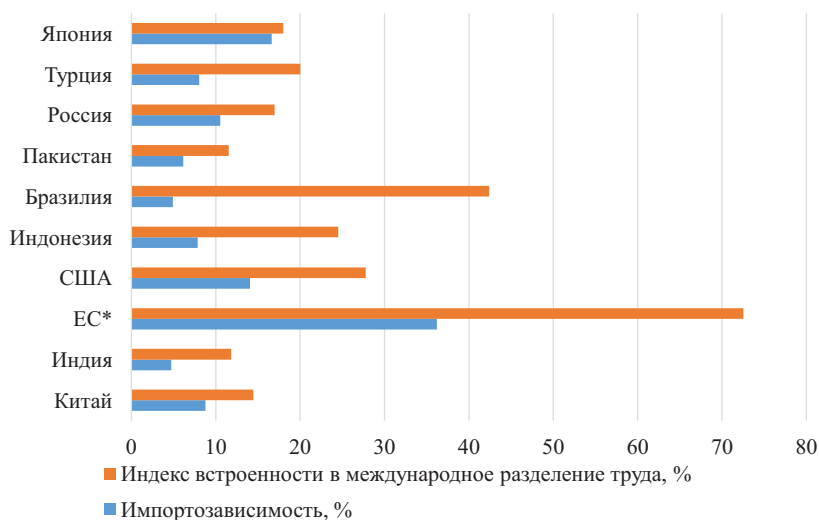
**Импорт сырья, экспорт готовой продукции.** Импорт дешевого сырья очень часто целесообразно не сокращать, а наращивать с целью его переработки и последующего экспорта готовой продукции. Например, население Нидерландов в 2011 г. потребило 1219 тыс. т мяса и мясопродуктов, а собственное производство составило 2860,6 тыс. т и превышало потребление на 1642 тыс. т. При этом импорт составил 1773 тыс. т. Страна перерабатывала мясо и экспортировала не только излишки собственного мяса (1,6 млн т), но еще столько же импортного сырья, общий экспорт составил более 3,4 млн т. Высокий уровень развития пищевой промышленности и ее экспортноориентированность, в том числе за счет переработки импортного сырья, ведут к увеличению импорта и показателю импортозависимости страны, но такой рост нельзя оценивать негативно, так как он способствует увеличению доходов сельхозпроизводителей, переработчиков и экспортеров [9].

**Относительные преимущества России.** Сложившееся мнение о неблагоприятных условиях ведения сельского хозяйства в России сформировано в последнее столетие аграрным лобби в целях снижения плановых заданий и обоснования необходимости повышения государственных закупочных цен на сельхозпродукцию при плановой экономике или выбивания дополнительных субсидий на поддержку сельского хозяйства в рыночных условиях.

Условия России непригодны для круглогодичного снабжения населения всеми видами продукции. Однако имеется целый ряд традиционных видов продукции, которые российский сектор производит с высокой эффективностью и может экспортировать. Кроме зерна, масличных, сахара, мяса, производимого на дешевых кормах, Россия конкурентоспособна по картофелю, капусте, моркови, огурцам и т.д. [10]. По этим видам продукции страна является одним из ведущих мировых производителей. Даже российские помидоры в августе-сентябре дешевле турецких [11].

Необходимо производить те продукты и в те сроки, когда они получаются дешевыми и качественными, организовать их экспорт в свежем и переработанном виде. А потребности в остальных продуктах в сроки, когда они обходятся дорого, удовлетворять за счет импорта.

**Транзитный потенциал России.** Стимулом увеличения импорта агропродовольственной продукции и ее экспорта является географическое расположение России. Страна может импортировать продукцию с западных рынков и продавать ее в южные и восточные страны. Посредничество российского бизнеса может быть важной и эффективной сферой его деятельности. Выгодность этой деятельности демонстрирует белорусский бизнес, взявший на себя роль посредника между западными рынками и Россией, особенно после введения санкций. Белоруссия стала основным экспортером в Россию



\*Без Люксембурга, Мальты и Кипра.

Источники: расчеты авторов по данным Комтрейд, USDA, ФАО<sup>15</sup>.

Рис. 4. Импортозависимость и индекс встроенности в международное разделение труда, 2015 г., %

<sup>15</sup> Экспорт и импорт по странам: <https://comtrade.un.org/>, Численность населения — FAO <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>, Потребительские расходы — <https://www.ers.usda.gov/data-products/food-expenditures/>



многих видов овощей и фруктов, которые она сама не производит, а импортирует из ЕС и многих других стран.

Кроме того, по многим видам продукции транспортные затраты на внутрироссийские перевозки значительно выше, чем затраты на импорт продукции из соседних стран в одних регионах и экспорт в других. В этих случаях политика встраивания в международное разделение труда тоже может оказаться наиболее приемлемой.

С учетом приведенных факторов место России на агропродовольственной карте мира может существенно поменяться, что будет способствовать росту внешнеторгового оборота, а также доходов российского агропродовольственного бизнеса, сокращению затрат на приобретение продовольствия населением.

Об авторах:

**Узун Василий Якимович**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра агропродовольственной политики, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9523-0188>, [vuzun@mail.ru](mailto:vuzun@mail.ru)

**Фомин Александр Анатольевич**, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономической теории и менеджмента, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, [agrodar@mail.ru](mailto:agrodar@mail.ru)

**Логинова Дарья Александровна**, научный сотрудник Центра агропродовольственной политики, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9054-7349>, [loginova-da@ranepa.ru](mailto:loginova-da@ranepa.ru)

## Литература

1. Шарипов Ш.И. О тенденциях и структурных сдвигах в сельском хозяйстве мира и России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2006. № 1. С. 19-22.

2. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков Д.А., Вербицкий Ю.С., Мельникова Я.С. К оценке потенциала наращивания аграрного производства и возможных сдвигов в его структуре // Проблемы прогнозирования. 2016. № 5. С. 3-24.

3. Сидоренко В., Попов И. Аграрный сектор России в глобальной экономике // Международный сельскохозяйственный журнал. 2007. № 6. С. 5-9.

4. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России / ЦСР и РАНХиГС. URL: [https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad\\_selskoe\\_hozyai-stvo\\_veb.pdf](https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad_selskoe_hozyai-stvo_veb.pdf)

5. Мальцев А.А. Пищевая промышленность РФ: новые возможности встроиться в экспортно-импортный оборот страны // Известия УрГЭУ. 2016. № 2 (64). С. 99-114.

6. Сельское хозяйство России в XX веке: Сборник статистико-экономических сведений за 1901-1922 гг. / в ред. Н.П. Огановского. М.: Новая деревня, 1923. 340 с. С. 303, 308.

7. Узун В.Я., Логинова Д.А. Станет ли Россия нетто-экспортером продовольствия? // Экономическое развитие России. 2017. № 1 (24). С. 21-24.

8. Узун В.Я., Шагайда Н.И. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы. М.: ИД «Дело»; РАНХиГС, 2015.

9. Keyzer M.A. et al. The Eurasian Wheat Belt And Food Security: Global And Regional Aspects. IPTS JRC, Seville, European Union. Berlin, 2017.

10. Узун В.Я., Шагайда Н.И. Факторы роста сельского хозяйства России // Глава 4.6 в книге: Российская экономика в 2016 году. Тенденции и перспективы / Под редакцией Синельникова-Мурылева (гл. ред.), Радыгина А.Д. Москва. 2017. С. 221-235.

11. Узун В.Я. Риски для России: эмбарго на поставки продовольствия из Турции // Экономическое развитие России. 2016. Т. 23. № 2. С. 31-34.

## POSITION OF RUSSIA ON THE WORLD AGRO-FOOD MAP

V.Ya. Uzun<sup>1</sup>, A.A. Fomin<sup>2</sup>, D.A. Loginova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of applied economic research, Russian Presidential academy of national economy and public administration, Moscow, Russia

<sup>2</sup>State university of land use planning, Moscow, Russia

The role of Russia in world agriculture has changed significantly since early 1990-th. An objective of this research is: (1) to assess the role of Russia in world agro-trade and production; (2) to reveal mechanisms of embedding Russia into the international labor division and of using the Russian competitive advantages. Both objectives are to increase the revenues of agricultural producers and to cut a share of food expenditures in family budgets. To assess Russian role in world agriculture we chose indices to compare for Russia and 10 other main agricultural countries of the world. The indices were based on sums for export, import, production, agricultural value added and others. The countries — competitors were selected by maximum agriculture value added in 2016. The list of countries included China, India, the EU, the USA, Indonesia, Nigeria, Brazil, Pakistan, Russia, Turkey, Japan. We used data of Rosstat, Federal Customs Service of Russian Federation, World bank, FAO, Komtrade, Trademap, etc. The research revealed that the role of Russia in agricultural world map can be changed significantly. Growth of import and export will promote growth of foreign trade turnover and Russian agro-food business income, abbreviation of food costs in family budgets. The main peculiarities and possibilities of the modern Russian agro-food market are: smoothing seasonality in consuming, the right to choose a diet according to personal preferences and budget, a possibility of raw materials import and finished goods export, the competitive seasonal advantages of Russia in production, transit opportunities of Russia.

**Keywords:** agriculture of Russia, food production, agro-food world trade, Russian agro-food market, agro-food export, agro-food import.

## References

1. Sharipov Sh.I. About tendencies and structural shifts in agriculture of the world and Russia. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2006. No. 1. Pp. 19-22.

2. Ksenofontov M.Yu., Polzikov D.A., Verbitskij Yu.S., Melnikova Ya.S. The assessment of agrarian production potential increasing and possible shifts in its structure. *Problemy prognozirovaniya* = Forecasting problems. 2016. No. 5. Pp. 3-24.

3. Sidorenko V., Popov I. The agrarian sector of Russia in global economy. *Mezhdunarodnyj selskokhozyajstvennyj zhurnal* = International agricultural journal. 2007. No. 6. Pp. 5-9.

4. Shagajda N.I., Uzun V.Ya. Tendencies of development and main challenges in Russian agrarian sector. CSR and RANERA analytical report. URL: [https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad\\_selskoe\\_hozyai-stvo\\_veb.pdf](https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad_selskoe_hozyai-stvo_veb.pdf) (in Russian)

5. Maltsev A.A. Food industry in Russia: new opportunities to extend foreign trade turnover. *Izvestiya URGEU* = News of URGEU. 2016. No. 2 (64). Pp. 99-114.

6. Russia Agriculture in the 20th century: the collection of statistic-economic data for 1901-1922. In an edition of Oganovsky N.P. Moscow: New village, 1923. 340 p. Pp. 303, 308.

7. Uzun V.Ya., Loginova D.A. Will Russia become food net exporter? *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* = Russian economic developments. 2017. No. 1 (24). Pp. 21-24.

8. Uzun V.Ya., Shagajda N.I. Food security in Russia: monitoring, tendencies and threats. Moscow: "Дело"; RANEPА, 2015.

9. Keyzer M.A. et al. The Eurasian Wheat Belt And Food Security: Global And Regional Aspects. IPTS JRC, Seville, European Union. Berlin, 2017.

10. Uzun V.Ya., Shagajda N.I. Factors of Russian agriculture growth. Chapter 4.6 in book: Russian Economy in 2016. Trends and Outlooks. Edited by Sinelnikov-Murylev (hl. edition), Radygin A.D. Moscow, 2017. Pp. 221-235.

11. Uzun V.Ya. Risks for Russia: ban on foodstuffs supplies from Turkey. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* = Russian economic developments. 2016. Vol. 23. No. 2. Pp. 31-34.

About the authors:

**Vasilij Ya. Uzun**, doctor of economic sciences, professor, chief researcher, Center of agro-food policy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9523-0188>, [vuzun@mail.ru](mailto:vuzun@mail.ru)

**Alexander A. Fomin**, candidate of economic sciences, professor of economic theory and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, [agrodar@mail.ru](mailto:agrodar@mail.ru)

**Daria A. Loginova**, researcher, Center of agro-food policy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9054-7349>, [loginova-da@ranepa.ru](mailto:loginova-da@ranepa.ru)

[loginova-da@ranepa.ru](mailto:loginova-da@ranepa.ru)