



Международный  
сельскохозяйственный журнал  
Издаётся с 1957 года

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

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



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



«Международный сельскохозяйственный 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-2024, категория научной значимости К1)



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



Публикации размещаются в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) Журнал входит в ядро РИНЦ



Журнал включен в список RSCI



Журнал включен в «Белый список» наиболее авторитетных научных журналов  
<https://journalrank.rcsi.science.ru/>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
А.А. Фомин

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

Заместитель главного редактора Т. Казёнова  
Редактор выпуска Г. Якушкина  
Ответственный секретарь И. Мамонтова  
Дизайн и верстка И. Котова  
Реклама М. Фомина  
Издательство: Е. Сямина, Е. Цинцадзе,  
Д. Шевский, Е. Зотов, Н. Пугачев  
e-science@list.ru

Учредитель и издатель: ООО «Электронная наука»

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

Свидетельство Московской регистрационной Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

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

Адрес для почтовой корреспонденции:  
105064, Москва, а/я 62

Дата выхода в свет 15.02.2025 г. Тираж 4500  
Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR  
A.A. Fomin

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

Deputy editor T. Kazennova  
Editor G. Yakushkina  
Executive secretary I. Mamontova  
Design and layout I. Kotova  
Advertising M. Fomina  
Publishing: E. Syamina, E. Tsintsadze,  
D. Shevsky, E. Zotov, N. Pugachev  
e-science@list.ru

Founder and publisher: ООО «E-science»

Certificate of registration media  
PI № FS77-49235 of 04.04.2012

Certificate of Moscow registration Chamber  
№ 002.043.018 of 04.05.2001

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

Address for postal correspondence:  
105064, Moscow, box 62

Date of issue 15.02.2025. Edition 4500  
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

- ВОЛКОВ С.Н.**, председатель редакционного совета, зав. кафедрой Государственного университета по землеустройству, академик РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*VOLKOV SERGEY, Chairman of the editorial Council, head of the department of State university of land use planning, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow*
- Вершинин В.В.**, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Vershinin Valentin, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
- Гордеев А.В.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow*
- 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*
- Белобров В.П.**, д-р с.-х. наук, проф. Россия, Москва.  
*Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof. Russia, Moscow*
- Бунин М.С.**, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.  
*Bunin Mikhail, Dr. Ekon. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow*
- Завалин А.А.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.  
*Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor. Russia, Moscow*
- Замотаев И.В.**, д-р геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.  
*Zamotaev Igor, Dr. Georg. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow*
- Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.  
*Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg*
- Коробейников М.А.**, вице-през. Международного союза экономистов, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.  
*Korobeynikov 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*
- Папаскири Т.В.**, д-р экон. наук, проф., врио ректора Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.  
*Papaskiri Timur, Dr. Econ. Sciences, professor, acting rector of State university of land use planning. Russia, Moscow*
- Серова Е.В.**, д-р экон. наук, проф., директор по аграрной политике НИУ ВШЭ. Россия, Москва.  
*Serova Eugenia, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of agricultural policy NRU HSE. Russia, Moscow*
- 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., директор Центра агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Россия, Москва.  
*Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of the Center of agricultural and food policy Russian academy of national economy and public administration. Russia, Moscow*
- Широква В.А.**, д-р геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.  
*Shirokova Vera, Dr. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State university of land use planning. 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*
- Закшевский В.Г.**, академик РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Воронеж.  
*Zakshevsky Vasily, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Voronezh*
- Чекмарев П.А.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, заместитель президента РАН.  
*Chekmarev P. A., Acad. RAS, doctor of agricultural Sciences, Deputy President of the Russian Academy of Sciences*
- Цыпкин Ю.А.**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ГУЗ». Россия, Москва.  
*Tsyppkin Yuri, Dr. Econ. Sciences, Professor, Head of the department of State university of land use planning, Russia, Moscow*
- Липски С.А.**, д-р экон. наук, врио проректора по научной работе, заведующий кафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству. Россия, Москва.  
*Lipski Stanislav, Dr. Econ. Sciences, acting vice-rector for scientific research, head of the department of land law, State University of Land Use Planning. Russia, Moscow*
- 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. Belarus, Minsk*
- Пармакли Д.М.**, проф., д-р экон. наук. Республика Молдова, Кишинев.  
*Permalii Dmitry, Dr. Ekon. Sciences. The Republic Of Moldova, Chisinau*
- Ревишвили Т.О.**, академик АСХН Грузии, д-р техн. наук, директор Института чая, субтропических культур и чайной промышленности Грузинского аграрного университета г. Озургети, Грузия.  
*Revishvili Temur, Acad. of the Academy of agricultural sciences of Georgia, Dr. Techn. Sciences, director of the Institute of tea, subtropical crops and tea industry of Agricultural university of c. Ozurgeti, Georgia*
- Мамедов Г.М.**, д-р филос. по аграр. наукам, зам. директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика, Баку.  
*Mamedov Goshgar, Dr. of philos. in agricultural sciences, Deputy Director for science of Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. Republic of Azerbaijan, Baku*
- Перемислов И.Б.**, доктор делового администрирования, профессор делового администрирования в Университете Аргоси. США, Феникс.  
*Peremislov Igor, DBA – Doctor of Business Administration, Professor of Business Administration in Argosy University. USA, Phoenix*
- 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



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

- Цзян Ч., Юй Т.** Китайско-российское сотрудничество в области сельского хозяйства: состояние сотрудничества, существующие проблемы и предложения по развитию  
**Jiang Z., Yu T.** Sino-russian agricultural cooperation: the state of cooperation, existing problems and suggestions for development 4
- Стародубцева Е.Б., Володина В.Н., Медведева М.Б.** К вопросу создания зерновой биржи БРИКС  
**Starodubtseva E.B., Volodina V.N., Medvedeva M.B.** On the issue of creation of the BRICS grain exchange 10
- Иванова С.В.** Компаративный анализ современного состояния продовольственной безопасности России и Китая  
**Ivanova S.V.** Comparative analysis of the current state of food security in Russia and China 14



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

- Папаскири Т.В., Липски С.А., Куцаева О.А.** К вопросу о корректировке отдельных регуляторов оборота земель сельхозназначения с учетом реализации госпрограммы вовлечения в оборот заброшенных сельхозземель  
**Papaskiri T.V., Lipski S.A., Kutsayeva O.A.** On the issue of adjusting individual regulators of agricultural land turnover, taking into account the implementation of the state program for the involvement of abandoned agricultural lands in turnover 19
- Черных Е.Г.** Организация мониторинга земель урбанизированных территорий сложностроенных территорий  
**Chernykh E.G.** Organization of monitoring of lands of urbanized territories of complex territories 23
- Ларин Д.В., Голубев В.В.** Принципы и особенности оценки земель сельскохозяйственного назначения  
**Larin D.V., Golubev V.V.** Principles and peculiarities of agricultural land valuation 27
- Малочкин В.Ю., Лошаков А.В.** Разработка механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов и интерактивного агроэкологического паспорта с использованием региональной геоинформационной системы  
**Malochkin V.Yu., Loshakov A.V.** Development of a mechanism for a comprehensive assessment of the state of agricultural landscapes and an interactive agroecological passport using a regional geoinformation system 31



### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ENVIRONMENTAL AND FOOD SECURITY

- Решетникова Е.Г.** Инструменты преодоления последствий продовольственной инфляции  
**Reshetnikova E.G.** Tools for overcoming the consequences of food inflation 38
- Сухорукова И.В., Чистякова Н.А.** Разработка экологически обоснованной системы управления состоянием земель, подвергшихся антропогенному загрязнению  
**Sukhorukova I.V., Chistyakova N.A.** Development of an ecologically soundable system for managing the condition of land subject to anthropogenic pollution 43
- Папаскири Т.В., Разумнова Л.Л., Савина Н.П., Золотова Е.В.** Оценка результатов политики нулевого роста по использованию пестицидов и их влияния на загрязнение водных ресурсов: кейс КНР  
**Papaskiri T.V., Razumnova L.L., Savina N.P., Zolotova E.V.** Estimation of results of the zero growth policy in pesticides use and their impact on water pollution. Case of China 47



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

- Смирнова В.В.** Теоретические понятия «организационно-экономический механизм» и «цифровизация» в управлении АПК  
**Smirnova V.V.** Theoretical concepts of "organizational and economic mechanism" and "digital economy" in the management of agriculture 51
- Кудрявцев А.А., Палаткин И.В., Урядов А.Д.** Классификация цифровых платформ для целей развития кооперации в аграрной сфере  
**Kudryavtsev A.A., Palatkin I.V., Uryadov A.D.** Classification of digital platforms for the development of cooperation in the agricultural sector 55
- Киселев С.В., Сеитов С.К., Самсонов В.А., Филимонов И.В.** Цифровизация и развитие теневой экономики в сельском хозяйстве России  
**Kiselev S.V., Seitov S.K., Samsonov V.A., Filimonov I.V.** Digitalization and development of shadow economy in Russian agriculture 61
- Гурнович Т.Г., Бершицкий Ю.И., Агаркова Л.В., Демченко Д.А., Новоселова А.И.** Структурный анализ АПК: концептуальный и региональный аспекты  
**Gurnovich T.G., Bershitsky Yu.I., Agarkova L.V., Demchenko D.A., Novoselova A.I.** Structural analysis of the agro-industrial complex: conceptual and regional aspects 67

**Закирова Э.Р., Трушина И.А., Назарова А.Д., Чеснокова В.Д.** Направления и рекомендации использования проектного финансирования в системе устойчивого развития агропромышленных предприятий в условиях цифровизации экономики  
**Zakirova E.R., Trushina I.A., Nazarova A.D., Chesnokova V.D.** Directions and recommendations for the use of project financing in the system of sustainable development of agro-industrial enterprises in the conditions of digitalization of the economy 71

**Зюкин Д.А., Святова О.В., Яковлев Н.А., Большевич Е.А., Ноздрачева Е.Н.** Финансово-хозяйственная оценка развития предприятий мукомольной промышленности  
**Zyukin D.A., Svyatova O.V., Yakovlev N.A., Bolychyeva E.A., Nozdracheva E.N.** Financial and economic assessment of the development of flour milling enterprises 75



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

- Артемова Е.И., Авдеева Т.Т.** Совершенствование системы управления ресурсным потенциалом сельских территорий  
**Artemova E.I., Avdeeva T.T.** Improving the management system of the resource potential of rural areas 80
- Григорьева М.А.** Территориальное развитие производства продукции животноводства в регионах Сибири (на примере сельскохозяйственных организаций)  
**Grigoryeva M.A.** Territorial development of production of livestock products in Siberian regions (on the example of agricultural organizations) 85
- Барышников Н.Г., Самыгин Д.Ю., Жилияков Д.И., Петрушина О.В.** Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора  
**Baryshnikov N.G., Samygin D.Yu., Zhilyakov D.I., Petrushina O.V.** Strategic approaches and methods of sectoral and territorial planning of the agricultural sector 90
- Бондина Н.Н., Бондин И.А., Широкова Е.В.** Региональные аспекты развития животноводства в Приволжском федеральном округе  
**Bondina N.N., Bondin I.A., Shirokova E.V.** Regional aspects of livestock development in the Volga Federal District 95



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

- Мамсиоров Н.И., Ханиева И.М., Тхакушинова Л.Н.** Оценка конкурентоспособности гибридов подсолнечника разных групп спелости  
**Mamsirov N.I., Khanieva I.M., Tkhakushinova L.N.** Assessment of competitiveness of sunflower hybrids of different maturity groups 102
- Данилов М.В., Прахова Т.Я.** Интродукция и экологическая оценка сортов нигеллы  
**Danilov M.V., Prakhova T.Ya.** Introduction and ecological assessment of nigella varieties 105
- Приходько И.А., Бандурина А.М.** Развитие теории пограничного слоя расчета трубопроводов для анализа эффективности пропускной способности водопроводящих сооружений  
**Prikhodko I.A., Bandurina A.M.** Development of boundary layer theory for pipeline calculation for analysis of the efficiency of the capacity of water conducting structures 109
- Сайфетдинов А.Р.** Организационно-экономические аспекты инновационного развития отечественного мясного скотоводства  
**Sayfedinov A.R.** Organizational and economic aspects of innovative development of domestic beef cattle breeding 114
- Аксенов И.А., Трунин Г.А., Фабриков М.С., Лисятников М.С., Прусов Е.С., Рощина С.И., Дубровин М.А.** Особенности экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации в современных условиях  
**Aksenov I.A., Trunin G.A., Fabrikov M.S., Lisyatnikov M.S., Prusov E.S., Roshchina S.I., Dubrovin M.A.** Features of export of phosphorus-containing mineral fertilizers from the Russian Federation in modern conditions 120
- Магоматов А.С., Титова Л.А., Оказова З.П.** Применение регуляторов роста в технологии возделывания мяты полевой — гарантия получения экологически чистой продукции  
**Magomadov A.S., Titova L.A., Okazova Z.P.** Application of growth regulators in field mint cultivation technology — a guarantee of obtaining ecologically clean products 124
- Владимирова Е.С., Владимиров В.И., Николаева В.В.** Оценка линий озимой ржи в питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях криолитозоны  
**Vladimirova E.S., Vladimirov V.I., Nikolaeva V.V.** Evaluation of winter rye lines in a nursery for competitive variety testing under cryolithozone conditions 128
- Осипова В.В., Платонова А.З., Олесова М.М., Коношук Л.Я.** Сорные растения в посевах проса посевного (*Panicum miliaceum*) в зависимости от агроприемов возделывания на мерзлотных почвах Якутии  
**Osipova V.V., Platonova A.Z., Olesova M.M., Konoshchuk L.Ya.** Weeds in millet (*Panicum miliaceum*) crops depending on agro-cultivation methods on cryolithozone soils of Yakutia 132



Научная статья

УДК 339.54.012+338.001.36

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_4

## КИТАЙСКО-РОССИЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: СОСТОЯНИЕ СОТРУДНИЧЕСТВА, СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ

Цзян Ч., Юй Т.

Хэйлунцзянский университет, Харбин, Китай

**Аннотация.** В настоящее время в условиях международных общественных потрясений, продовольственных кризисов и продолжающегося распространения традиционных и нетрадиционных угроз безопасности особое значение продовольствия как стратегического товара, обеспечивающего национальную безопасность, становится все более важным. С начала XXI века уровень китайско-российского сотрудничества в области сельского хозяйства постоянно повышается под руководством глав двух государств. Сельскохозяйственное сотрудничество является важным направлением в двустороннем сотрудничестве, поэтому изучение состояния развития сельскохозяйственного сотрудничества и существующих проблем имеют важное практическое значение как с точки зрения углубления сотрудничества в области сельского хозяйства, так и с точки зрения содействия развитию сельского хозяйства двух стран. В данной статье с помощью метода количественного анализа, метода сравнительного анализа и метода документальных исследований описываются состояние китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества и существующие проблемы в сотрудничестве, а также выдвигаются предложения по углублению китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества.

**Ключевые слова:** Китай, Россия, сотрудничество в области сельского хозяйства, существующие проблемы, предложения по развитию

**Благодарности:** данная статья является поэтапным результатом ключевого проекта Национального фонда социальных наук Китая «Исследование китайско-российского сотрудничества в области продовольственной безопасности в контексте эволюции глобальных моделей торговли продовольствием» (Грант № 23AGJ009).

Original article

## SINO-RUSSIAN AGRICULTURAL COOPERATION: THE STATE OF COOPERATION, EXISTING PROBLEMS AND SUGGESTIONS FOR DEVELOPMENT

Jiang Z., Yu T.

Heilongjiang university, Harbin, China

**Abstract.** In the present time, under the background of international social upheavals, food crises and the continuing spread of traditional and non-traditional security threats, the special importance of food as a strategic commodity that ensures national security is becoming more and more significant. Since the beginning of the XXI century, the level of Sino-Russian cooperation in the area of agriculture has been continuously raised under the leadership of the two heads of state. Agricultural cooperation is an important area in bilateral cooperation, so studying the development status of agricultural cooperation and the existing problems both have important practical significance in terms of deepening agricultural cooperation and promoting the agricultural development of the two countries. The article takes the quantitative analysis method, comparative analysis method and documentary research method to describe the status of Sino-Russian agricultural cooperation and the existing problems in cooperation, and advances suggestions for deepening Sino-Russian agricultural cooperation.

**Keywords:** China, Russia, agricultural cooperation, existing problems, suggestions for development

**Acknowledgments:** this article is a step-by-step result of a key project of the National Social Science Foundation of China, «Research on China-Russia Cooperation on Food Security in the Context of the Evolution of Global Food Trade Patterns» (Grant No.23AGJ009).

**Введение.** Китайские и российские ученые в целом считают, что китайско-российское сельскохозяйственное сотрудничество имеет широкие перспективы. Две страны обладают взаимодополняющими преимуществами в отношении площади пахотных земель, трудовых ресурсов и видов сельскохозяйственных культур, но уровень сотрудничества в области торговли сельскохозяйственной продукцией низок; сотрудничество в области инвестиций в сельское хозяйство обширно, но ограничено инвестиционной средой в России; развитие торговли сельскохозяйственной продукцией стабильно, но тарифные барьеры серьезны. Сельскохозяйственное сотрудничество подвергается политическому давлению, вызванному ухудшением международной ситуации [1,2,3,4]. Целью данной статьи является раскрытие потенциала

сельскохозяйственного сотрудничества между двумя странами со всех сторон.

**Состояние сотрудничества в области сельского хозяйства между Китаем и Россией.**

**Масштабы импорта и экспорта основных видов сельскохозяйственных продуктов продолжают расширяться между Китаем и Россией.**

С углублением процесса сельскохозяйственного сотрудничества между двумя странами расширяются масштабы импорта и экспорта сельскохозяйственных продуктов, что играет важнейшую роль в обеспечении диверсификации источников импорта продовольствия, снижении концентрации источников импорта и уменьшении зависимости от импорта из США и стран Запада (рис. 1). Наибольшие темпы роста в 2009-2023 гг. наблюдались в торговле

калийными удобрениями, соевыми бобами, морожеными рыбами и льняными семенами, импортируемыми Китаем из России (рис. 2). Китайский экспорт фруктов, овощей, орехов и сахара в Россию демонстрировал различную степень роста (рис. 3). В то же время обе страны добились роста торговли переработанной сельскохозяйственной продукцией, такой как молочные продукты, мясные продукты, зерновые продукты, овощные продукты, фруктовые продукты, ореховые продукты и т. д., а структура торговли была оптимизирована (рис. 4,5,6,7).

**Сотрудничество в области индустриализации сельского хозяйства стабильно развивается между Китаем и Россией.**

Цель сотрудничества в области индустриализации сельского хозяйства заключается в реализации интегрированной хозяйственной системы



по выращиванию, разведению, переработке, производству, торговле и научным исследованиям путем создания в России предприятий, ферм, агропромышленных парков, пищевых комбинатов, животноводческих заводов, тепличных комплексов и так далее. Благодаря сочетанию ресурсов возможностей, а затем совместными усилиями обеспечивается продовольственная безопасность. В общей сложности Китай инвестировал в создание более 700 сельскохозяйственных предприятий в России в 2014-2021 гг. Китайские крестьяне создали более 60 тепличных комплексов площадью более 30 гектаров в Астраханской области, собрав более 1000 тонн огурцов и томатов в течение 2020 г. [5]. Овощи также продаются в Москву, Пензу, Волгоград, Саратов и другие регионы. Что касается сельскохозяйственных материалов, то в 2022 г. Китай инвестировал 258 млн руб. в Ставропольский край для производства компонентов капельного орошения, основными потребителями которых являются фермерские хозяйства, специализирующиеся на выращивании полевых культур, расположенные на Северном Кавказе и в Южном федеральном округе [6]. Однако сотрудничество в области индустриализации сельского хозяйства по-прежнему сосредоточено в основном в восточных сопредельных регионах Китая и России. Город Дуннин возглавил 66 сельскохозяйственных предприятий за рубежом и создал Ассоциацию зарубежной сельскохозяйственной промышленности провинции Хэйлунцзян. Была создана новая модель китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества, которая представляет собой «зарубежные ведущие сельскохозяйственные предприятия + китайские крупные государственные сельскохозяйственные предприятия + совместные организации взаимопомощи» [7]. По состоянию на 2019 г. число сельскохозяйственных инвестиционных предприятий провинции Хэйлунцзян в России составило 187, а число лесных инвестиционных предприятий в России — 80. По состоянию на 2021 г. провинция Хэйлунцзян построила в общей сложности 15 зон внешнеэкономического и торгового сотрудничества в России общей площадью более 16 млн квадратных метров, из которых зоны внешнеэкономического и торгового сотрудничества сельскохозяйственного и ресурсопользовательского типа составили 80% от всех зон внешнеэкономического и торгового сотрудничества в России.

**Сотрудничество в области сельскохозяйственной стандартизации постоянно углубляется между Китаем и Россией.**

Китайско-российское сотрудничество в области сельскохозяйственной стандартизации подразумевает повышение качества и безопасности сельскохозяйственных продуктов путем разработки и внедрения единых стандартов на всех этапах — от источника производства до реализации продуктов.

В 2001 г. была создана Китайско-российская постоянная рабочая группа по стандартизации, метрологии, сертификации и инспекционному контролю, на заседаниях которой обсуждаются вопросы сотрудничества по стандартизации в таких

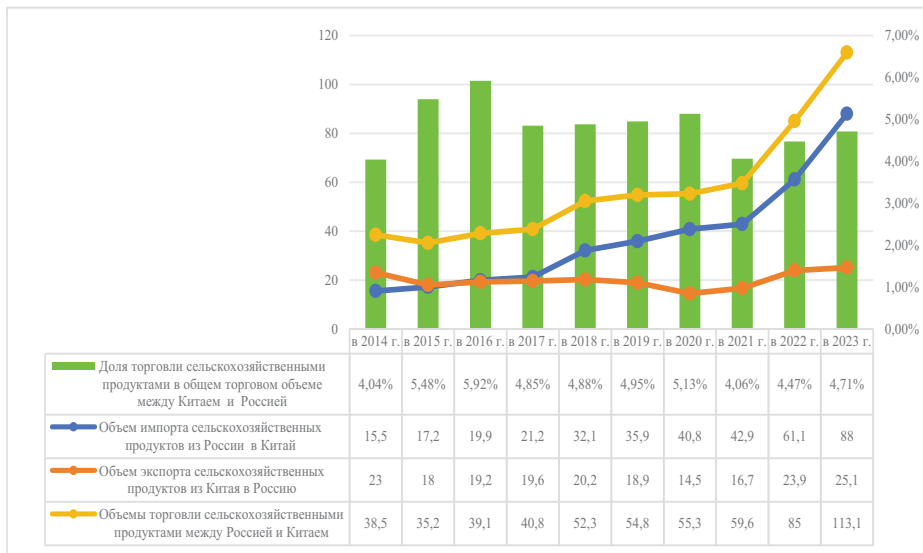


Рисунок 1. Данные о торговле сельскохозяйственными продуктами между Китаем и Россией (сто млн долл. США)

Figure 1. Data on agricultural trade between China and Russia (hundred million dollars USA)

Примечание: составлено по «Ежемесячному статистическому отчету об импорте и экспорте сельскохозяйственных продуктов в Китае (с 2009 г. по 2023 г.)», [http://wms.mofcom.gov.cn/ztxx/ncpmyzt/tjsj/ncpmyydtjbg/art/2006/art\\_7e756a990cff45b6aaba2c8e5157317b.html](http://wms.mofcom.gov.cn/ztxx/ncpmyzt/tjsj/ncpmyydtjbg/art/2006/art_7e756a990cff45b6aaba2c8e5157317b.html)

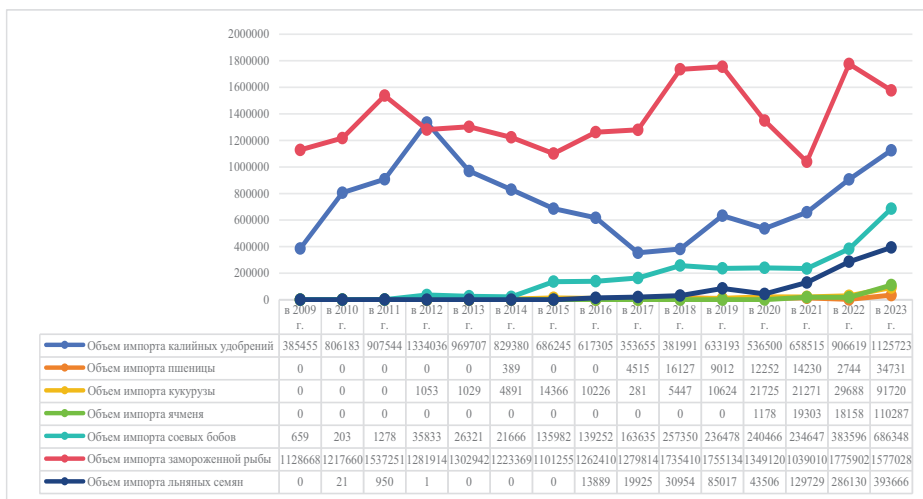


Рисунок 2. Данные об импорте основных видов сельскохозяйственных продуктов из России в Китай (тыс. долл. США)

Figure 2. Data on imports of major agricultural products from Russia to China (thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

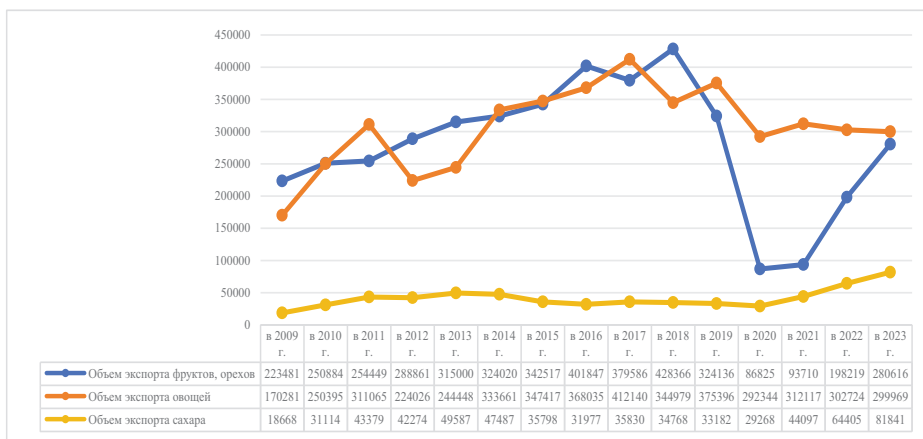


Рисунок 3. Данные об экспорте основных видов сельскохозяйственных продуктов из Китая в Россию (тыс. долл. США)

Figure 3. Data on exports of major agricultural products from China to Russia (thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>





областях, как энергетика, сельское хозяйство и пищевая промышленность. В марте 2014 г. Хэйлунцзянское управление по карантину и экспертизе ввоза-вывоза и Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Приморском крае возглавили

группу регионального сотрудничества Китайско-российской постоянной рабочей группы по стандартам, метрологии, сертификации, инспекции и надзору, положив начало региональному сотрудничеству в области качественной инспекции между Китаем и Россией. Совместные

межлабораторные сравнительные испытания — один из основных результатов сотрудничества двух стран в области стандартизации. В 2020-2023 гг. было реализовано около 15 совместных проектов, включая 5 раундов анализа качества воды. В 2021 г. две страны совместно разработали стандарты на корма. В 2022 г. Китай и Россия пришли к согласию о перечне из 5 межгосударственных стандартов на животные и растительные жиры и масла. В 2023 г. состоялись обсуждения по оценке качества сельскохозяйственных продуктов и вопросам стандартизации в области агропромышленного комплекса [8].

#### Сотрудничество в области органического сельского хозяйства активно развивается между Китаем и Россией.

В январе 2024 г. Российский союз органического земледелия подписал соглашение об органическом сотрудничестве с китайской научно-технологической компанией «Лэши» и способствовал открытию первого в мире Центра популяризации российской органической продукции в Харбине [9]. В июне того же года при поддержке Российской организации по сертификации качества пищевых продуктов «Российской системы качества» на Азиатской международной выставке органической продукции приняли участие 17 производителей органической продукции из Ханты-Мансийского автономного округа, Новосибирской, Свердловской, Смоленской, Новгородской областей, Республики Мордовия, Калужской и Орловской областей, а также Союз органического земледелия. В настоящее время между Китаем и Россией уже определены пилотные проекты органических продуктов питания для реализации взаимной сертификации.

#### Уровень научно-технического сотрудничества в области сельского хозяйства постоянно повышается между Китаем и Россией.

Под руководством государственных стратегий специалисты двух стран обменялись мнениями по вопросам совместной селекции овса, ржи, сои и других культур, молекулярной селекции сельскохозяйственных культур, а также поделились новейшим состоянием исследований и практическим опытом. По состоянию на 2020 год 9 видов китайских соевых бобов были экспортированы в Россию и высажены в опытном порядке на Дальнем Востоке, что стало первым шагом в продвижении коммерческой посадки высококачественных китайских семян в России [10]. В марте 2024 года директор Всероссийского научно-исследовательского института сои посетил

Хэйхэ, и эксперты обеих сторон достигли ряда консенсусов о сотрудничестве в области наблюдения за сельскохозяйственными ресурсами и экологической средой, совместного селекционного разведения сои, совместного проведения китайско-российских учебных курсов по био-селекции сои и т.д. В июле того же года две страны провели китайско-российский семинар по молекулярной селекции сельскохозяйственных культур в Харбине, направленный на содействие селекционному сотрудничеству между двумя странами. В то же время эксперты и ученые из двух стран обмениваются опытом и сотрудничают в области разработки интеллектуального сельскохозяйственного оборудования и передовых технологий, совместно содействуют развитию умного сельского хозяйства и индустриализации сельскохозяйственных продуктов, таких как картофель и ягоды.

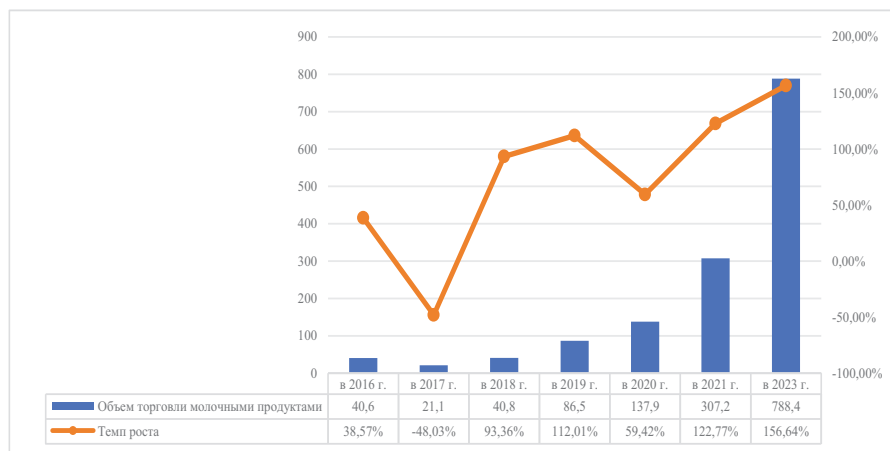


Рисунок 4. Данные о торговле молочными продуктами между Китаем и Россией (десять тыс. долл. США)  
Figure 4. Data on trade in dairy products between China and Russia (ten thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

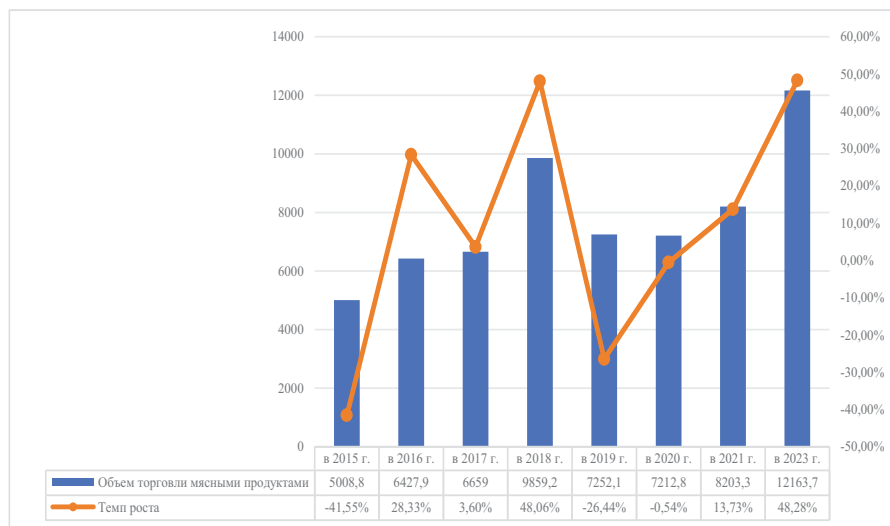


Рисунок 5. Данные о торговле мясными продуктами между Китаем и Россией (десять тыс. долл. США)  
Figure 5. Data on trade in meat products between China and Russia (ten thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

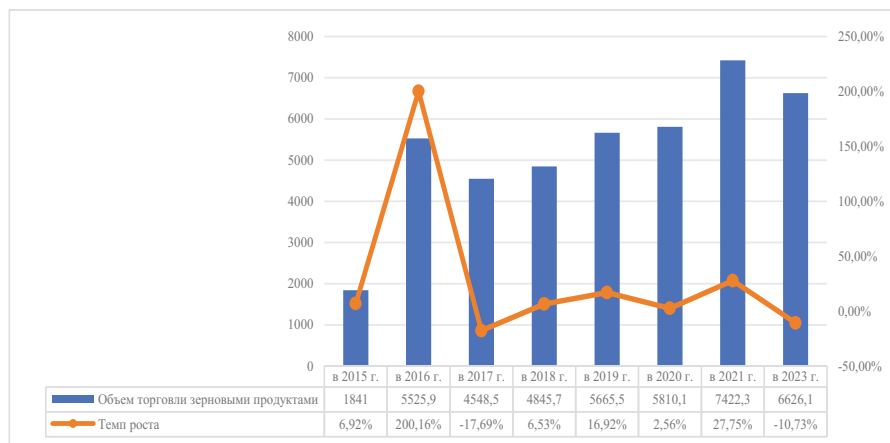


Рисунок 6. Данные о торговле зерновыми продуктами между Китаем и Россией (десять тыс. долл. США)  
Figure 6. Data on trade in grain products between China and Russia (ten thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>



**Существующие проблемы в сельскохозяйственном сотрудничестве между Китаем и Россией.**

**Объемы торговли сельскохозяйственными продуктами незначительны между Китаем и Россией.**

В качестве примера можно привести зерновые культуры: основными источниками импорта ячменя Китая являются Франция, Канада и Аргентина, причем на долю импорта из Франции и Канады приходится около половины общего объема импорта ячменя Китая. Основными источниками импорта пшеницы Китая являются США, Канада и Австралия, причем на долю импорта пшеницы из этих стран приходится почти 80% от общего объема импорта пшеницы Китая. Основными источниками импорта кукурузы Китая являются США, Украина и Болгария, при этом в наибольшей степени Китай зависит от импорта из США. Основными источниками импорта соевых бобов Китая являются США, Бразилия и Аргентина, причем на долю импорта из США и Бразилии приходится от 75% до 90% от общего объема импорта соевых бобов Китая. В то же время объемы торговли сельскохозяйственными продуктами с высокой добавленной стоимостью, такими как молочные продукты, мед, какао-продукты, мясные продукты, зерновые продукты, овощи и фруктовые продукты невелики (табл. 1).

Китай и Россия взаимно являются странами наибольшего благоприятствования (РНБ), и обе стороны пользуются пошлинами РНБ. С точки зрения средних пошлин, импортные пошлины Китая за последние пять лет достигали 23% для зерновых и 28,7% для сахара. С точки зрения максимального уровня пошлин, пошлины на фрукты, овощи, зерно и сахар находятся на высокой отметке. В России установлены максимальные значения импортных пошлин до 80%, 78% и 121% на животноводческие, зерновые и рыбные продукты. Кроме того, при обратной отгрузке китайского зерна необходимо уплатить пошлины, налоги на добавленную стоимость при импорте и продаже, что повышает операционные расходы предприятий, и ослабляет стимул предприятий к обратной отгрузке. В то же время в обеих странах действуют запреты на импорт, системы импортных квот и лицензирования.

**Сотрудничество в области индустриализации сельского хозяйства в малых масштабах между Китаем и Россией.**

Китайские сельскохозяйственные инвестиции в Россию в основном сосредоточены в области зерновых культур. В 2017-2021 гг. китайские потоки сельскохозяйственных инвестиций в Россию составили относительно небольшую долю от общего объема инвестиционных потоков, соответственно по годам: 5,85%, 7,74%, 0,91%, 0,89%, 2,29%. В то же время инвестиционное сотрудничество между двумя странами в основных зернопроизводящих регионах юго-запада России развивается медленно. Масштабы инвестиций в животноводство и производство сельскохозяйственных материалов невелики. В России законодательство в области продовольственной безопасности сложно и изменчиво. С 2001 г. по 2020 г. правительство России более 20 раз пересматривало и совершенствовало «Закон Российской Федерации о качестве и безопасности пищевых продуктов», в котором четко указано, что продукты, производителями которых не могут указать источник производства,

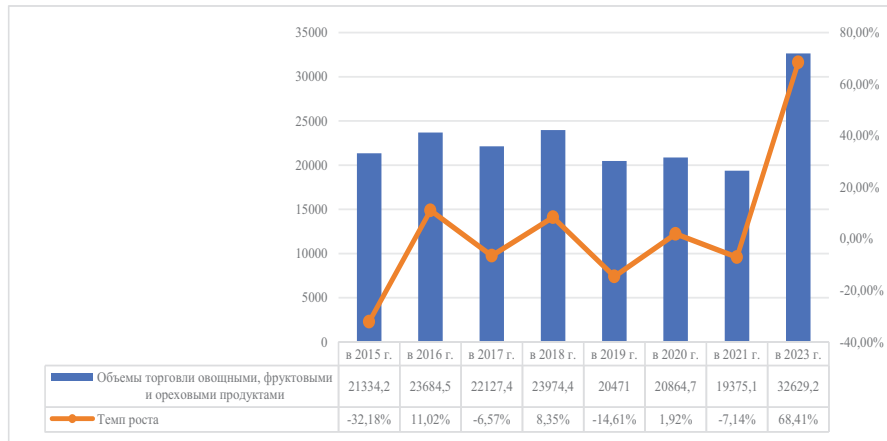


Рисунок 7. Данные о торговле овощными, фруктовыми и ореховыми продуктами между Китаем и Россией (десять тыс. долл. США)

Figure 7. Data on trade in vegetable, fruit and nut products between China and Russia (ten thousand dollars USA)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

Таблица 1. Данные о торговле основными видами переработанных сельскохозяйственных продуктов в 2023 г. между Китаем и Россией (десять тыс. долл. США)

Table 1. Data on trade in major processed agricultural products in the year 2023 between China and Russia (ten thousand dollars USA)

Сельскохозяйственные продукты	Объем торговли	Доля в общем объеме торговли сельскохозяйственными продуктами
Молочные продукты	788,4	0,07%
Какао и какао-продукты	7094,7	0,63%
Мясные продукты	12163,7	1,08%
Зерновые продукты	6626,1	0,59%
Овощные, фруктовые, ореховые продукты	32629,2	2,88%
Напитки, алкоголь, уксус и т.д.	8016,8	0,71%
Прочие пищевые продукты	13789,2	1,22%
Продукты для мукомольной промышленности	6332,1	0,56%

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

и с низким качеством могут быть уничтожены без идентификации, из-за психологической предосторожности соответствующие российские работники проявляют высокую степень бдительности в отношении китайских предприятий. В последние годы сельскохозяйственная продукция, реализуемая многими китайскими предприятиями, подвергалась дискриминации на основании этого положения, а их продукция конфисковывалась и уничтожалась, что привело к большим убыткам [11]. Многие системы в России не совершенствовались, такие как внутренние банковские расчеты, юридический арбитраж, страхование кредитов, контроль качества и другие системы, что также повышает бизнес-риски предприятий [12]. Большинство китайских компаний, инвестирующих в Россию — это малые и средние частные предприятия, а директивные банки и коммерческие банки оказывают ограниченные поддержки в получении кредитов для выходящих сельскохозяйственных предприятий. Китайский фонд зарубежных сельскохозяйственных инвестиций и развития, к примеру, предпосылкой каждого проекта для получения финансовой поддержки является то, что сумма инвестиций не должна быть меньше 15 млн юаней, малые и средние сельскохозяйственные предприятия не могут пользоваться финансовой поддержкой [13]. В то же время в России установлены высокие тарифы на производственные материалы, такие как удобрения, оборудование для сельского хозяйства. Инфраструктура на Дальнем Востоке развита

крайне слабо, тарифы на автомобильные перевозки чрезвычайно высоки, а арендная плата за землю постоянно повышается. Все это привело к ослаблению готовности предприятий к инвестированию.

**Трудовое сотрудничество в области сельского хозяйства остается неэффективным между Китаем и Россией.**

В 2000 г. Китай и Россия подписали «Китайско-российское краткосрочное трудовое соглашение», однако результаты трудового сотрудничества между двумя странами оказались незначительными. В результате появления большого количества китайских рабочих на российском рынке труда Россия начала целенаправленно исключать китайских фермеров и неоднократно запрещала им заниматься сельскохозяйственной деятельностью в некоторых регионах на том основании, что они используют чрезмерное количество химических удобрений и производят некачественную продукцию. В России действует система трудовых квот и ограничений на количество выданных разрешений на работу. Как количество китайских рабочих, ежегодно отправленных в Россию, так и количество в конце года постоянно снижаются. Трудный экзамен по русскому языку, сложные и дорогостоящие процедуры оформления рабочих виз и большие суммы налогов и сборов являются факторами, препятствующими китайско-российскому сотрудничеству в сфере труда. В то же время, поскольку жители государств-членов Евразийского экономического союза

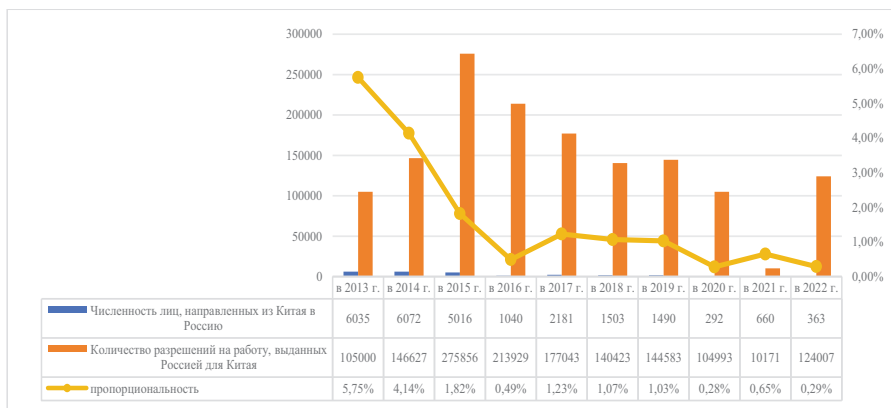


Рисунок 8. Состояние сотрудничества в сфере труда между Китаем и Россией (человек, единица)  
Figure 8. Status of labor cooperation between China and Russia (person, unit)

Примечание: составлено по данным «Китайского статистического ежегодника (с 2014 по 2023 гг.)» и официального сайта Правительства Российской Федерации, URL: <http://www.stats.gov.cn/sj/nds/j/>; <http://government.ru/docs>

не обязаны оформлять разрешение на работу в России, большинство иностранных работников в России из стран СНГ, что соответственно снижает долю китайской рабочей силы. В период с 2013 г. по 2022 г. доля отправленных лиц Китая от числа разрешений на работу варьировалась от 5,75% до 0,28%, что является незначительным показателем (рис. 8).

**Потенциал сотрудничества в области органического сельского хозяйства еще не раскрыт между Китаем и Россией.**

Основными торговыми партнерами для России в сфере органического сельского хозяйства являются европейские страны. Всего в 2021 г. было произведено 3400 тонн органических масличных культур, из которых около 60% было экспортировано в страны Европейского союза, а остальные потреблялись внутри страны. США — основное направление экспорта для России органической продукции, на долю которого приходится около 75% от общего объема экспорта России. Основными источниками импорта органической продукции Китая являются Ирландия, Нидерланды, Дания, Финляндия и Новая Зеландия. В 2022 г., к примеру, на долю импорта из вышеперечисленных стран приходилось более 80% от общей суммы импорта органической продукции Китая. Китай в основном экспортирует органическую продукцию в США, Нидерланды, Германию, Канаду и Великобританию. Количество органических сертификатов, выданных в соответствии со стандартами ЕС — 1744, что составило 48%, а количество сертифицированных предприятий — 1251, что составило 52%. Количество органических сертификатов, выданных в соответствии с американскими стандартами — 1398, что составило 39%, а количество сертифицированных предприятий — 866, что составило 36%.

**Большинство научно-технических достижений трудно применить на практике.**

Во-первых, отсутствует руководство на уровне государственной политики. Китайско-российское научно-техническое сотрудничество в области сельского хозяйства зависит от самих партнеров, которые сами устанавливают контакты и ведут переговоры по большинству прикладных проектов развития. Политическая поддержка для проведения дополнительных исследований в области прикладных сельскохозяйственных технологий является недостаточной, а общее планирование отсутствует [14].

Во-вторых, на платформе общественной информации медленно обновляются данные и неэффективно распространяются информации. В качестве примера можно привести китайско-российский альянс по научно-техническому сотрудничеству, при поиске «современного сельского хозяйства» на платформе продвижения проектов на официальном сайте которого выяснилось, что в Китае 10 технических проектов представлены и 1 проект востребован, с последним временем обновления на август 2021 г.. С российской стороны имеется 0 поставок технических проектов и 1 спрос на проект, с последним обновлением по состоянию на сентябрь 2021 г..

В-третьих, нехватка человеческих и финансовых ресурсов. По данным Росстата, уровень занятости в сельском хозяйстве в 2021 г. составил около 7%, что значительно ниже, чем в сфере услуг (67,5%) и промышленности (27,5%). Доля китайских исследователей в области сельского хозяйства в общем числе исследователей — около 6%. Кроме того, масштабы финансовой поддержки невелики. К примеру, согласно «Меморандуму о взаимопонимании по научно-техническому сотрудничеству», подписанному между Национальным фондом естественных наук Китая и Российским научным фондом, финансы предоставляются в области математических и физических наук, наук о жизни, наук о Земле, инженерных наук, информационных наук, медицинских наук и так далее, но за исключением сельскохозяйственных наук.

**Предложения по углублению сельскохозяйственного сотрудничества между Китаем и Россией.**

**Углубление китайско-российского сотрудничества в сфере труда.**

Китайское правительство должно поощрять на работу в Россию исследователей, техников, педагогов и других высокообразованных работников, чтобы диверсифицировать кадровый состав. Россия должна увеличить количество квот для китайских рабочих и направить местные власти на снятие запретной зоны, чтобы китайцы смогли заниматься сельскохозяйственной деятельностью в каждом регионе России.

**Совершенствование систем инвестиций и финансирования.**

В Китае должен быть создан и усовершенствован механизм регулирования риска для малых и средних предприятий, инвестирующих

в Россию, а политические банки и коммерческие банки могут оказывать им поддержки и смягчать условия финансирования в соответствии с потенциалом развития и перспективами проектов предприятий. В то же время коммерческие банки Китая должны активно создавать дочерние компании в России для удовлетворения потребностей в межпредпринимательских расчетах и финансировании капитала.

**Совершенствование онлайн-платформы для раскрытия правовых информационных.**

В Китае необходимо усилить политическое руководство и инвестиционное обучение для инвесторов в России, популяризировать содержание российского законодательства, чтобы снизить инвестиционные риски, с которыми сталкиваются предприятия.

**Исследование, обсуждение и подписание «Соглашения о свободной торговле».**

Китай и Россия должны ускорить проведение исследований и переговоров по заключению «Соглашения о свободной торговле». Обе страны должны упростить процедуры таможенного оформления, устранить технические и «зеленые» барьеры, снизить тарифы, расширить доступ на рынки и создать систему взаимного признания товаров. В то же время необходимо постоянно укреплять сотрудничество в области цифровизации таможенной инфраструктуры и интеллектуального контроля, а также продвигать обмен и сотрудничество в области «единого окна» для международной торговли.

**Укрепление сотрудничества в области органического сельского хозяйства между Китаем и Россией.**

Обе страны должны подписать «Соглашение о сотрудничестве в области органического сельского хозяйства» и расширить сотрудничество в области индустриализации органического сельского хозяйства, а также стремиться к научно-техническому прорыву в области чередования культур, удобрения полей соломой, компостирования и биологического контроля. Одновременно необходимо ускорить переговоры о взаимной сертификации органической продукции.

**Углубление сотрудничества в области трансграничной электронной торговли сельскохозяйственными продуктами между Китаем и Россией.**

Китай и Россия должны подписать «Соглашение о сотрудничестве в области трансграничной электронной торговли сельскохозяйственными продуктами», провести пилотные демонстрационные проекты по трансграничной электронной торговле сельскохозяйственными продуктами, а также в полной мере развивать модель прямого экспорта B2B и экспорта через зарубежные склады в обеих странах. В то же время необходимо исследовать и подписать «Соглашение о географических указаниях продукции», чтобы повысить эффективность упрощения процедур торговли и надежность качества сельскохозяйственных продуктов.

**Углубление научно-технического сотрудничества в области сельского хозяйства между Китаем и Россией.**

Правительства двух стран должны оказать политические поддержки исследованиям и разработкам продукции и устранению технических трудностей. Необходимо усилить строительство сетевой информационной платформы, повысить эффективность работы платформы, своевременно обновить научно-технические





достижения и гарантировать гладкую передачу информации. В то же время в рамках Подкомиссии по научно-техническому сотрудничеству Китайско-российской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств может быть создан специальный фонд сельскохозяйственного научно-технического сотрудничества для оказания достаточной финансовой поддержки для приобретения исследовательского оборудования и экспериментальных материалов, проведения сотрудничества и обменов, а также публикации результатов исследований. Необходимо постоянно поощрять участие сельскохозяйственных предприятий в крупных научно-технических проектах, чтобы способствовать глубокой интеграции научно-технического прогресса с развитием промышленности.

**Заключение.** В настоящее время в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве уже достигнуты значительные результаты. Однако все еще существуют следующие проблемы: объемы торговли сельскохозяйственными продуктами и сельскохозяйственными продуктами с высокой добавленной стоимостью невелики, масштабы инвестиционного сотрудничества недостаточно широки, эффективность сельскохозяйственного трудового сотрудничества низка, взаимное признание стандартов сельскохозяйственных продуктов еще не полностью реализовано, органическое сельскохозяйственное сотрудничество все еще находится на начальном этапе, а большинство научно-технических достижений трудно применить на практике. В связи с этим обе страны должны способствовать углублению китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества путем укрепления научно-технических обменов, углубления трудового сотрудничества, дальнейшего упрощения процедур торговли и либерализации инвестиций, создания надежной системы гарантий инвестиций, углубления сотрудничества в области органических сельскохозяйственных инвестиций и торговли органическими сельскохозяйственными продуктами, а также углубления сотрудничества в области трансграничной электронной торговли сельскохозяйственными продуктами.

#### Список источников

- Суй Ч., Ли Ч. Исследование сельскохозяйственного сотрудничества между Китаем и Россией в рамках стратегии «Пояса и пути» // *Мировое сельское хозяйство*. 2016. № 08. С. 192-196. doi: 10.13856/j.cn11-1097/s.2016.08.034.
- Фу Г., Лю Х. Углубление российско-китайского сотрудничества в области сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности в Китае // *Теоретическая дискуссия*. 2017. № 2. С. 89-92. doi: 10.16354/j.cnki.23-1013/d.2017.02.016.
- Лизовская В.В., Молдован А.А. Основные проблемы и задачи российско-китайской аграрной кооперации // *Оригинальные исследования (ОРИС)*. 2022. № 04. С. 187-194.
- Чэнь Ц. Состояние, проблемы и перспективы российско-китайского взаимодействия в области торговли сельскохозяйственной продукцией // *Аграрный вестник*

Урала. 2023. № 08(237). С. 113-126. doi: 10.32417/1997-4868-2023-237-08-113-126.

- Китайские фермеры выращивают овощи в Астраханской области. URL: <http://chinalogist.ru/news/kitayskie-fermery-vyrashchivayut-ovoshchi-v-astrahanskoj-oblasti-19189> (дата обращения: 30.08.2024).
- Китайский инвестор создаст на Ставрополье производство комплекующих для капельного орошения за 258 млн рублей. URL: <http://www.interfax-russia.ru/south-and-north-caucasus/news/kitayskiy-investor-sozdast-na-stavropole-proizvodstvo-komplektuyushchih-dlya-kapel'nogo-orosheniya-za-258-mln-rublej> (дата обращения: 30.08.2024).
- Сельскохозяйственное сотрудничество Хэйлунцзяна с Россией достигнет 9 миллионов га посевных площадей. URL: [http://www.moa.gov.cn/xw/qg/201805/t20180530\\_6148494](http://www.moa.gov.cn/xw/qg/201805/t20180530_6148494). (дата обращения: 30.08.2024).
- Дайдзест по стандартизации и техническому регулированию № 138. URL: [http://www.russia-led-ssl.ru/wp-content/uploads/2023/12/%D0%B4%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82-%E2%84%96138\\_26.12.2023.pdf?ysclid=m04qs8m68e522563684](http://www.russia-led-ssl.ru/wp-content/uploads/2023/12/%D0%B4%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82-%E2%84%96138_26.12.2023.pdf?ysclid=m04qs8m68e522563684) (дата обращения: 30.08.2024).
- Российская органическая продукция завоевывает китайский рынок. URL: <http://roskachestvo.gov.ru/news/rossiyskaya-organicheskaya-produktsiya-zavoeyivaet-kitayskiy-rynok/halal/certification-products/halal/certification-products> (дата обращения: 30.08.2024).
- Перспективы китайско-российского сотрудничества по производству соевых бобов широки. URL: <http://epaper.hljnews.cn/hljrb/20201019/04.pdf> (дата обращения: 30.08.2024).
- Ян Л., Лю С., Хэ Л. Нерешенные проблемы и контрмеры в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве // *Евразийская экономика*. 2021. № 03. С.110-126.
- Ван Х., Чжай С. Текущая ситуация и направление развития китайско-российского инвестиционного сотрудничества в области сельского хозяйства // *Международные рынки*. 2017. № 4. С.80-85.
- Отчет о развитии внешнего инвестиционного сотрудничества в Китае за 2022 год. URL: <http://fec.mofcom.gov.cn/article/tzhzcj/tzhz/upload/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%AF%B9%E5%A4%96%E6%8A%95%E8%B5%84%E5%90%88%E4%BD%9C%E5%8F%91%E5%B1%95%E6%8A%A5%E5%91%8A%EF%BC%882022%EF%BC%89> (дата обращения: 30.08.2024).
- Тун Г., Чжи Ц. Исследование вопросов государственной политики в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве // *Поиск истины*. 2013. Том 40. № 3. С. 5-11. doi: 10.19667/j.cnki.cn23-1070/c.2013.03.001.

#### References

- Sui, C., Li, C. (2016). *Issledovanie selskokhozyaistvennogo sotrudnichestva mezhdou Kitaeim i Rossiei v ramkakh strategii «Poyasa i puti»*[Analysis of agricultural cooperation between China and Russia under the 'Belt and Road' strategy]. *World Agriculture*, no. 8, pp. 192-196. doi: 10.13856/j.cn11-1097/s.2016.08.034.
- Fu, G., Lyu, K. (2017). *Uglublenie rossiisko-kitayskogo sotrudnichestva v oblasti selskogo khozyaistva i obespechenie prodovolstvennoi bezopasnosti v Kitae*[Deepening China-Russia agricultural cooperation to ensure China's food security]. *Theoretical Investigation*, no. 2, pp. 89-92. doi: 10.16354/j.cnki.23-1013/d.2017.02.016.
- Lizovskaya V.V., Moldovan A.A. (2022). *Osnovnie problemi i zadachi rossiisko-kitayskoi agrarnoi kooperatsii* [Main problems and tasks of Russian-Chinese agricultural cooperation]. *Original research*, no. 04, pp. 187-194.

4. Chen T. (2023). *Sostoyaniye, problemi i perspektivy rossiisko-kitayskogo vzaimodeistviya v oblasti torgovli selskokhozyaistvennoy produktsiei* [Current situation, problems and prospects of Russian-Sino agricultural product trade cooperation]. *Agrarian Bulletin of the Urals*, no. 08 (237), pp. 113-126. doi: 10.32417/1997-4868-2023-237-08-113-126.

- Kitayskie fermeri vyrashchivayut ovoshchi v Astrakhanskoj oblasti [Chinese farmers grow vegetables in Astrakhan Oblast]. Available at: <http://chinalogist.ru/news/kitayskie-fermery-vyrashchivayut-ovoshchi-v-astrahanskoj-oblasti-19189> (accessed: 30.08.2024).
- Kitayskii investor sozdast na Stavropole proizvodstvo komplektuyushchikh dlya kapelnogo orosheniya za 258 mln rublej [Chinese investor to create a production of components for drip irrigation in Stavropol for 258 million rubles]. Available at: <http://www.interfax-russia.ru/south-and-north-caucasus/news/kitayskiy-investor-sozdast-na-stavropole-proizvodstvo-komplektuyushchih-dlya-kapel'nogo-orosheniya-za-258-mln-rublej> (accessed: 30.08.2024).
- Selskokhozyaistvennoe sotrudnichestvo Kheiluntzzyana s Rossiei dostignet 9 millionov mu posevnikh ploshchadei [Heilongjiang's agricultural cooperation with Russia to reach 9 million mu of planted area]. Available at: [http://www.moa.gov.cn/xw/qg/201805/t20180530\\_6148494](http://www.moa.gov.cn/xw/qg/201805/t20180530_6148494) (accessed: 30.08.2024).
- Daidzhest po standartizatsii i tekhnicheskoy regulirovaniyu № 138 [Digest on Standardization and Technical Regulation No. 138]. Available at: [http://www.russia-led-ssl.ru/wp-content/uploads/2023/12/%D0%B4%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82-%E2%84%96138\\_26.12.2023.pdf?ysclid=m04qs8m68e522563684](http://www.russia-led-ssl.ru/wp-content/uploads/2023/12/%D0%B4%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82-%E2%84%96138_26.12.2023.pdf?ysclid=m04qs8m68e522563684) (accessed: 30.08.2024).
- Rossiiskaya organicheskaya produktsiya zavoeivaet kitayskii rynok [Russian organic products conquer the Chinese market]. Available at: <http://roskachestvo.gov.ru/news/rossiyskaya-organicheskaya-produktsiya-zavoeyivaet-kitayskiy-rynok/halal/certification-products/halal/certification-products> (accessed: 30.08.2024).
- Perspektivy kitaysko-rossiiskogo sotrudnichestva po proizvodstvu soevikh bobov shiroki [China-Russia Soybean Deepening Cooperation Has Prospective Prospects]. Available at: <http://epaper.hljnews.cn/hljrb/20201019/04> (accessed: 30.08.2024).
- Yan, L., Lyu, S., Khe, L. (2021). *Nereshennye problemi i kontrmeri v kitaysko-rossiiskom selskokhozyaistvennom sotrudnichestve* [Prominent Issues and Countermeasures in Sino-Russian Agricultural Cooperation]. *Europe-Asia economic*, no. 03, pp. 110-126.
- Van, K., Chzha, S. (2017). *Tekushchaya situatsiya i napravlenie razvitiya kitaysko-rossiiskogo investitsionnogo sotrudnichestva v oblasti selskogo khozyaistva* [Current Situation and Development Direction of Agricultural Investment Cooperation between China and Russia]. *International Markets*, no. 4, pp. 80-85.
- Отчет о развитии внешнего инвестиционного сотрудничества в Китае за 2022 год [China Outbound Investment and Cooperation Development Report in 2022]. Available at: <http://fec.mofcom.gov.cn/article/tzhzcj/tzhz/upload/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%AF%B9%E5%A4%96%E6%8A%95%E8%B5%84%E5%90%88%E4%BD%9C%E5%8F%91%E5%B1%95%E6%8A%A5%E5%91%8A%EF%BC%882022%EF%BC%89> (accessed: 30.08.2024).
- Tun, G., Chzhi, T. (2013). *Issledovanie voprosov gosudarstvennoy politiki v kitaysko-rossiiskom selskokhozyaistvennom sotrudnichestve* [Government Policy Problem Study on Sino-Russian Agricultural Cooperation]. *SEEKING TRUTH*, vol. 40, no. 3, pp. 5-11. doi: 10.19667/j.cnki.cn23-1070/c.2013.03.001.

#### Информация об авторах:

**Цзян Чжэньцзюнь**, профессор Хэйлунцзянского университета, ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4412-6625>, zhenjunjiang@126.com  
**Юй Тун**, магистрант Хэйлунцзянского университета, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6371-736X>, 1929636012@qq.com

#### Information about the authors:

**Jiang Zhenjun**, senior research fellow of Heilongjiang University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4412-6625>, zhenjunjiang@126.com  
**Yu Tong**, master's student of Heilongjiang University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6371-736X>, 1929636012@qq.com





Научная статья  
УДК 339.7; 336.7  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_10

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЗЕРНОВОЙ БИРЖИ БРИКС

Е.Б. Стародубцева<sup>1</sup>, В.Н. Володина<sup>2</sup>, М.Б. Медведева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Москва, Россия

<sup>2</sup>Фининформсервис НИКА, Москва, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной теме — созданию зерновой биржи БРИКС. Авторы акцентируют внимание на нескольких важных постулатах: сложившаяся геополитическая обстановка осложнена санкциями и рестрикциями в отношении некоторых стран БРИКС, в современной структуре мирового рынка зерна не существует альтернативного и справедливого ценообразования на зерновые культуры, достижения финтех открывают небывалые ранее возможности для расчетов в национальных валютах стран-членов объединения, минуя доллары США. Для полноты исследования подробно рассмотрена история возникновения продуктовых бирж, их страновые особенности в части торговой структуры, появление фьючерсных контрактов. Обозначены ведущие мировые зерновые биржи, дана характеристика зернового рынка за последние годы, отмечены сложившиеся тенденции, на основе которых предложено авторское видение проблем создания зерновой биржи БРИКС и их возможного решения за счет формирования новых институтов, инновационных финансовых инструментов, соответствующей биржевой инфраструктуры, способной обеспечить формирование предсказуемых ценовых индикаторов на продукты и сырье, с учетом ее особой роли в обеспечении продовольственной безопасности. Данная статья является четвертой за период 2023-2024 гг. по теме исследования и служит продолжением предыдущих публикаций.

**Ключевые слова:** биржа, история бирж, зерновая биржа БРИКС, фьючерсные биржи, зерновые культуры, биржевая инфраструктура

Original article

## ON THE ISSUE OF CREATION OF THE BRICS GRAIN EXCHANGE

E.B. Starodubtseva<sup>1</sup>, V.N. Volodina<sup>2</sup>, M.B. Medvedeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Fininformservice NIKА, Moscow, Russia

**Abstract.** The article is devoted to a current topic — the creation of the BRICS grain exchange. The authors focus on several important postulates: the current geopolitical situation is complicated by sanctions and restrictions against some BRICS countries, in the modern structure of the world grain market, there is no alternative and fair pricing for grain crops; the achievements of fintech open up unprecedented opportunities for settlements in the national currencies of the member countries of the association, bypassing US dollars. To complete the study, the history of the emergence of food exchanges, their country characteristics in terms of trading structure, and the emergence of futures contracts are examined in detail. The world's leading grain exchanges are identified, characteristics of the grain market in recent years are given, current trends are noted, on the basis of which the author's vision of the problems of creating a BRICS grain exchange is proposed and their possible solution through the formation of new institutions, innovative financial instruments, and appropriate exchange infrastructure capable of ensuring the formation of predictable price indicators for products and raw materials, taking into account its special role in ensuring food security. This article is the fourth for the period 2023-2024 on the topic of research and serves as a continuation of previous publications.

**Keywords:** exchange, history of exchanges, BRICS grain exchange, futures exchanges, grain crops, exchange infrastructure

**Введение.** На прошедшем XVI саммите БРИКС в октябре 2024 г. в Казани в итоговой декларации была подчеркнута необходимость создания независимых институтов объединения, которые дадут возможность странам-участницам сформировать справедливые индикаторы цен на зерно в мире. Как отметил Президент Российской Федерации В.В. Путин, речь идет о зерновой бирже: «...со временем она может трансформироваться в полноценную торговую биржу. ...созданная в рамках объединения Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки, биржа станет альтернативой существующим системам ценообразования, которые не всегда отражают реальную стоимость зерна» [16].

Неслучайно на полях саммита речь зашла о создании зерновой биржи. Страны-члены БРИКС (Россия, Индия, Бразилия) выступают активными участниками зернового рынка, в то время как цена, а также основные правила торговли, формируются на мировых, прежде всего, американских биржах. Доля экспорта зерна странами БРИКС за сезон 2023-2024 гг. составляет: 36% глобального экспорта риса, 30% — кукурузы, 28% — пшеницы [2]. После расширения БРИКС комбинированное производство зерна БРИКС оценивается в 1,23 млрд тонн ежегодно,

что составляет значительную долю — 44% совместного производства. При оценочном потреблении, приближающемся к 1,22 млрд тонн ежегодно [9], очевидно, существует значительный потенциал для развития торговли между странами объединения с проведением расчетов не в долларах, а в национальных валютах. То есть речь идет о создании эксклюзивной торговой платформы внутри БРИКС, способствующей самообеспеченности стран и уменьшению зависимости от внешних валютных резервов [9].

В то же время новая площадка для торговли зерном должна быть конкурентоспособной по отношению к уже функционирующим зерновым биржам, история которых составляет не один десяток лет. Новая биржа должна обладать собственной расчетной системой и самое главное — валютой цены на торгуемый товар. При этом эта валюта должна быть признанной всеми странами, торгующими на данной бирже. В настоящее время процесс ценообразования на зерновых биржах происходит в долларах США. Появление биржи с иной валютой цены может столкнуться с рядом серьезных рисков. В первую очередь, это касается баланса зерновой торговли между странами БРИКС, который может быть нарушен, а это, в свою очередь, создаст

проблемы для продовольственной безопасности государств, входящих в объединение.

Особенности функционирования товарных бирж в современных условиях рассматривались в статьях таких исследователей, как Кривокоченко Л.В. [10], Васильевой В.В., Коловертной Р.А., Файзуллиной Р.В. [5], Чекулаевой Е.Ю. [17], Метельковой Е.О. [12]. Новейшие цифровые финансовые инструменты биржевой торговли (токены) анализировались в трудах Володиной В.Н. [7, 8], Ярыгиной И.З. [11], Рудаковой О.С. [6, 14], Стародубцевой Е.Б. [6]. Вопросы создания зерновой биржи БРИКС пока находятся вне научного дискурса, а в большей степени обсуждаются в рамках встреч глав государств Группы 20, стран глобального Юга.

Целью данной статьи выступает обзор функционирования имеющихся бирж и выявление возможности формирования зерновой биржи БРИКС.

**История появления зерновых бирж.** Зерновые культуры являются важным структурным элементом продовольственной безопасности страны и мира в целом: зерно необходимо для производства продуктов питания, используется для кормов в животноводстве. Общий объем мирового производства зерновых в 2023 г.



Источник: ФАО, 2022 [13]

Рисунок 1. Производство, потребление и запасы зерновых  
Figure 1. Production, consumption and stocks of grain

составил 2,9 млрд метрических тонн, увеличившись с 1961 г. более, чем в 3 раза с 0,877 млрд тонн. Дальнейший прогноз достаточно оптимистичен и предполагает потенциальный рост производства зерновых (рис. 1).

Однако понятие зерновых культур достаточно общее, оно включает в себя рис, просо, ячмень, гречу, маис, сорго, рожь, пшеницу, кукурузу и др. Наибольший удельный вес в структуре продаж занимают пшеница, кукуруза, ячмень. На них приходится 94% сборов всех зерновых в мире (данные 2021-2022 гг.): 34%, 53% и 7% соответственно [13].

Зерновые выступают одним из основных продовольственных товаров как внутренней, так и мировой торговли, являясь предметом торговли на товарных биржах. Первые упоминания об организованных торгах зерном появились еще в Древнем Египте, а более современные в Европе в XV веке. Современные Нидерланды были инициаторами биржевой торговли. Сначала товарная биржа появилась в 1409 г. в Брюгге, затем в 1460 г. в Антверпене. В 1576 г. биржа переехала в столицу страны — Амстердам. В более поздний период биржи начали создаваться в других европейских городах Великобритании, Франции. На этих биржах торговали в основном зерновыми, но обращались и другие однородные товары: металлы, сахар, хлопок и т.д.

В Лондоне в 1747 г. была учреждена первая специализированная зерновая биржа. Основным товаром на бирже была кукуруза. Стоит отметить, что биржи, торгующие кукурузой, первоначально существовали как открытые рынки, обычно контролируемые городскими властями. Позже для бирж начинают строиться

специальные здания, где торги проходили в определенное время. Помимо вышеупомянутой Лондонской биржи, в тот период начали функционировать биржи в Брайтоне, Висбече (1811), Норвиче (1828), Шеффилде (1830), Стоумаркете (1836), Бери-Сент-Эдмундсе (1837) и Кембридже (1842) [1]. В конце XIX века многие из этих бирж были закрыты. Основной причиной стало резкое падение цен на английскую кукурузу из-за возросшего импорта этой культуры. Наряду с кукурузными биржами, в Европе были известны и рисовые биржи. К наиболее известным биржам, торговавшим данной культурой, следует отнести: Миланскую, Амстердамскую и Роттердамскую. В 1558 г. была создана Гамбургская биржа. В настоящее время она известна как фондовая биржа и объединяет специализированные биржи: зерновую, страховую, кофейную.

В Соединенных Штатах Америки первые биржи появились в начале XIX века. В 1848 г. была создана Чикагская торговая палата (CBOT), в 1857 г. зерновая биржа в Канзас-Сити, а в 1881 г. — зерновая биржа Миннеаполиса (MGEX). Позднее открылось более 500 региональных бирж, которые к настоящему времени уже давно прекратили свое существование.

В Азии особое место занимали биржи Японии. Первая японская рисовая биржа открыла свои двери в 1697 г. Гораздо позднее, а именно в 1730 г. заработала Токийская зерновая биржа. Основным товаром на данной бирже являлся рис, но структура товаров на этой бирже менялась, в связи с чем ее переименовали в Токийскую товарно-сырьевую рисовую биржу. Она функционировала в течение длительного времени и закрылась только в 1939 г. В 1952 г. биржа

превратилась, по сути дела, во фьючерсную биржу, торговавшую контрактами на следующие товары: бобы соевые, красный маш, картофельный крахмал. В связи с появившейся модой на органическое питание, биржа была вынуждена расширить перечень контрактов и начать торговлю фьючерсами на негенетически измененную сою, кукурузу, а также кофе и сахар.

Биржи, как специфический институт, где регулярно могут встречаться покупатель и продавец товаров в определенном месте, появились не случайно. Ведь существовавшие до этого ярмарки, как правило, функционировали нерегулярно (несколько раз в месяц), что осложняло торговлю. Кроме того, необходимо было выработать определенные правила торговли, не существовавшие ранее. Если первыми биржами были рынки наличного товара, где встречались непосредственно покупатель и продавец, заключавшие реальные сделки, то позднее с развитием масштабов мировой экономики, способствовавшей росту как производства зерновых, так и потребности в них, характер функционирования бирж существенно изменился. Все чаще стали возникать логистические проблемы у поставщиков биржевых товаров, что приводило к сбоям в торговле. Другой проблемой была неоднородность поставляемого товара, что стало причиной разработки биржей требований, касающихся однородности качества товаров, их стандартизации, регулярности поставок.

В функции бирж входили: разработка условий типовых контрактов, установление цен на товары (котировка осуществлялась на основе соотношения предложения и спроса на товар), а также урегулирование споров между участниками торгов и информационная деятельность, сопровождающая биржевую торговлю. В результате производители или их представители уже не привозили товары на биржу, а доставляли их напрямую покупателю. Дальнейшее развитие бирж привело к тому, что заключались не только спотовые сделки, но и срочные, позволяющие снизить риски изменения цен на товар. К середине XIX века большая часть американских и европейских бирж осуществляла торговлю фьючерсными контрактами на зерновые. А в США в Чикаго появилась первая фьючерсная биржа зерна. В XX веке процесс распространения фьючерсных бирж продолжился, фьючерсная торговля на товарных биржах начала вытеснять наличные сделки, доля которых в общем объеме торгов начала снижаться.

**Современные зерновые биржи.** В настоящее время во всем мире преобладают товарно-сырьевые фьючерсные биржи, в то время как биржи реального товара сохранились лишь в некоторых развивающихся странах (Индии — по джутовым изделиям, Индонезии — по каучуку и кофе, Малайзии — по олову), имеющие незначительные обороты [4]. Поскольку на современных товарных, в том числе зерновых биржах, превалирует торговля фьючерсами, то основной целью заключения контрактов выступает не продажа реального товара, а хеджирование риска. Это приводит к тому, что основная масса контрактов не доводится до поставки. В частности, на американских фьючерсных биржах по торговле фьючерсами на пшеницу и кукурузу доводится до поставки в среднем 0,6% общего объема сделок [5]. Важной особенностью современных бирж выступает цифровизация торговли, существенно ускоряющая процесс заключения биржевых сделок.



Фьючерсные биржи, на которых осуществляется торговля зерновыми, присутствует в каждой стране-производителе той или иной зерновой культуры. Многие из созданных ранее бирж продолжают свою деятельность и поныне, но появляются и новые биржи. Так, «возобновление практики работы зерновых бирж в России произошло в период интеграции страны в мировое зерновое пространство в период 2002–2003 годов, когда Россия поставила на мировой рынок 17 млн тонн зерновых» [3]. Именно тогда стала очевидной необходимость создания в России системы биржевой торговли зерном и фьючерсами на зерно. Российский Зерновой Союз совместно с ММВБ и Национальной товарной биржей в 2003 г. создал Рабочую группу по биржевой торговле зерном, разработал стандартные контракты, принципы и условия биржевой торговли зерном на российском рынке. В качестве ключевых положений в стандартных контрактах были определены базовые активы, базис поставки, система гарантий и расчетов [3]. В результате в апреле 2008 г. начались торги на Национальной товарной бирже производными инструментами (поставочными фьючерсами на зерно). В целях развития биржевой торговли «было разработано два вида фьючерсных контрактов: на условиях EXW, ориентированные на внутреннюю торговлю зерновыми, и экспортные контракты на условиях FOB [3]». Однако в полной мере данная торговля не осуществляется.

В настоящее время зерновые биржи существуют в Китае, Японии, ЕС и других странах. В целом насчитывается более 50 товарных и фьючерсных бирж, на которых торгуют контрактами на зерновые: в Африке — 10, Азии — 27, Европе — 5, Америке — 12. Ведущими на сегодняшний момент остаются американские биржи. В Чикаго осуществляется торговля опционами и фьючерсами на зерновые (кукуруза, овес, рожь, пшеница), масличные культуры и живой скот, в Миннеаполисе и Канзас-Сити — фьючерсами на зерновые (кукуруза, овес, рожь) [4].

Последние годы в биржевом секторе мировой торговли наблюдается консолидация. В процессе объединения ведущих товарных бирж Чикаго и Нью-Йорка была учреждена североамериканская холдинговая компания CME Group Inc., в состав которой вошли такие институты, как: Чикагская Торговая Палата (CBOT), Чикагская товарная биржа (CME), Нью-Йоркская товарная биржа (NYMEX) и структурное подразделение Нью-Йоркской товарной биржи (COMEX) [4]. В практику деятельности CME Group Inc., явившейся ведущим организатором биржевых торгов фьючерсами на зерновые сельскохозяйственные культуры, была внедрена электронная платформа CME Globex. Цена котироваемых товаров обозначалась в долларах США. В 2012 г. CME Group приобрела крупнейшую американскую биржу по продаже хлебной пшеницы. Американская биржа деривативов приобрела принадлежащий ей Торговый совет Канзас-Сити. CME Group, чья Чикагская торговая палата размещает флагманские фьючерсы на красную мягкую озимую пшеницу, кукурузу и сою, сталкивается с новой конкуренцией на зерновом рынке со стороны Intercontinental Exchange [18]. Зерновая биржа Миннеаполиса, где заключаются фьючерсные контракты на твердую красную яровую пшеницу, на данный момент остается единственной независимой биржей США.

**Биржа БРИКС.** Многовековая история существования специализированных зерновых бирж свидетельствует о том, что именно факт создания такой биржи в той или иной стране превращает ее в важный центр регионального ценообразования на зерновые культуры и расчетов определенной валютой. В условиях усиления процессов деглобализации и регионализации мировой экономики, важным моментом является обеспечение суверенитета стран, в том числе и в области продовольствия.

Относительно необходимости создания зерновой биржи БРИКС можно привести несколько логичных и объективных доводов в пользу такого решения. Об этом свидетельствует ряд политических и экономических условий одновременно: формирование политико-экономического консенсуса БРИКС на форумах, наличие необходимого и достаточного минимума для базиса объекта, растущая популярность экономического сотрудничества участников БРИКС. Продолжая анализ объективной необходимости создания зерновой биржи БРИКС, важно подчеркнуть следующий тезис: как правило, первоначально формируется линейка расчетных инструментов, сначала идет обсуждение этой проблемы, а затем уже внедрение в практику. В предыдущих статьях [6, 7, 8] авторы рассматривали создание экосистемы цифровых биржевых инструментов, таких как зерновые токены, токены БРИКС, food токены. В сложных условиях недоступности системы СВИФТ для российских контрагентов и угрозы применения санкций по отношению к странам, предоставляющим российской стороне каналы для проведения расчетов и передачи финансовых сообщений, высветилась острая необходимость альтернативы. Если ранее многие финансовые технологии еще были недоступны на финансовом рынке или не имели широкого охвата, то за последние несколько лет произошло стремительное продвижение цифровых платформ и инструментов [19]. В составе государств-членов БРИКС присутствуют страны, обладающие развитыми цифровыми технологиями (Россия, Китай, Индия, ЮАР).

В то же время страны БРИКС выступают экспортерами и импортерами зерновых культур. В частности, в 2024 г. среди ведущих экспортеров зерновых оказались Россия, Бразилия, а среди импортеров — Китай. Преимущество России как экспортера — это, прежде всего, экспорт пшеницы. Поставляя этот товар на мировой рынок, Россия активно конкурирует с США. А вот импорт Китая пшеницы осуществляется в большей степени из США, нежели из России, в связи с чем создание новой зерновой биржи может столкнуться с нарушением соотношения спроса и предложения на этот товар. В результате предположения, что биржа будет организована в России, возникает вопрос о возможности участия российских внутренних потребителей и производителей на данной бирже в целях уравнивания спроса и предложения, а также поддержания стабильных цен на зерновые и отечественного товаропроизводителя.

Еще одна немаловажная проблема, возникающая при создании такой биржи — это неравномерность рынка зерна участников БРИКС. Например, Китай не всегда может купить российское зерно из-за отсутствия специальных сертификатов. И далеко не у всех видов российского зерна эта сертификация имеется. Усложняется

все тем, что Россия часто меняет пошлины на вывоз зерна, поскольку это стратегически важный товар. В результате может создаться ситуация, когда на биржу выставляется определенный сорт зерна, но китайского сертификата у нее нет. А пока зерно получало этот сертификат, появилась новая вывозная пошлина [3]. Другими словами, подобные потенциальные риски должны быть элиминированы еще до момента создания такой биржи. Также возникнет необходимость решения вопросов сертификации товара и логистики, что пока проблематично.

К положительным моментам создания зерновой биржи БРИКС следует отнести следующие:

- расширение возможности России торговли зерновыми культурами, причем не только со странами БРИКС, но и странами БРИКС+, а далее и с африканскими странами, что сможет повысить конкурентоспособность России на зерновом рынке;
- преодоление зависимости процесса ценообразования на базовые сельхозпродукты от котировок Чикагской биржи (CME) и доллара США. Такой подход позволит снизить риск манипулирования ценами со стороны третьих стран.

**Заключение.** Таким образом, стоит отметить следующее: на данный момент создание зерновой биржи стран БРИКС — это непростой процесс. Он наталкивается на решение многих важных макроэкономических (мирохозяйственных) проблем:

- обеспечение конкурентоспособности данной биржи на мировом рынке;
- установление валюты цены, отличной от доллара;
- поддержание соотношения спроса и предложения на данной бирже. Поставщиков много, прежде всего Россия, а покупатели? Достаточно ли их будет и если нет, то как будет решаться вопрос соотношения мировой цены на зерно и цен на бирже БРИКС? Ведь, если она будет ниже — спрос увеличится, а вот экспортерам это будет невыгодно. Придут ли импортеры, например, из Африки на данную биржу или останутся на имеющихся биржах?
- какова будет номенклатура торгуемых товаров на этой бирже: только пшеница или другие зерновые культуры тоже?
- готова ли инфраструктура для создания биржи БРИКС, или ее надо создавать в течение длительного времени?

Вопросов много, и они должны учитываться в процессе принятия окончательного решения по созданию такой биржи.

#### Список источников

1. Барроу Дж.С., Херсон Дж.Д., Лоус А.Х., Райден П.Дж., Сиборн М.В.Дж. Экономическая инфраструктура и институты: рынки. В кн.: История графства Честер: том 5, часть 2, город Честер: культура, здания, учреждение / изд. А.Т. Такер, К.П. Льюис. URL: <https://www.british-history.ac.uk/vch/ches/vol5/pt2/pp94-100> (дата обращения: 20.10.2024).
2. Бизнес АПК стран БРИКС обсудил потенциал развития торговли // Агрорекспорт. URL: <https://aemcx.ru/2024/06/28/biznes-apk-stran-briks-obsudil-potencial-razvitiya-torgovli/?ysclid=m2nuev5irg743804264> (дата обращения: 01.10.2024).
3. Биржевая торговля // Российский зерновой союз. URL: [https://grun.ru/work/initiatives/exchange\\_trade/](https://grun.ru/work/initiatives/exchange_trade/) (дата обращения: 02.10.2024).



4. Биржи зерновые // Энциклопедия банковского дела и финансов. URL: <https://investfuture.ru/dictionary/word/birji-zernovye?ysclid=m20ekpq4gji427834627@Investfuture.ru> (дата обращения: 01.10.2024).

5. Васильев В.В., Коловертнов Р.А., Файзуллин Р.В. Некоторые особенности функционирования товарных бирж // Проблемы экономики и менеджмента. 2014. № 12 (40). С. 21–24.

6. Володина В.Н., Рудакова О.С., Солдатова А.О., Стародубцева Е.Б. Дальнейший анализ формирования экосистемы «зерновых» токенов и возможность их оборота в некоторых странах ЕАЭС и БРИКС / от теории вопроса к практике применения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 1 (397). С. 43–47. doi: 10.5518/6/25876740\_2024\_67\_1\_43

7. Володина В.Н. Food token: новый цифровой актив стран БРИКС // Банковские услуги. 2023. № 12. С. 22–27. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_12\_22

8. Володина В.Н., Лукашенко И.В. Облигация «Хлебного займа» 100 лет назад и агротокены на блокчейне: «зерновые» финансовые активы разных времен // Банковские услуги. 2023. № 5. С. 25–31. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_5\_25

9. Глобальный торговый сдвиг — БРИКС становится самодостаточным рынком зерна // Новости мира и России — EADaily. URL: <https://eadaily.com/ru/news/2024/01/09/globalnyy-torgovyy-sdviig-briks-stanovitsya-samodostatochnym-rynkom-zerna> (дата обращения: 01.10.2024).

10. Кривокоченко Л.В. Современные особенности товарной биржи // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 5. С. 41–53.

11. Ярыгина И.З. Механизмы финансового сотрудничества БРИКС в современных условиях // Банковские услуги. 2023. № 1. С. 2–8. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_1\_2

12. Метелькова Е.О. Мировой рынок зерна // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 9. С. 74–78.

13. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). URL: <https://www.fao.org/statistics/ru/> (дата обращения: 01.10.2024).

14. Сенотрусова С.В., Рудакова О.С., Никитин К.С. Особенности биржевой торговли на агропродовольственном рынке // Финансы, деньги, инвестиции. 2023. № 2. С. 27–34. doi: 10.36992/2222-0917\_2023\_2\_27

15. Колесов В.П., Васюков Е.А. Направления сотрудничества стран БРИКС в области валютных отношений: проблемы и перспективы // Финансы, деньги, инвестиции. 2023. № 1. С. 3–9. doi: 10.36992/2222-0917\_2023\_1\_3

16. Страны БРИКС создают справедливую конкуренцию: готовят инвестиционную платформу и зерновую биржу // Реальное время. URL: <https://realnoevremya.ru/news/320513-investitsionnaya-platforma-zernovaya-birzha-dlya-stran-briks> (дата обращения: 23.10.2024).

17. Чекулаева Е.Ю. Развитие биржевой торговли зерном как важный инструмент государственной поддержки зернового подкомплекса // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2007. № 1 (23). С. 58–63.

18. Meyer, G. (2012). CME buys Kansas City wheat exchange. *Financial Times 2012 October 17*. Available at: <https://www.ft.com/content/e732dcbe-186c-11e2-80af-00144feabd0> (accessed: 03.10.2024).

19. Морозова О.А. Кибегурозы цифровых платформ: основные риски, факты и тренды // Сберегательное дело за рубежом. 2021. № 2. С. 29–38. doi: 10.36992/75692\_2021\_2\_29

## References

1. Barrou, Dzh.S., Kherson, Dzh.D., Lous, A.Kh., Raiden, P.Dzh., Siborn, M.V.Dzh. (2005). *Ehkonomicheskaya infrastruktura i instituty: rynki* [Economic infrastructure and institutions: markets]. In: *Istoriya grafstva Chester: tom 5, chast' 2, gorod Chester: kul'tura, zdaniya, uchrezhdeniya* [History of Chester county: volume 5, part 2, the city of Chester: culture, buildings, institutions]. Available at: <https://www.british-history.ac.uk/vch/ches/vol5/pt2/pp94-100> (accessed: 20.10.2024).

2. Biznes APK stran BIRIKS obsudil potentsial razvitiya trgovli [BRICS agribusiness discussed the potential for trade development]. *Agroehksport* [Agroexport]. Available at: <https://www.british-history.ac.uk/vch/ches/vol5/pt2/pp94-100> (accessed: 20.10.2024).

3. Birzhovaya trgovlya [Exchange trading]. *Rossiiskii zernovoi soyuz* [Russian Grain Union]. Available at: [https://grun.ru/work/initiatives/exchange\\_trade/](https://grun.ru/work/initiatives/exchange_trade/) (accessed: 02.10.2024).

4. Birzhi zernovye [Cereal exchanges]. *Ehntsiklopediya bankovskogo dela i finansov* [Encyclopedia of banking and finance]. Available at: <https://investfuture.ru/dictionary/word/birji-zernovye?ysclid=m20ekpq4gji427834627@Investfuture.ru> (accessed: 01.10.2024).

5. Vasilev, V.V., Kolovertnov, R.A., Faizullin, R.V. (2014). Nekotorye osobennosti funktsionirovaniya tovarnykh birzh [Some features of the functioning of commodity exchanges]. *Problemy ehkonomiki i menedzhmenta* [Problems of economics and management], no. 12 (40), pp. 21–24.

6. Volodina, V.N., Rudakova, O.S., Soldatova, A.O., Starodubtseva, E.B. (2024). Dal'neishii analiz formirovaniya ehkositemy «zernovykh» tokenov i vozmozhnost' ikh oborota v nekotorykh stranakh EAEHS i BIRIKS / ot teorii voprosa k praktike primeneniya [Further analysis of the formation of the ecosystem of "grain" tokens and the possibility of their turnover in some countries of the EAEU and BRICS / from the theory of the question to the practice of application]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (397), pp. 43–47. doi: 10.55186/25876740\_2024\_67\_1\_43

7. Volodina, V.N. (2023). Food token: novyi tsifrovoy aktiv stran BIRIKS [Food token: a new digital asset of the BRICS countries]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 12, pp. 22–27. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_12\_22

8. Volodina, V.N., Lukashenko, I.V. (2023). Obligatsii «Khebnogo zaima» 100 let nazad i agrotokeny na blokcheyne: «zernovye» finansovye aktivy raznykh vremen [Bonds of the "Grain loan" 100 years ago and agrotokines on the blockchain: "grain" financial assets of different times]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 5, pp. 25–31. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_5\_25

9. Global'nyi trgovyy sdivig — BIRIKS stanovitsya samodostatochnym rynkom zerna [Global trade shift — BRICS is becoming a self-sufficient grain market]. *Novosti mira i Rossii — EADaily* [World and Russian News — EADaily]. Available at: <https://eadaily.com/ru/news/2024/01/09/globalnyy-torgovyy-sdviig-briks-stanovitsya-samodostatochnym-rynkom-zerna> (accessed: 01.10.2024).

10. Krivokochenko, L.V. (2019). Sovremennye osobennosti tovarnoi birzhi [Modern features of the commodity exchange]. *Rossiiskii vneshneehkonomicheskii vestnik* [Russian foreign economic journal], no. 5, pp. 41–53.

11. Yarygina, I.Z. (2023). Mekhanizmy finansovogo sotrudnichestva BIRIKS v sovremennykh usloviyakh [Mechanisms of BRICS financial cooperation in the current environment]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 1, pp. 2–8. doi: 10.36992/2075-1915\_2023\_1\_2

12. Metel'kova, E.O. (2018). Mirovoi ryok zerna [The world grain market]. *Ehkonomika sel'skogo khozyaistva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 9, pp. 74–78.

13. Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyaistvennaya organizatsiya Ob'edinyennykh Natsii (FAO) [Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)]. Available at: <https://www.fao.org/statistics/ru/> (accessed: 15.10.2024).

14. Senotrusova, S.V., Rudakova, O.S., Nikitin, K.S. (2023). Osobennosti birzhevoi trgovli na agroprodovol'stvennom rynke [Features of exchange trading on the agro-food market]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finances, money, investments], no. 2, pp. 27–34. doi: 10.36992/2222-0917\_2023\_2\_27

15. Kolesov, V.P., Vasuykov, E.A. (2023). Napravleniya sotrudnichestva stran BIRIKS v oblasti valyutnykh otnoshenii: problemy i perspektivy [Areas of cooperation between the BRICS countries in the field of currency relations: problems and prospects]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finances, money, investments], no. 1, pp. 3–9. doi: 10.36992/2222-0917\_2023\_1\_3

16. Strany BIRIKS sozdaiut spravedlivuyu konkurenciyu: gotovyat investitsionnuyu platformu i zernovuyu birzhu [BRICS countries create fair competition: prepare an investment platform and a grain exchange]. *Real'noe vremya* [Real time]. Available at: <https://realnoevremya.ru/news/320513-investitsionnaya-platforma-zernovaya-birzha-dlya-stran-briks> (accessed: 23.10.2024).

17. Chekulava, E.Yu. (2007). Razvitiye birzhevoi trgovli zernom kak vazhnyi instrument gosudarstvennoi podderzhki zernovogo podkompleksa [The development of grain exchange trading as an important tool for state support of the grain subcomplex]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta (RINKH)* [Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH)], no. 1 (23), pp. 58–63.

18. Meyer, G. (2012). CME buys Kansas City wheat exchange. *Financial Times 2012 October 17*. Available at: <https://www.ft.com/content/e732dcbe-186c-11e2-80af-00144feabd0> (accessed: 03.10.2024).

19. Morozova O.A. (2021). Kiberugrozny tsifrovyykh platform: osnovnye riski, fakty i trendy [Cyber threats of digital platforms: main risks, facts and trends]. *Sberagatel'noe delo za rubezhom* [Savings business abroad], no. 2, pp. 29–38. doi: 10.36992/75692\_2021\_2\_29

## Информация об авторах:

**Стародубцева Елена Борисовна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8638-0854>, SPIN-код: 6754-8816, [evdokija59@mail.ru](mailto:evdokija59@mail.ru)  
**Володина Валерия Николаевна**, генеральный директор ООО «Фининформсервис НИКА», SPIN-код: 4164-7823, [nikainform@mail.ru](mailto:nikainform@mail.ru)  
**Медведева Марина Борисовна**, кандидат экономических наук, профессор кафедры мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-001-7028-9602>, SPIN-код: 7990-5298, [mbmedvedeva@fa.ru](mailto:mbmedvedeva@fa.ru)

## Information about the authors:

**Elena B. Starodubtseva**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of world economy and global finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8638-0854>, SPIN-code: 6754-8816, [evdokija59@mail.ru](mailto:evdokija59@mail.ru)  
**Valeria N. Volodina**, general director of Fininformservice NIK LLC, SPIN-code: 4164-7823, [nikainform@mail.ru](mailto:nikainform@mail.ru)  
**Marina B. Medvedeva**, candidate of economic sciences, professor of the department of world economy and global finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-001-7028-9602>, SPIN-code: 7990-5298, [mbmedvedeva@fa.ru](mailto:mbmedvedeva@fa.ru)





Научная статья  
УДК 339.976.2  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_14

## КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ И КИТАЯ

С.В. Иванова

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Аннотация.** Цель исследования — на основе сопоставления действующих концепций и ряда количественных показателей выявить особенности современного состояния продовольственной безопасности (ПБ) России и Китая. Компаративный анализ показал, что обе страны движутся в парадигме национальной ПБ, основанной на достижении самодостаточности в потреблении сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Россия применяет этот критерий к широкому перечню товарных групп, Китай, в связи с дефицитом земли и пресной воды — к зерновым, что обуславливает его частичную импортозависимость от сельскохозяйственного сырья, в особенности продукции растениеводства как источника кормовой базы отечественного животноводства. Достигнутый уровень продовольственной самообеспечения в России существенно выше. Однако, по таким критериям как значения глобального индекса продовольственной безопасности, среднесуточном потреблении населением растительных и животных белков и ряду других Китай опережает Россию, которая сохраняет преимущества в части качества продуктов питания. Сельское хозяйство обеих стран является импортозависимым от товаров и услуг смежных отраслей. Выявлены страновые различия в формах привлечения прямых иностранных инвестиций в эти сферы деятельности. Общий уровень цифровизации сельского хозяйства Китая сопоставим с российским и не превышает 25%, однако стремительно развивается ряд прорывных направлений, в том числе производство агродронов; цифровые платформы и e-торговля, к развитию которых подключены китайские транснациональные компании Alibaba Group, GD.com, Pinduoduo. В Китае более интенсивно идет процесс сегрегации сельскохозяйственного сырья и продуктов питания по разным технологиям их производства. Обоснован вывод о значительных перспективах расширения взаимодополняемости аграрных экономик двух стран посредством сотрудничества в сфере органического сельского хозяйства. Предложено расширить понимание продовольственной безопасности РФ концептом безопасности агропромышленной системы, включив в него атрибуты технологической, демографической, социальной безопасности.

**Ключевые слова:** Китай, Россия, продовольственная безопасность, технологический суверенитет, цифровизация, взаимодополняемость

**Благодарности:** исследование выполнено при финансовой поддержке Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, грант «Развитие российско-китайского сотрудничества как фактор укрепления экономической безопасности России в условиях современной перестройки мировой экономики», приказ № 1561 от 08.08.2024.

Original article

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF FOOD SECURITY IN RUSSIA AND CHINA

S.V. Ivanova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Abstract.** The purpose of the article: based on a comparison of existing concepts and a number of quantitative indicators, to identify the features of the current state of food security in Russia and China. Comparative analysis has shown that both countries are moving in the paradigm of national welfare based on achieving self-sufficiency in the consumption of agricultural raw materials and food. Russia applies this criterion to a wide range of commodity groups, China, due to the shortage of land and fresh water, applies it to cereals, which causes its partial import dependence on agricultural raw materials, especially crop production as a source of fodder for domestic livestock. The achieved level of food self-sufficiency in Russia is significantly higher. However, according to criteria such as the values of the global food security index, the average daily consumption of plant and animal proteins by the population, and a number of others, China is ahead of Russia, which retains advantages in terms of food quality. Agriculture in both countries is import-dependent on goods and services from related industries. Country differences in the forms of attracting foreign direct investment in these areas of activity have been identified. The overall level of digitalization of China's agriculture is comparable to Russia's and does not exceed 25%, but a number of breakthrough areas are rapidly developing, including the production of agro-drones; digital platforms and e-commerce, the development of which involves Chinese multinational companies Alibaba Group, GD.com, Pinduoduo. In China, the process of segregation of agricultural raw materials and food products by their production technologies is more intensive. The conclusion is substantiated that there are significant prospects for expanding the complementarity of the agricultural economies of the two countries through cooperation in the field of organic agriculture. It is proposed to expand the understanding of the food security of the Russian Federation by the concept of the security of the agro-industrial system, including the attributes of technological, demographic, and social security.

**Keywords:** China, Russia, food security, technological sovereignty, digitalization, complementarity

**Acknowledgements:** the study was carried out with the support of the Plekhanov Russian University of Economics, grant «Development of Russian-Chinese cooperation as a factor in strengthening Russia's economic security in the context of modern restructuring of the world economy», Order No. 1561 dated 08.08.2024.

**Введение.** Несмотря на установки Международного договора о продовольственной безопасности (The International Food Security Treaty (IFST), включая попытки переноса контроля «свободы от голода» (freedom from hunger) на глобальный уровень, и Китай, и Россия исходят, прежде всего, из положений национальной продовольственной безопасности (ПБ). Управление потоками продовольствия является жестким императивом сохранения социально-политической стабильности страны, актуальность которого резко возрастает под

давлением угроз монополизации мировых сельскохозяйственных рынков и новых аграрных технологий. Важность проблематики усиливают реалии военной экономики — неизбежного порождения кризиса и перестройки глобального монетарного капитализма. Своевременность темы определяется поиском расширения эффектов взаимодополняемости аграрных экономик России и Китая как стратегических партнеров с учетом исторически сложившихся моделей обеспечения национальной ПБ этих стран.

**Методология исследования.** Теоретические подходы изучения проблемы продовольственной безопасности отражены в трудах ряда российских и зарубежных ученых [1-8], в отчетах Министерства сельского хозяйства РФ, докладах Коммунистической партии Китая (КПК), материалах международных организаций, прежде всего, международной Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО ООН). Информационная база представлена российским и китайским законодательством, данными официальных органов статистики этих стран,



аналитическими сведениями разных международных организаций. Используются исторический, абстрактно-логический, статистический методы, компаративный и контекстный анализ.

**Ход и результаты исследования.** Как известно, в нашей стране понимание продовольственной безопасности (ПБ) легитимизировано Доктриной продовольственной безопасности России, принятой в 2010 г., и дополненной в 2020 г. Авторы её разработки отчасти опирались на опыт реализации государственной Продовольственной программы в СССР, но с учетом подходов, обозначенных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). В соответствии с обновленной в 2020 г. Доктриной [9] понятие безопасности определяется через понятия «независимость» и (далее по тексту) «самообеспечение» основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а основным индикатором ПБ оставалось пороговое значение объема отечественного производства конкретной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объему их внутреннего потребления (в процентах).

Несмотря на то, что КНР является крупнейшим в мире производителем зерновых, государство и КПК придерживается линии жесткого контроля достижения самообеспечения, прежде всего, зерновыми, что подтверждено в Новом законе о безопасности зерна (2024 г.) и очередном Плана развития сельских районов страны (Документ № 1) на 2024 год [10]. В приоритете наращивание собственного производства, экология и цифровизация, диверсификация импорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Государственное финансирование сочетается с политическим контролем за исполнением плановых показателей и жесткой системой личной ответственности представителей местных органов власти. С учетом дефицита пашни идет борьба за рост урожайности. Поскольку эффекты химизации исчерпали себя, в рамках исполнения 14-го пятилетнего Плана социально-экономического развития страны и долгосрочных целей до 2035 года (2021–2025 гг.), подчеркивается приверженность сельскохозяйственным биотехнологиям (создание продуктов будущего), в частности, коммерциализация генетически модифицированных кукурузы и соевых бобов. Действует Закон о безопасности продуктов питания (2009 г.).

Сравним достигнутый уровень самообеспечения продуктами питания в России и в Китае. По базовым позициям обе страны достигли необходимых гарантий предотвращения угрозы голода даже в случае негативных геополитических сценариев. Это касается, прежде всего, основных видов зерновых. В России производство зерна и масличных почти в два раза превышает внутренние потребности соответственно — 191,4% и 192,6% (2023 г.) [11], что формирует экспортную ориентированность этих отраслей. При этом в РФ имеется импортозависимость по фруктам и ягодам, соли, в меньшей мере — по молоку/молочным продуктам. По данным Минпромторга доля российских продовольственных товаров в торговле превышает 80%, по социально значимой номенклатуре — более 95% [12].

В Китае внутреннее производство риса удовлетворяет национальный спрос почти на 100%. Однако, в среднем по всем другим позициям потребности в продуктах питания и сельскохозяйственном сырье за счет собствен-

ного производства КНР покрывается лишь на 65–70%, что обуславливает его частичную импортозависимость.

Важным методологическим дополнением указанной выше концепции самодостаточности является парадокс «национального производителя». Дело в том, что политэкономическая и юридическая трактовка дефиниции существенно расходятся. Так, зарегистрированное в России предприятие иностранной транснациональной компании считается российским. Импортозамещение товаров осуществлялось (и осуществляется) наряду с идеологией максимально широкого импорта капитала (инвестиций). В сельское хозяйства прямые иностранные инвестиции (ПИИ) пришли в очень скромных масштабах, а вот в смежных менее рискованных отраслях был достигнут монопольный эффект. Речь идет, прежде всего, о первой сфере агропромышленного комплекса, пищевой промышленности и розничных сетях. Как известно, транснациональные компании обладают рядом конкурентных преимуществ, в принципе недоступных национальным компаниям, а основным мотивом перемещения капитала является максимизация прибыли, усиление рыночной власти за счет эффектов масштаба, экономии на издержках и интернационализации инноваций, особенно на фоне растущего неудовлетворенного спроса на тот или иной товар в стране с формирующимся рынком. В итоге, например, российский рынок соков и детского питания был практически поделен между американскими «ПепсиКо» и «Кока-Кола». «Данон» и «ПепсиКо» становятся системообразующими компаниями России с высокой долей присутствия на внутреннем рынке молока и молочной продукции. Компания «ПепсиКо» пока остаётся на российском рынке молочных продуктов и детского питания, объясняя это «гуманитарными аспектами бизнеса». Всего у PepsiCo в России более 20 крупных предприятий, а российский рынок для этой ТНК является третьим по объему выручки после США и Мексики [5].

После событий 2014 и 2022 годов часть иностранных инвесторов ушла из российской агропродовольственной системы, закрыв свои предприятия; другие — приостановили деятельность и готовы продать бизнес с правом обратного выкупа (выжидающая позиция); третьи остались на рынке и провели ребрендинг. В 2022 г., в ответ на незаконное изъятие российской собственности за рубежом, В. Путин подписал указ, направленный на управление иностранными активами в России [13]. Законопроект «О внешней администрации по управлению организацией», принят в первом чтении Государственной Думой в мае 2022 г. и нацелен на противодействие закрытию значимых производств с участием иностранного капитала, особенно привлекающих товары первой необходимости. Привлекая иностранный капитал в экономику, необходимо учитывать его политэкономическую сущность, а значит не допускать доминирования в социально значимых сферах деятельности.

Очевидно, что проблематика продовольственной безопасности тесно связана с другими аспектами национальной безопасности России: валютно-финансовой, инвестиционно-инновационной. Принципиально важно, что Китай весьма продуктивно использовал мощную волну притока ПИИ. С их помощью практически с нуля создавались новые для КНР индустрии, а в России, напротив, часто разрушались/вытеснялись/

поглощались ранее созданные. Форма притока ПИИ в КНР, в основном, гринфилд, в РФ — бранчфилд. Условия принятия ПИИ китайской стороной предполагали заимствование и копирование новых для Китая технологий и обучение персонала. Государство поощряло такие заимствования. В России, напротив, даже после отмены поправки Джексона—Вэника, применяемой в торгово-инвестиционном взаимодействии с СССР, возникли новые санкции в части допуска России к высоким технологиям. Таким образом, принципиально важны масштабы, формы и правила притока ПИИ в страну.

Глобальный индекс продовольственной безопасности (ГИПБ — GFSI) был разработан и создан сотрудниками международного журнала Economist Impact (The Economist Group). Методология оценки ПБ стран мира включает в себя включает ряд подиндексов [14].

В табл. 1 представлены значения достигнутого общего уровня ПБ России и Китая с разбивкой на подиндексы.

По версии Economist Impact по уровню ПБ Китай находится на 25 месте в мире, Россия — на 43-ем. Если в 2012 г. Россия обогнала Китай по значению глобального индекса ПБ (соответственно 63 и 60,5), то к 2022 г. КНР улучшила этот показатель на 13,7 пунктов и обогнала РФ по этому показателю. Отставание наблюдается по значениям показателей доступности, в особенности доступности № 2, которая характеризует доступность фермеров к финансовым и информационным ресурсам, стабильность закупочных цен, сельскохозяйственные исследования и разработки, инфраструктуру сельскохозяйственных предприятий (включая ирригацию, наличие хранилищ, банкинг) и цепочек поставок продукции (логистика), достаточность поставок конечному потребителю. Следует отметить, что методология расчета этого подиндекса имеет существенную политическую составляющую, в частности включает в себя политические и социальные барьеры доступа к продуктам питания, в том числе вооруженные конфликты, риски политической стабильности и коррупции. Именно по этим критериям российские значения отстают от китайских в 2,5 раза.

В части доступности № 1 негативным является фактор продовольственной инфляции, что снижает покупательную способность и экономическую доступность продуктов питания для населения РФ.

Россия до сих пор опережает Китай по значениям подиндекса «качество и безопасность» продовольствия, особенно в части диетических рекомендаций питания, требований государства маркировать пищевую ценность продуктов питания на этикетке, а также наличия пищевой доступности для населения витаминов А и наличия эффективных механизмов контроля безопасности со стороны государства.

Таблица 1. ГИПБ и подиндексы, 2022  
Table 1. GFSI and subindexes, 2022

Показатели	КНР	РФ
ГИПБ	74,2/25 место	69,1/43 место
Доступность (№ 1)	86,4/33	77,8/50
Доступность (№ 2)	79,2/2	61,4/47
Качество и безопасность	72/46	78,7/25
Устойчивость и адаптация	54,5/55	55,6/47

Источник: [14]





Таблица 2. Агфляция, %  
Table 2. Agflation, %

	Общая инфляция (год к году)		Агфляция (год к году)		Доля расходов на продукты питания		Вклад агфляции в общую инфляцию	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Китай	2,1	-0,8	6,2	-5,9	33,6	33,6	2,1	-2,0
Россия	11,8	7,4	10,2	8,5	32,8	32,8	3,3	2,8

Источник: [17]

По критерию «устойчивость и адаптация» сельского хозяйства к изменениям климата, рискам стихийных бедствий, деградации/загрязнению земли и воды, внедрению эколого-экономического учета обе страны получили схожие баллы с незначительным опережением российской стороны. В том числе, в России почти в два раза выше содержание органических веществ в почве и ниже риски водного стресса. При этом Китай значительно отличается от России в лучшую сторону по критерию «морское биоразнообразие» и указывает на сохранение КНР экологии моря.

В соответствии с законом Энгеля рост благосостояния населения как правило сопровождается снижением доли расходов на продукты питания в общих расходах домохозяйств при увеличении абсолютных затрат на них. Устойчивый рост стоимости рабочей силы в Китае привел к снижению доли продовольственных товаров в структуре потребительских расходов до 20% или 45 место в мире. В России наблюдается обратная тенденция: увеличение доли до 29 процентов или 69 место среди 105 обследуемых стран мира [15]. По данным Федеральной службы государственной статистики в структуре потребительских расходов на продукты питания и безалкогольные напитки в 1 квартале 2023 г. приходилось 30,8%, а в сельской местности — 37,2% [16]. Внутри России средние значения индикатора по децильным группам населения различаются в три раза, то есть напрямую определяются разбросом доходов разных групп населения и уровнем продовольственной инфляции (агфляция).

Таблица 3. Потребление мяса всех видов (без сала и субпродуктов), кг на душу населения в год, 2022 г.

Table 3. Consumption of meat of all types (without fat and offal), kg per capita per year, 2022

показатель	Мясо всех видов	Основной вид мяса
Гонконг	136,31	55,5 (курица)
Макао	103,67	46,89 (свинина)
Бразилия	99,15	48,39 (курица)
Россия	76,90	30,78 (курица)
Китай	62,09	35,5 (курица)
Индия	4,59	2,6 (курица)

Источник: [18]

Таблица 4. Стоимость и доступность здорового питания  
Table 4. Cost and availability of healthy food

	Стоимость диетического питания, долл. в день (ППС)		Люди, которые не могут позволить себе здоровое питание			
	2017	2021	проценты		миллионы	
			2017	2021	2017	2021
Китай	2,57	2,96	16,6	10,9	232,2	153,9
Россия	3,15	3,68	3,3	2,6	4,7	3,7

Источник: [19]

Важнейшим показателем ПБ и благосостояния граждан является душевое потребление животных белков, прежде всего, мяса всех видов, рыбы и морепродуктов (табл. 3).

Внутри КНР наблюдается существенная дифференциация в среднелитровом потреблении мяса между континентальным Китаем и Гонконгом (специальный административный район) — в два раза, что напрямую связано с разрывом в доходах населения. По указанному показателю Россия опережает территориальный Китай на 14,81 кг в год.

После провалов 90-х годов, начиная с 2000 года, в России наблюдается ежегодное увеличение потребления животных белков. Китай характеризуется более динамичным ростом этого показателя, что определяется рядом факторов: эффектом низкой базы, ускоренным ростом сельского хозяйства и доходов населения. Однако, известно, что в рационе китайцев велика роль рыбы и морепродуктов. Китай занимает первое место в мире по абсолютному объёму потребления этого вида питания — 57,5 млн тонн в год (39,9 кг на душу населения в год). Можно говорить о примерно равном совокупном среднелитровом потреблении мяса, рыбы и морепродуктов в России и континентальном Китае.

По данным ФАО по значению среднесуточного потребления растительных и животных белков Китай в 2021 г. догнал США и опередил Россию. В 2022 г. изучаемый показатель в Китае составил 128,43 г в день, в России — 117,55 г в день.

Качественные характеристики ПБ — доступность здорового питания, то есть доступность продуктов, обеспечивающих нормальное развитие и жизнедеятельность человека, укрепляющих его здоровье. Это набор сбалансированной по питательным веществам и витаминам пищи, с низким содержанием сахара, соли, трансжиров.

Из таблицы видно, что в России выше стоимость диетического питания, но доля населения, не имеющего доступ к такому питанию ниже, чем в Китае. Соответственно — 2,6% и 10,9% от общей численности населения страны или 4,7 и 153,9 млн человек.

Современное сельское хозяйство является ядром агропродовольственного комплекса (АПК). Его эффективность и продовольственная безопасность страны безусловно зависят от развития целого комплекса научно- и капиталоемких сопряженных отраслей. Доля импорта в сегменте средств производства для АПК РФ до недавнего времени составляла в среднем 40-60% их потребления и выше [20].

Сельскохозяйственное машиностроение является материальной основой механизации и автоматизации аграрного труда, без развития которого невозможно внедрение точного земледелия и других новых смарт-технологий. По состоянию на 2023 г. механизации российского сельского хозяйства в среднем по разным видам машин составляла около 85%, китайского — около 65%. Нарастая производство сельскохозяйственной техники, КНР является чистым её экспортером (2022 г.).

Предпринимаются меры повышения самообеспеченности и других сфер АПК [21]. По предварительным расчетам Национального семенного альянса (НСА) доля семян гибридов и сортов подсолнечника отечественной селекции на рынке России в 2024 г. (под сев 2025 г.) достигнет 50%. Ограничение импорта при росте производства семян гибридов российской селекции позволило





отечественным компаниям увеличить продажи практически в два раза (до 12 тыс. т) [22]. В России возобновят ведение реестра селекционных достижений в племенном животноводстве. В области производства средств защиты растений (СЗР) в 2000 г. доля импорта на отечественном рынке составляла 80%, в 2021 г. снизилась почти до 40%. По данным Минпромторга на август 2024 г. в российской пищевой промышленности доля импортного оборудования за четыре года снизилась с 66 до 47% [23].

Правовой основой цифрового перехода в АПК РФ является национальная платформа государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство» [24] и распоряжение Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года». По данным Россельхозбанка уровень цифровизации сельскохозяйственных предприятий составляет около 23%, только 10% хозяйств используют технологии постоянно. При этом часть технологий является иностранными.

Уровень цифровизации сельского хозяйства Китая в среднем сопоставим с российским уровнем, однако есть ряд направлений, по которым КНР идет с опережением: электронная коммерция на базе цифровых платформ; производство и использование сельскохозяйственных дронов. По состоянию на конец 2023 года количество сельскохозяйственных дронов в стране превысило 200 тыс. В конце 2023 года в Китае была запущена первая в мире 20-этажная овощная ферма, управление которой возложено на алгоритмы ИИ [25]. Делается акцент на цифровом развитии сельских районов. Поэтапный проект «цифровой деревни» рассматривается как ключ дальнейшего роста благосостояния сельских жителей, улучшения качества сельской среды. Включает в себя достижение базового покрытия сетями 5G крупных сельских поселений, доведение уровня информатизации сельскохозяйственного производства до 26,5% [26]. К государственным инициативам подключились такие мощные китайские компании как Alibaba Group и JD.com. Китайский Pinduoduo является крупнейшим маркетплейсом сельскохозяйственного сырья в мире. По данным компании Insidermonkey Китай занимает 5 место в мире по количеству агротехнологических стартапов — 660. Китай, наряду с США, Великобританией, Канадой и Австралией, входит в пятерку мировых лидеров в области разработки новых

сельскохозяйственных технологий. Секрет успеха в государственной поддержке аграрной науки, стимулировании бизнеса к внедрению разработок, использовании мирового опыта.

Помимо цифровизации важным приоритетом развития современного сельского хозяйства Китая является его экологизация. Платой за быстрый рост продуктивности земли и животных стала чрезмерная химизация сельскохозяйственного производства. Напомним, что в значениях подиндексов качество и безопасность, устойчивость и адаптация глобального индекса продовольственной безопасности Россия сохраняет преимущества перед Китаем.

Органическое сельское хозяйство стало относительно новым направлением агробизнеса, который соответствует требованиям устойчивого сельского хозяйства и продовольственной безопасности.

Из таблицы 5 видно, что развитость этого сегмента для Китая и России пока невелика. На земли органического сельского хозяйства (ЗОСХ) приходится соответственно 0,5% и 0,3% всех сельскохозяйственных земель страны. При этом за последние 10 лет наблюдается расширение посевов под эко-культуры, в особенности в России. В обеих странах выражена специализация на выращивании экологически чистых зерновых и бобовых. По числу производителей, обороту ритейла и объему экспорта органической продукции Китай существенно опережает Россию. География экспорта Китая в наибольшей мере ориентирована на страны ЕС, России — на США (2021 г.). В Китае получило развитие органическая аквакультура, в России это направление практически отсутствует. Для обеих стран важен сбор дикорастущих, включая орехи, клюкву, грибы, и продукция пчеловодства. По экспертным оценкам, доля отечественной продукции на российском рынке органической продукции в 2021 г. составила 37%, а в некоторых массовых сегментах еще меньше. Остальную часть занимает импортная продукция, сертифицированная за рубежом.

В Китае, начиная с 2005 г., действует национальный стандарт на продукцию органического земледелия. В 2023 г. правительством России была утверждена Стратегия развития производства органической продукции до 2030 года, одним из направлений которой является взаимное признание российской и китайской сторонами сертификатов органической продукции, которое уже реализуется в рамках пилотных проектов, и безусловно является перспективным фактором сотрудничества двух стран.

**Заключение.** Россия и Китай движутся в парадигме достижения национальной ПБ, основанной на достижении самодостаточности в потреблении сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Самодостаточность, уровень и качество потребления продуктов питания — понятия тесно взаимосвязанные, но не идентичные. Так, Россия достигла относительно Китая высокого уровня самодостаточности сельскохозяйственным сырьем, но значительно отстает от последнего в мировом рейтинге значений глобального индекса продовольственной безопасности; имеет относительно высокий уровень агфляции и долю продовольственных товаров в структуре средних потребительских расходов населения. При этом среднестатистическое потребление животных белков, включая рыбу и морепродукты в натуральном исчислении, примерно одинаково.

Импортируя не менее трети потребляемого сельскохозяйственного сырья и продовольствия, Китай удерживает относительно стабильный курс юаня к доллару и евро; диверсифицирует географию импорта, сохраняя акцент на ввозе кормового зерна и сои, экспортируя более дорогую продукцию: рыбу и морепродукты, овощи и фрукты, включая сертифицированные органические, то есть продукты с более высокой добавленной стоимостью.

Верность курса России на товарную самодостаточность подтвердила практика текущего санкционного давления, а земельные, водные и биологические ресурсы являются конкурентным преимуществом страны. Сохраняя указанную парадигму, с пониманием очевидной ограниченности тезиса о тотальном импортозамещении и с учетом выполнения установленных ранее критериев ПБ, имеет смысл поэтапно расширить понимание национальной продовольственной безопасности как национальной безопасности агропромышленной системы, включив в неё: а) требования к определенному уровню независимости смежных с сельским хозяйством отраслей (технико-технологический аспект аграрного суверенитета); б) квотирование присутствия иностранного капитала в ключевых сегментах агропромышленной системы (оговорив предпочтительные формы, масштабы и иные условия прихода); в) контрольные цифры достижения душевого потребления основных продуктов питания в натуральном исчислении в разрезе децильных групп населения (по располагаемым доходам) с учетом медицинских норм потребления; г) контрольные цифры постепенного повышения доли потребляемых населением органических продуктов питания, особенно в сегменте детского питания; г) показатели развития сельских территорий и сельского социума в контексте проблем достижения демографического суверенитета, вопросов заселенности и связанности российских территорий, включая использование потенциала малого/среднего предпринимательства и личных подсобных хозяйств населения. Устойчивое развитие в сфере национальной агропродовольственной системы невозможно без устойчивой валютно-кредитной системы. В условиях экспортной ориентации рублевой оборот капитала является зависимым моментом кругооборота капитала в долларах. В условиях значительной непредсказуемой девальвации рубля обесценивается как национальный капитал, так и живой труд. Китай, экономика которого в целом является экспортноориентированной, является примером альтернативного варианта функционирования национальных денежной и валютно-кредитной систем.

#### Список источников

- Алтухов А.И., В.В. Дрокин, А.С. Журавлев. Продовольственная безопасность и импортозамещение — основные стратегические задачи современной аграрной политики // Экономика региона. 2015. № 3. С. 256-266. doi: 10.17059/2015-3-21.
- Боев В.Р., Румянцев Е.Е., Дадалко В.А. Продовольственная безопасность СНГ: Выбор альтернативы на пороге XXI века. Москва, Минск, 1998. 443 с.
- Бони Л.Д. Ликвидация бедности в Китае // Азия и Африка сегодня. 2020. № 8. С. 1-9. doi: 10.31857/S032150750010444-0.
- Гао Ю. Политика обеспечения продовольственной безопасности Китая в 90-е годы XX века // Научный диалог. 2017. № 10. С. 201-207. doi: 10.24224/2227-1295-2017-10-201-207.

Таблица 5. Ключевые параметры органического сельского хозяйства, 2021 г.

Table 5. Key parameters of organic agriculture, 2021

Показатели	Китай	Россия
Общая площадь ЗОСХ, млн. га	2,75	0,655
Доля ЗОСХ в общей площади, %	0,5	0,3
Увеличение площади ЗОСХ за 10 лет, %	44,9	348,2
Число производителей	14 847	66
Объем ритейла, млн. евро	11 319	183
Продажи на 1 человека, евро/чел.	8	1
Объем экспорта, млн. т	152 529	61 865
Органическая аквакультура, производство, млн. т	562 800	...

Источник: [27]





5. Иванова С.В. Прямые иностранные инвестиции и продовольственная безопасность России. Общество. Доверие. Риски : материалы 4-го Ежегодного международного научного форума. Москва : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2022. 444 с., С. 260-265.
6. Узун В.Я. Продовольственная безопасность в условиях пандемии: риски и меры по их снижению // Научные труды ВЭО России, т. 223, С. 502-5134. doi: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-502-514.
7. Ушачев И.Г., А.Ф. Серков и др. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации нуждается в совершенствовании // АПК: экономика, управление. 2015. № 9. С. 3-12.
8. Mukhopadhyay, K., Thomassin, P.J. & Zhang, J. Food security in China at 2050: a global CGE exercise. *Economic Structures* 7, 1 (2018). doi: 10.1186/s40008-017-0097-4.
9. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».
10. Reuters. Вступил в силу закон о продовольственной безопасности Китая. 3 июня 2024. <http://www.reuters.com/world/china/china-food-security-law-comes-into-force-aims-absolute-self-sufficiency-2024-05-31> (accessed: 10.08.2024).
11. Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. сборник / Росстат. С. 29 М.: Росстат, 2023. 103 с.
12. Интерфакс. В пищевой отрасли доля импортного оборудования за четыре года снизилась до 47%. <http://www.interfax.ru/russia/975468> (accessed: 20.08.2024).
13. Указ Президента РФ от 25 апреля 2022 г. № 302 «О временном управлении некоторым имуществом».
14. Global Food Security Index 2022. <http://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index> (accessed: 10.08.2024).
15. Picodi. Сколько денег тратят на еду в разных странах мира. 16 августа 2023. <http://www.picodi.com/ru/mozhno-deshevle/zatraty-na-jedu-2023?report=1> (accessed: 10.08.2024).
16. Статистический бюллетень «Распределение обследуемых домашних хозяйств по месту проживания в 2023 г.». [http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dohod\\_rashid\\_potreblen\\_1k-2023.htm](http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dohod_rashid_potreblen_1k-2023.htm) (дата обращения: 12.04.2024).
17. OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2024-2033. doi: 10.1787/4c5d2cfb-en (accessed: 17.08.2024).
18. FAOSTAT. Food Balances. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS> (accessed: 10.08.2024).
19. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2023. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome, FAO. [http://intosairussia.org/images/reports/FAO\\_The\\_State\\_of\\_Food\\_Security\\_and\\_Nutrition\\_in\\_the\\_World\\_2023\\_compressed.pdf](http://intosairussia.org/images/reports/FAO_The_State_of_Food_Security_and_Nutrition_in_the_World_2023_compressed.pdf) (accessed: 15.08.2024).
20. Тихомиров А.И., Фомин А.А. Технологическая импортозависимость АПК России: современные вызовы и возможности // Международный сельскохозяйственный журнал, 2023, том 66, № 1 (391), с. 16-19. doi: 10.55186/25876740\_2023\_66\_1\_16.
21. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2023 г. № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации».
22. Specagro. В России доля семян подсолнечника отечественной селекции в 2024 году достигнет 50%. 02 июля 2024. <http://specagro.ru/news/202407/v-rf-dolya-semyan-podsolnechnika-otechestvennoy-selekcii-v-2024-godu-dostignet-50-nsa> (дата обращения: 12.09.2024).
23. Specagro. Доля импортного оборудования в пшечероме РФ за 4 года снизилась до 47%. <http://specagro.ru/news/202408/dolya-importnogo-oborudovaniya-v-pishepromе-rf-za-4-goda-snizilas-do-47> (дата обращения: 12.09.2024).
24. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформротех», 2019. 48 с. <http://mcx.gov.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9ee43e124d058.pdf> (дата обращения: 12.09.2024).
25. TAdviser. Сельское хозяйство в Китае. 24.07.2024. <http://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 22.08.2024).
26. Cyberspace Administration of China. 13 апреля 2023. Ключевые моменты цифрового развития сельских регионов в 2023 г. [http://www.cac.gov.cn/2023-04/13/c\\_1683027266482224.htm](http://www.cac.gov.cn/2023-04/13/c_1683027266482224.htm) (дата обращения: 22.08.2024).
27. Willer, Helga, Bernhard Schlatter and Jan Trávníček (Eds.) (2023): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2023. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM — Organics International, Bonn. Online Version 2 of February 23, 2023. doi: 10.5281/zenodo.7572890.

## References

1. Altukhov A.I., V.V. Drokin & A.S. Zhuravlev (2015). *Prodovol'stvennaya bezopasnost' i importozameshchenie — osnovnye strategicheskie zadachi sovremennoi agrarnoi politiki* [Food security and import substitution are the main strategic objectives of modern agricultural policy]. *The economy of the region*, no. 3, pp. 256-266. doi: 10.17059/2015-3-21.
2. Boev V.R., Rummyantseva E.E., Dadalko V.A. (1998). *Prodovol'stvennaya bezopasnost' SNG: Vybor alternativny na poroge XXI veka* [Food security of the CIS: Choosing an alternative on the threshold of the XXI century], Moscow-Minsk, Armita — Marketing, Management.
3. Boni L.D. (2020). Likvidatsiya bednosti v Kitae [Poverty Eradication in China]. *Azija i Afrika segodnya (Asia and Africa Today)*, no. 8, pp. 1-9. doi: 10.31857/S032150750010444-0.
4. Gao Yui (2017). *Politika obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti Kitaya v 90-e gody XX veka* [China's Food Security Policy in the 90s of the XX century]. *Scientific Dialogue*, no. 10, pp. 201-207. doi: 10.24224/2227-1295-2017-10-201-207.
5. Ivanova S.V. (2022). *Pryamye inostrannye investitsii i prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii* [Foreign direct investment and food security in Russia]. Proceedings of the 4th Annual International Scientific Forum: Society. Trust. Risks (Moscow, Russia, December 7, 2022), Moscow, Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), pp. 260-265.
6. Узун В.Я. (2020). *Prodovol'stvennaya bezopasnost' v usloviyakh pandemii: riski i меры по их снижению* [Food security in a pandemic: risks and measures to reduce them]. *Scientific works of the VEO of Russia*, vol. 223, pp. 502-514. doi: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-502-514.
7. Ushachev I.G., A.F. Serkov (2015). *Doktrina prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii nuzhdaetsya v sovershenstvovanii* [The doctrine of food security of the Russian Federation needs improvement]. *Agroindustrial complex: economics, management*, no. 9, pp. 3-12.
8. Mukhopadhyay, K., Thomassin, P.J., Zhang, J. (2018). Food security in China at 2050: a global CGE exercise. *Economic Structures*, no.1. doi.org/10.1186/s40008-017-0097-4.
9. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Decree of the President of the Russian Federation No. 20 dated January 21, 2020 «On Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation»]. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (accessed: 15.08.2024).
10. Reuters. *Vstupil v silu zakon o prodovol'stvennoi bezopasnosti Kitaya. 3 iyunya 2024* [China's Food security law has come into force. June 3, 2024]. <http://www.reuters.com/world/china/china-food-security-law-comes-into-force-aims-absolute-self-sufficiency-2024-05-31/> (accessed: 10.08.2024).
11. Rosstat (2023). *Selskoe khozyaistvo v Rossii. 2023* [Agriculture in Russia. 2023], Moscow, Rosstat, 103 pp., p. 20.
12. Interfaks. *V pishchevoi otrasli dolya importnogo oborudovaniya za chetyre goda snizilas' do 47%* [In the food industry, the share of imported equipment has decreased to 47% in four years. August 07 2024]. <http://www.interfax.ru/russia/975468> (accessed: 20.08.2024).
13. Указ Президента РФ от 25 апреля 2022 г. № 302 «О временном управлении некоторым имуществом» [Decree of the President of the Russian Federation No. 302 dated April 25, 2022 «On the Temporary Management of certain Property»]. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LA](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LA)

## Информация об авторе:

Иванова Светлана Васильевна, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4759-2934>, ivanova.sv.rea@gmail.com

## Information about the author:

Svetlana V. Ivanova, doctor of economic sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4759-2934>, ivanova.sv.rea@gmail.com

✉ [ivanova.sv.rea@gmail.com](mailto:ivanova.sv.rea@gmail.com)



Научная статья

УДК 332.7

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_19

## К ВОПРОСУ О КОРРЕКТИРОВКЕ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ОБОРОТА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬХОЗНАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСПРОГРАММЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬХОЗЗЕМЕЛЬ

Т.В. Папаскири<sup>1</sup>, С.А. Липски<sup>1</sup>, О.А. Куцаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

<sup>2</sup>Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье рассмотрено, как реализуется Госпрограмма вовлечения в оборот заброшенных сельхозземель. Анализ хода ее осуществления привел к выводу о целесообразности уточнения некоторых положений регулирования оборота сельхозземель применительно к брошенным участкам. Выводы и предложения, изложенные в статье, являются обобщенной оценкой текущего положения дел в сфере реосвоения заброшенных сельхозземель и возможных корректировок правил их оборота. Это относится как к дополнительным требованиям к их будущим хозяевам, так и к снятию ряда ограничений при приобретении таких участков. Также предлагается наряду с принудительным прекращением прав на заброшенные участки их текущих правообладателей и их последующим выставлением на торги применять к нерадивым хозяевам участков меры экономического регулирования, побуждающие их реосвоить свои же земли.

**Ключевые слова:** законодательство, оборот земель, реосвоение заброшенных сельхозземель, госпрограмма

Original article

## ON THE ISSUE OF ADJUSTING INDIVIDUAL REGULATORS OF AGRICULTURAL LAND TURNOVER, TAKING INTO ACCOUNT THE IMPLEMENTATION OF THE STATE PROGRAM FOR THE INVOLVEMENT OF ABANDONED AGRICULTURAL LANDS IN TURNOVER

T.V. Papaskiri<sup>1</sup>, S.A. Lipski<sup>1</sup>, A.A. Kutsayeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

**Abstract.** The article examines how the State Program for the involvement of abandoned agricultural lands in the turnover is being implemented. An analysis of the progress of its implementation led to the conclusion that it is advisable to clarify some provisions of the regulation of agricultural land turnover in relation to abandoned plots. The conclusions and suggestions set out in the article are a generalized assessment of the current state of affairs in the field of development of abandoned agricultural lands and possible adjustments to the rules of their turnover. This applies both to additional requirements for their future owners, and to the removal of a number of restrictions when purchasing such plots. It is also proposed, along with the compulsory termination of the rights to abandoned lands of their current rightholders and their subsequent auction, to apply economic regulation measures to negligent landowners encouraging them to redevelop their own lands.

**Keywords:** legislation, land turnover, development of abandoned agricultural lands, state program

**Введение.** На протяжении 2024 г. учеными и преподавателями Государственного университета по землеустройству (далее — Университет) проводился анализ того, как реализуется Госпрограмма эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации [3] (далее — Госпрограмма), и требуются ли в связи с этим какие-либо корректировки ранее сложившегося правового механизма изъятия заброшенных сельхозземель и их последующего реосвоения новыми хозяевами. Такой анализ привел к выводу о целесообразности уточнения некоторых положений регулирования оборота сельхозземель

применительно к брошенным участкам. Это было и в центре внимания участников Международной научно-практической конференции «Землеустроительное обеспечение сохранения в обороте земель сельскохозяйственного назначения и реосвоения заброшенных угодий: организационно-правовой аспект», которая состоялась в Университете 12 ноября 2024 г.

В данной статье руководители программно-го и оргкомитетов этой конференции дают по ее итогам обобщенную оценку текущему положению дел в сфере реосвоения заброшенных сельхозземель и возможным корректировкам правил их оборота. Это относится как к дополнительным требованиям к будущим хозяевам

таких участков, так и к снятию ряда ограничений при их приобретении. Также предлагается наряду с принудительным прекращением прав на заброшенные участки их текущих правообладателей и их последующим выставлением на земельные аукционы применять меры экономического регулирования, побуждающие текущих правообладателей реосвоить свои же земли.

**Методика.** В статье использованы нормативные акты, а также рабочие материалы экспертов различных законопроектов. Кроме того, поскольку материалы по данной тематике собирались и анализировались ее авторами в течение всего периода проведения земельной реформы в современной России, то

в определенной степени публикуемые результаты и выводы основаны на их практическом опыте. Применены сравнительно-правовой, абстрактно-логический, монографический и другие методы.

**Результаты.** Проблема забрасывания земель сельхозназначения остается острой на протяжении всего постсоветского периода [6, 7, 9, 11, 12]. В добавок к недополучению с этих территорий сельхозпродукции (самое очевидное негативное последствие) их «простое» неиспользование усугубляется еще их зарастанием, что также создает пожароопасную обстановку (так, Россельхознадзор прямо указывает, что заброшенные сельхозугодья — это потенциальный источник возгорания). Кроме того произрастающая на них вредная и сорная растительность со временем охватывает смежные угодья. По состоянию на начало 2023 г. общая по стране площадь неиспользуемых земель сельхозназначения составляла 43,32 млн га (11,4% общей площади данной целевой категории), а практически по всем регионам наблюдается сокращение площадей земель сельхозназначения. Парадокс заключается уже в самом факте того, что заброшенными оказались столь большие площади (рис. 1) — ведь во времена их приватизации в ходе земельной реформы начала 1990-х гг. трудно было даже предположить, что по истечении нескольких десятилетий столь большая площадь земли, в т.ч. приватизированной окажется заброшенной и невостребованной.

Значимость обозначенной проблемы подтверждают и действия высших органов исполнительной власти — Правительства страны и федерального Минсельхоза — вот уже 3 года реализуется специальная Госпрограмма.

Данные официальной отчетности о ходе ее реализации свидетельствуют о том, что практически по всем целевым параметрам ее выполнение идет с опережением заданных показателей. Между тем любое большое дело, тем более затрагивающая многочисленные интересы Госпрограмма, по мере его осуществления всегда выявляет те или иные недостатки как

в запланированных действиях, так и в сложившейся действительности, которую, собственно говоря, и нужно изменить (в данном случае — реосвоить заброшенные сельхозугодья).

Проблема забрасывания ранее освоенных плодородных земель имеет ряд причин. Это, например, факторы экономического и организационно-хозяйственного и иного характера — по прошествии более чем трех десятилетий с момента массовой приватизации сельхозугодий уже можно судить, что передача главного средства сельхозпроизводства (предполагалось разделить на доли почти все сельхозугодья страны, но и фактически приватизированное — две трети их общей площади) была не вполне обоснованным шагом. Причем раздел этих земель на доли усугубил ошибку еще советского периода, когда какая-то часть сельхозугодий была излишне распахана (особенно в северных и северо-западных регионах), а предоставление аграриям такой степени хозяйственной самостоятельности, которой не было в советский период, привело к прекращению ведения ими сельхозпроизводства на землях, когда это стало нерентабельным в новых экономических условиях. Много агрохозяйств просто «не вписались» в новую экономическую реальность [8, 10].

Но особенно следует отметить то, что если не решающим, то, как минимум, ключевым в возникновении проблемы заброшенных угодий стал правовой компонент. И многократные действия по «донастройке» правового механизма передачи заброшенных земель сельхозназначения более эффективным собственникам и арендаторам (в 2002 г., в 2005 г., 2010 г., 2016 г. и 2022 г.) это подтверждают.

В этой связи учеными и преподавателями Государственного университета по землеустройству (далее — Университет) проведены анализ хода реализации Госпрограммы и того, требуют ли в связи с этим определенные корректировки ранее сложившегося правового механизма изъятия заброшенных сельхозземель и их последующего реосвоения новыми хозяевами. В рамках этого исследования был проведен

опрос органов госвласти (как федеральных, так и региональных), которые указали на целый ряд проблем при реализации данной Госпрограммы; в частности, мораторий на проверки состояния и использования сельхозучастков; их фактическое зарастание — так как заброшены уже давно; сложность доказывания в судах фактов неиспользования участков; трудности поиска покупателей/арендаторов для давно заброшенных земель. То есть, принятие и нынешняя реализация Госпрограммы стали явным поводом критически пересмотреть некоторые правила оборота сельхозземель, закреплённые в соответствующем Законе [5], принятом почти четверть века назад. Тем более, что помимо начала реализации Госпрограммы, за это время ситуация в сельском хозяйстве во-многом изменилась — отечественный АПК демонстрирует настолько уверенные темпы развития, что они позволяют ставить задачу увеличения менее чем за десятилетие объемов агропродукции на четверть, а ее экспортной составляющей — вдвое. И если в момент принятия Закона об обороте сельхозземель отечественные аграрии были не способны конкурировать с международными агрогигантами, в т.ч. и на рынке сельхозземель, то сейчас это совсем не так. Впрочем, предмет данной статьи — уже. Рассмотрим не весь комплекс регуляторов оборота сельхозземель, а лишь, корректировки в отношении участия в этом обороте заброшенных сельхозучастков и возможности их приобретения.

Сложившийся за десятилетия текущего века механизм передачи заброшенных земель сельхозназначения более эффективным собственникам и арендаторам включает в себя несколько составляющих:

во-первых, это непосредственно правовые нормы, определяющие соответствующие правила. Эти нормы закреплённые в законах как федерального уровня (Земельный и Гражданский кодексы, Закон об обороте сельхозземель), так и в региональных законах, а также в развивающих их положения подзаконных актов и в решениях судов (в т.ч. высших судебных инстанций, обобщающих решения нижестоящих судов). Причем, такая организация регулирования оборота сельхозземель в полной мере соответствует конституционному требованию о совместном федерально-региональном ведении в данном вопросе [1]. Так, ключевые положения — максимально и минимально допустимые размеры участков, полномочия местных органов при реализации публичных интересов в отношении продаваемых частными лицами сельхозучастков рамочно урегулированы федеральным центром, а их детализация осуществлена региональными законодателями;

во-вторых, это система уполномоченных госорганов федерального (структуры, осуществляющие госземнадзор) и регионального уровня (администрации, обращающиеся в суды), судов (рассматривающих иски этих госорганов) и органов местного самоуправления, а также обеспечивающих судебные разбирательства адвокатских, экспертных и т.п. структур;

в-третьих специальные госреестры и фонды данных, а также проводимые уполномоченными структурами обследования и наблюдения за сельхозземлями (посредством дистанционного зондирования сельхозземель, их межевания и мониторинга, землеустроительных и иных инвентаризаций и экспертиз.



Рисунок 1. Неиспользуемые сельхозземли по стране в целом к 2023 г.  
Figure 1. Unused agricultural land in the country as a whole by 2023

(источник: [4, с. 47])



Характеризуя произошедшую за три десятилетия трансформацию этого механизма, следует отметить, что:

- составляющие его суть нормы действовали и в конце XX в. — начале XXI в. (они были и есть в земельных гражданском кодексах). Но их применение тогда было неоправданно с учетом состояния аграрного сектора экономики [2], кроме того все те годы все еще продолжались дооформление результатов приватизации сельхозугодий и поиски варианта законодательного закрепления их нового статуса; суды же, без участия которых изъятие участка невозможно («Никто не может быть лишен своего имущества иначе как по решению суда» — ч. 3 ст. 35 Основного Закона страны), в то время всячески уклонялись от решения земельных вопросов в силу пробельности законодательной базы [1, 7] и отчасти — сутевой новизны возникающих споров и содержания подаваемых исков;
- востребованным этот механизм стал в «нулевые» годы, когда потребность возврата в сельхозпроизводство выбывших из него земель стала очевидной; но их реализация оказалась затруднена ввиду их неоптимальности (это относилось не столько к кодексам — земельному и гражданскому, сколько к специальному закону (об обороте сельхозземель) и еще больше — к развивающим их положения подзаконным актам;
- следующее десятилетие стало периодом «донастройки» этих норм (причем неоднократно — федеральный законодатель самым существенным образом корректировал в этой части Закон об обороте сельхозземель в 2010 г., 2016 г. и 2022 г.). Эти корректировки были обусловлены как усложнением системы аграрно-земельных правоотношений, так и просчетами при принятии конкретных законодательных решений. Причем, речь не столько об изначальной редакции тех или иных документов, например, того же Закона об обороте сельхозземель (его изначальные идеологические установки, а также его базовые положения следует оценить, как верные и соответствующие как стратегическим запросам аграрного производства, так и текущим задачам государства в сфере АПК [6]) поскольку несмотря на сложные условия их принятия, изначальные подходы этих актов тщательно прорабатывались; сколько о впоследствии внесенных в них поправках. Наиболее явно это проявилось в отношении землеустройства, обеспечивающего процесс реосвоения заброшенных угодий. Ведь именно в его рамках, с применением его инструментария должны и выявляться заброшенные угодья, и оцениваться варианты их реосвоения, и обосновываться иски к лицам, допустившим запустение своих земель, и формироваться новые участки оптимальных размеров и конфигурации для предоставления будущим собственникам и арендаторам. Но принятый еще в 2001 г. Закон о землеустройстве не только не получил развития в этом направлении, а наоборот, начиная с 2008 г. из него регулярно исключались нормы о ключевых и традиционных для отечественного землеустройства видах работ. Но, так или иначе, результатом всех этих корректировок стало то, что соответствующий механизм стал практически

реализуем. Однако сказывалось отсутствие целенаправленного организационного начала в этой работе [6, 7];

- утверждение в 2021 г. Госпрограммы [3] и начало ее реализации исправило эту ситуацию, но для успешного достижения заданных показателей важен постоянный анализ действенности соответствующих правовых норм, их применения и судебной практики, от которых зависит успешность Госпрограммы.

Следует отметить, что сейчас есть разные варианты реосвоения заброшенных сельхозучастков. Одни из них закреплены законодательно (основной — возврат в хозоборот с прежними назначением и видом использования), другие требуют такого закрепления (трансформация пашни в кормовые угодья и наоборот; изменение вида использования; рекреационное использование окончательно заросших бывших сельхозугодий и т.п.). Кроме того, наряду с принудительным прекращением прав на заброшенные угодья их текущих правообладателей и последующим выставлением на земельные аукционы (как способом передачи этих земель новым, более эффективным собственникам и арендаторам) механизм «работы» с такими землями должен предусматривать и экономические регуляторы (например, дифференциацию ставок земельного налога или запрет для правообладателей заброшенных сельхозземель на получение мер господдержки (даже в отношении ведения хозяйства на других принадлежащих им (арендуемых ими) сельхозучастках).

В числе возможных корректировок правил оборота сельхозземель — ограничение круга потенциальных приобретателей сельхозучастков лицами и организациями, соответствующими определенным требованиям. Установление таких квалификационных требований обсуждалось при разработке первоначальной версии Закона об обороте сельхозземель [7]. Да и зарубежный опыт свидетельствует о применимости такого подхода. Важно, что для заброшенных участков, переходящих к новым правообладателям, уже применяются особые требования в части оснований для их повторного изъятия (ускоренного — уже через один год неиспользования). Поэтому допускать к торгам по изъятию по причине неиспользования сельхозучасткам следует только такие организации и фермеров, которые уже занимают сельхозпроизводством либо обладают необходимыми опытом, ресурсами и технологиями. Также дискусионным вновь становится вопрос о пределе концентрации сельхозугодий для одного лица — стоит ли запрещать приобрести заброшенный участок, на который никто больше не претендует, агрохозяйству уже имеющему сельхозугодья максимально допускаемой в регионе площади.

**Выводы и рекомендации.** Таким образом, реализация Госпрограммы возвращает нас к дискуссии о системе регуляторов оборота сельхозземель — как минимум в части реосвоаемых при ее осуществлении заброшенных участков.

В качестве общего вывода также отметим, что если не совсем верное содержание правовых норм, принятых в условиях земельной реформы 1990-х гг., и стало причиной забрасывания сельхозугодий (мы это не утверждаем, но

допускаем), то одного лишь их исправления явно недостаточно для активного реосвоения заброшенных сельхозземель. Наряду с этим нужно разработать и реализовать комплекс мер, включающих в себя также проведение инвентаризации земель, предоставленных для производства сельхозпродукции, создание специальных оргструктур (например, специализированного фонда реосвоения или воссоздание землеустроительной службы), завершение разграничения принадлежащих государству сельхозземель по уровням публичной собственности, упорядочение выделение в участки земельных долей, финансовую и консультационную помощь государства, научное обеспечение и другие меры, которые позволят успешно реализовать Госпрограмму. Все эти меры, в свою очередь, потребуют законодательного закрепления. В качестве примера можно привести разработку новой редакции Федерального закона «О землеустройстве», в которой Университет принимает активное участие.

#### Список источников

1. Адаменко А.П. и др. Актуальные проблемы предпринимательского, корпоративного, экологического и трудового права: монография. М.: РГ-Пресс, 2019. Т. 2. 608 с.
2. Волков С.Н., Хлыстун В.Н. и др. Основные направления использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации на перспективу: монография. М.: Государственный университет по землеустройству, 2018. 344 с.
3. Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731 // Собр. законод. Рос. Федерации. 2021. № 21. ст. 3583.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2022 году. М.: Росинформагротех, 2023. 372 с.
5. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения: Федеральный закон от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ (с послед. дополн. и изм.) // Российская газета, 2002, 27 июля.
6. Организационно-экономические механизмы вовлечения в оборот, использования и охраны сельскохозяйственных земель: Монография / под науч. ред. В.Н. Хлыстуна и А.А. Мурашевой. М.: ГУЗ, 2020. 568 с.
7. Хлыстун В.Н. и др. Правовые аспекты вовлечения в хозяйственный оборот неиспользуемых и невостребованных земель сельскохозяйственного назначения: монография. М.: Государственный университет по землеустройству, 2020. 296 с.
8. Goncharov V.D. and Rau V.V. Export potential of Russian food industry // Studies on Russian Economic Development, 2018, vol. 29, no. 5, pp. 544-550.
9. Demyanova A.D. and others (2019). Information support of management of the land resources of the Russian Federation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 350(1), 012056.
10. Kireycheva L.V. Evaluation of efficiency of land reclamation in Russia. // Journal of Agriculture and Environment. 2018. No. 3 (7). P. 1.
11. Prishchepov A.V., Muller D., Dubinin M., Baumann M., Radeloff V.C. Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia. // Land Use Policy, 2013, no. 30(1). Pp. 873-884.
12. Wegren S.K. Institutional impact and agricultural change in Russia. // Journal of Eurasian Studies. 2012, no. 3(2). Pp. 193-202.

#### References

1. Adamenko A.P. et al. (2019). *Aktual'nye problemy predprinimatskogo, korporativnogo, ekologicheskogo i trudovogo prava* [Actual problems of entrepreneurial, corporate, environmental and labor law]: monograph, Moscow: RG-Press, vol. 2. 608 p.





2. Volkov S.N., Khlystun V.N. et al. (2018). *Osnovnye napravleniya ispol'zovaniya zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v Rossijskoj Federacii na perspektivu* [The main directions of agricultural land use in the Russian Federation for the future]: monograph, Moscow, State University of land use planning, 344 p.

3. The State program of effective involvement in the turnover of agricultural lands and the development of the reclamation complex of the Russian Federation, approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 731 of May 14, 2021. *Sobranie zakonodat. Ros. Federacii*, 2021, no. 21, article 3583.

4. Report on the state and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2022, Moscow, *Rosinformagrotech*, 2023, 372 p.

5. On the turnover of agricultural land: Federal Law No. 101-FZ of July 24, 2002 (with the latter. supplement. and ed.). *Russian Gas*, 2002, July 27.

6. Khlystun V.N., Murasheva A.A. (2020). *Organizatsionno-ekonomicheskie mekhanizmy вовлечения в оборот, ispol'zovaniya i ohrany sel'skohozyajstvennykh zemel'* [Organizational and economic mechanisms of involvement in the turnover, use and protection of agricultural lands], Moscow, State University of Land use planning, 568 p.

7. Khlystun V.N. et al. (2020). *Pravovye aspekty вовлечения в hozyajstvennyj oborot neispol'zuemykh i nevestrebovannykh zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya* [Legal aspects of the involvement of unused and unclaimed agricultural lands in economic turnover], Moscow, State University of land use planning, 296 p.

8. Goncharov V.D., Rau V.V. (2018). Export potential of Russian food industry. *Studies on Russian Economic Development*, vol. 29, no. 5, pp.544-550.

9. Demyanova A.D. and others (2019). Information support of management of the land resources of the Russian Federation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 350(1), 012056.

10. Kireycheva L.V. (2018). Evaluation of efficiency of land reclamation in Russia. *Journal of Agriculture and Environment*, no. 3 (7), pp. 1.

11. Prishchepov A.V., Muller D., Dubinin M., Baumann M., Radeloff V.C. (2013). Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia. *Land Use Policy*, no. 30(1), pp. 873-884.

12. Wegren S.K. (2012). Institutional impact and agricultural change in Russia. *Journal of Eurasian Studies*, no. 3(2), pp. 193-202.

#### Информация об авторах:

**Папаскири Тимур Валикович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой цифрового земледелия и ландшафтной архитектуры, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, [t\\_papaskiri@mail.ru](mailto:t_papaskiri@mail.ru)

**Липски Станислав Анджеевич**, доктор экономических наук, доцент, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, [Lipski-sa@yandex.ru](mailto:Lipski-sa@yandex.ru)

**Куцаева Олеся Алексеевна**, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии землеустроительного факультета, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4948-6262>, [alexa-1982@bk.ru](mailto:alexa-1982@bk.ru)

#### Information about the authors:

**Timur V. Papaskiri**, candidate of agricultural sciences, doctor of economic sciences, professor, head of the department of digital agriculture and landscape architecture, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, [t\\_papaskiri@mail.ru](mailto:t_papaskiri@mail.ru)

**Stanislav A. Lipski**, doctor of economic sciences, associate professor, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1283-3723>, [Lipski-sa@yandex.ru](mailto:Lipski-sa@yandex.ru)

**Alesia A. Kutsayeva**, senior lecturer at the department of geodesy and photogrammetry, the faculty of land use planning, Belarusian State Agricultural Academy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4948-6262>, [alexa-1982@bk.ru](mailto:alexa-1982@bk.ru)

✉ [lipski-sa@yandex.ru](mailto:lipski-sa@yandex.ru)

**Издательство «Электронная наука»** выпускает научные журналы на русском и английском языках. Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«**Московский экономический журнал**» (МЭЖ) зарегистрирован как сетевое ежемесячное издание.

- **МЭЖ** — научно-практический журнал, который включен в перечень ВАК и размещается в научных базах AGRIS, РИНЦ.
- **Миссия журнала** — создание условий для интеграции современных достижений экономической науки и эффективного бизнеса.

Контакты: <https://qje.su>, [e-science@list.ru](mailto:e-science@list.ru)

Наши партнеры:





Научная статья  
УДК 332.3; 332.54; 711.14  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_23

## ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЛОЖНОУСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Е.Г. Черных

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, в которых отражается взаимосвязь урбанизации территории региона и роста численности и плотности населения. Целью исследования являлся анализ количественного изменения земель населенных урбанизированных территорий Тюменской области, выявление зависимости плотности населения всей территории региона и населенных пунктов. Автором установлена прямая зависимость процесса урбанизации территории региона и изменения площадей категорий особо ценных земель. В рамках ретроспективного анализа обнаружено, что значительные площадные преобразования категории земель сельскохозяйственного назначения и земель лесного фонда произошли за счет перевода этих категорий в земли населенных пунктов. Это факт подтверждает значительные темпы урбанизации Тюменской области за последние 35 лет. Для решения поставленных задач использованы: анализ, синтез, обобщение, методы системной формализации, обобщения, абстрагирования. Результатом проведенного исследования стала разработанная организационно-управленческая система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий, позволяющая выявить, систематизировать и спрогнозировать негативные изменения количественного и качественного состояния земель. Данная система является целостной, неделимой, позволяет преодолеть и синтезировать процессы и комплексы работ по наблюдению, оценке, прогнозу развития застроенных и подлежащих застройке территорий.

**Ключевые слова:** мониторинг земель, пространственное развитие территории, земли лесного фонда, земли сельскохозяйственного назначения, урбанизация

Original article

## ORGANIZATION OF MONITORING OF LANDS OF URBANIZED TERRITORIES OF COMPLEX TERRITORIES

E.G. Chernykh

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

**Abstract.** The article presents the results of studies that reflect the relationship between the urbanization of the region's territory and the growth in the number and density of the population. The purpose of the study was to analyze the quantitative change in the lands of populated urbanized territories of the Tyumen region, to identify the dependence of the population density of the entire territory of the region and populated areas. The author established a direct relationship between the process of urbanization of the region's territory and changes in the areas of categories of especially valuable lands. As part of the retrospective analysis, it was found that significant area transformations of the category of agricultural land and forest land occurred due to the transfer of these categories to the lands of populated areas. This fact confirms the significant pace of urbanization of the Tyumen region over the past 35 years. To solve the tasks, the following were used: analysis, synthesis, generalization, system formalization, generalization, abstraction. The result of the study was the developed organizational and managerial system of regional monitoring of lands of urbanized territories, which allows identifying, systematizing and predicting negative changes in the quantitative and qualitative state of lands. This system is integral, indivisible, and allows for overcoming and synthesizing processes and work complexes for monitoring, assessing, and forecasting the development of built-up and development-subject territories.

**Keywords:** land monitoring, spatial development of the territory, forest lands, agricultural lands, urbanization

**Введение.** На сегодняшний день ключевой задачей государства является его национальная безопасность, рациональное и эффективное использование земельных ресурсов, комфортное проживание населения в регионах, а также повышение инвестиционной привлекательности застроенных и подлежащих застройке территорий. В рамках данного исследования под понятием «урбанизированные территории» мы понимаем все застроенные и подлежащие застройке территории, всех категорий земель, характеризующихся наличием каких-либо «улучшений». Поэтому автором рассматриваются такие категории земель, как: земли сельскохозяйственного назначения, земли лесного фонда, земли промышленности, энергетики, транспорта.

Безусловно, урбанизированные территории являются ключевыми точками роста каждого субъекта РФ, выполняющими стратегические задачи в рамках подготовки и реализации документов территориального планирования.

Для рационального и эффективного использования таких территорий необходима система наблюдения и оценки. На федеральном уровне данную функцию выполняет государственный

экологический мониторинг. Что касается регионального уровня, то в этом сегменте подобный мониторинг отсутствует. Отсутствие системы регионального мониторинга земель урбанизированных территорий влечет за собой недостаток и дефицит системности, общности, единства управленческих решений в рамках принятия управленческих решений.

Существующая система мониторинга земель не учитывает региональные особенности застроенных и подлежащих застройке территорий, не дает полную и объективную картину количественного и качественного состояния земель населенных пунктов. Мониторинг исследуемых территорий проводится фрагментарно, не системно, не автоматизировано, не организовано.

**Методы или методология проведения исследования.** Для решения поставленных задач использованы методы моделирования, анализа, формализации, обобщения, абстрагирования.

Автором разработана система регионального мониторинга урбанизированных территорий, с учетом экологического, пространственного, социально-экономического,

градостроительного аспектов, направленная на сбалансированное пространственное развитие территорий субъектов РФ.

**Ход исследования.** Вопросы урбанизации территорий в последние годы изучается многими учеными и исследователями по всему миру. Актуальным является увеличение доли городского населения, рост количества населенных пунктов, увеличение границ городских округов. Урбанизация — явление по сути положительное, она становится причиной изменений всех сфер жизни населения, улучшения демографической ситуации страны, влияет на развитие многих компонентов народнохозяйственной деятельности человека.

С возникновением такого явления, как урбанизация, изменился подход к расселению, развитию населенных пунктов, разработке градостроительных документов. Укрупнение городов, увеличение городских, региональных агломераций также происходит благодаря данному процессу. Стремительный территориальный рост, застройка межселенных территорий являются прямым положительным результатом урбанизации территории.

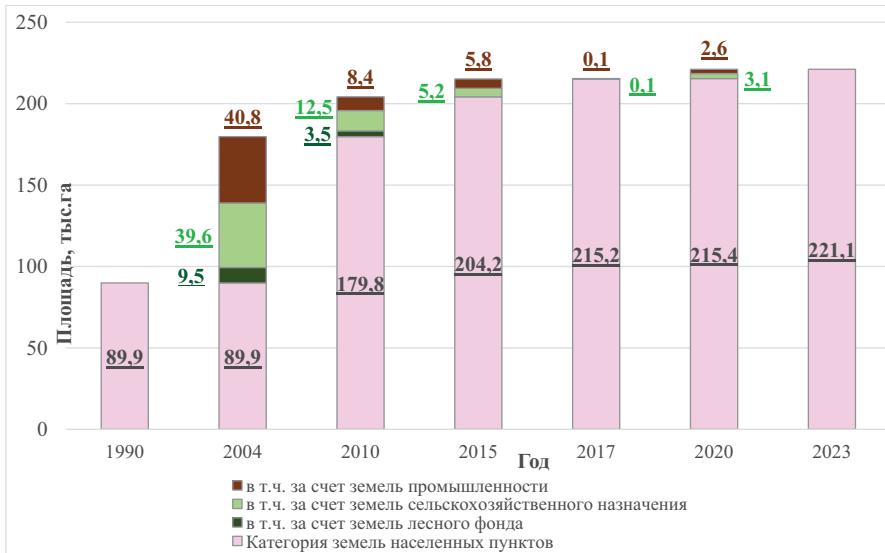


Рисунок 1. Количественное изменение земель населенных пунктов Тюменской области за 1990-2023 гг., тыс. га

Figure 1. Quantitative change in the lands of settlements in the Tyumen region for 1990-2023, thousand hectares

В ключе урбанизации на примере исследуемого региона — Тюменской области, в ретроспективном аспекте, наблюдается прямая зависимость ежегодного увеличения категории земель населенных пунктов преимущественно за счет земель сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и земель промышленности, энергетики, транспорта, связи. То есть процесс урбанизации региона происходит значительными темпами, в положительном градостроительном аспекте (рис. 1).

Ситуация по различной урбанизированности разных муниципальных образований региона также четко прослеживается. Серьезные контрасты можно отметить в Тюменском муниципальном районе, а также в Сургутском, Нефтеюганском и Нижневартовском районах (рис. 2, 3).

В настоящее время порядка 2% территории Тюменской области занимают городские округа, а 53% населения региона живут в городах. Урбанизация в данном ключе явление позитивное, важное, но, безусловно, в результате данного процесса происходит истощение местных ландшафтов и экосистем.

**Результаты и обсуждение.** В описании документов стратегического планирования в регионах «Тюменской матрешки» с 2024 по 2045 гг. ожидается увеличение доли городского населения всех сложносоставных субъектов. Через 3 года в Тюменской области планируется прирост численности населения до 223,3 тыс. человек. В Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО-Югра) увеличение численности населения прогнозируется чуть меньше — ориентировочно на 170,9 тыс., а в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) предвидится рост населения на 86,7 тыс. жителей. По данным статистической службы, все сложностроенные регионы Тюменской области обладают повышенной рождаемостью и молодой возрастной структурой населения.

Соответственно, с учетом значительного роста численности населения региона, необходимы универсальные механизмы по эффективному и рациональному использованию территории и ее пространственному развитию.



Рисунок 2. Плотность населения всей территории региона  
Figure 2. Population density of the entire region

В результате проведенного исследования возникла объективная необходимость в создании универсальной системы регионального мониторинга земель урбанизированных территорий, которая будет выполнять все возложенные на нее функции бесперебойно, технически и технологически быстро.

Данная управленческая система включает в себя конгломерат самостоятельных элементов, функционирующих внутри этой системы независимо друг от друга, с учетом влияния внешних факторов, экономической и политической ситуации. Взаимодополняющие друг друга элементы системы характеризуются внутренними связями, имеют свои свойства, задачи, подзадачи, а также взаимное влияние друг на друга.



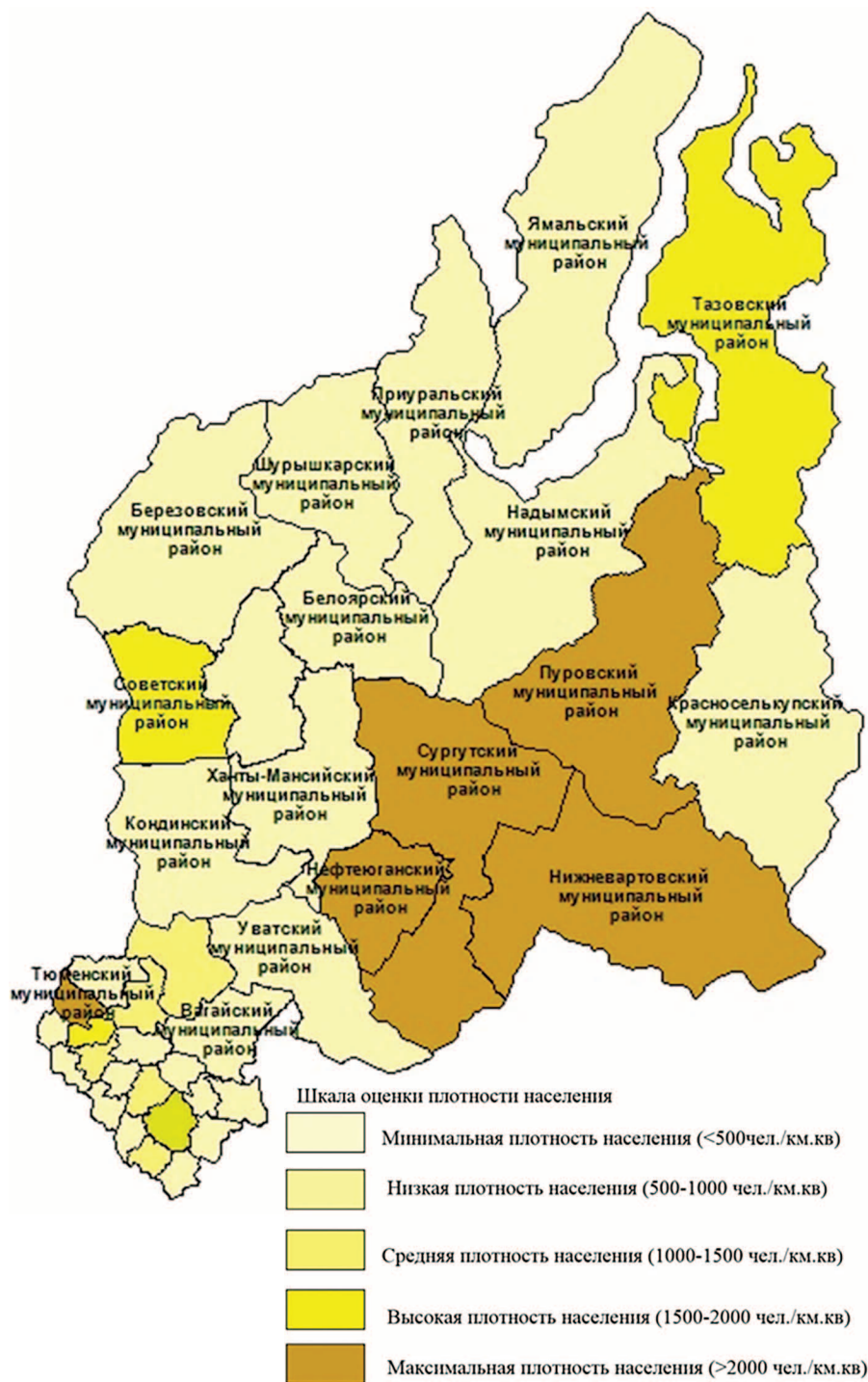


Рисунок 3. Плотность населения земель населенных пунктов  
Figure 3. Population density of lands of settlements

Результатом функционирования представленной системы будет являться четкая и слаженная работа по ведению мониторинга земель урбанизированных, застроенных и подлежащих застройке территорий (рис. 4).

Административная система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий централизует элементы, которые обладают техническими, технологическими и методическими характеристиками. Внутренняя среда системы позволяет выявить односторонние и двусторонние связи взаимодействия между ее элементами. Что касается внешних связей, то данная предложенная нами система обладает устойчивостью и гибкостью ко всем внешним проявлениям, подстраиваясь под ситуацию и существующие экономические тренды.

В разработке представленной авторской системы учтено, что она может изменяться с учетом временного отрезка, что подтверждает наличие односторонних и двусторонних связей между всеми блоками системы и внешней средой.

Исходной информацией для работы системы будут являться сведения о количественном и качественном состоянии земель, а также о пространственном развитии территории региона. Информационными ресурсами могут быть статистические показатели публичной информации по каждому муниципальному образованию, которые возможно представить в виде математических моделей для прогноза необходимых показателей в рамках территориального развития региона.

Помимо математических моделей, возможно использование технических средств — геоинформационных систем, методов дистанционного зондирования, методов обработки результатов наблюдений и измерений.

Результатом работы административной системы будет являться полностью автоматизированная региональная система мониторинга земель урбанизированных территорий, обеспечивающая рациональное и эффективное использование земельных ресурсов Тюменской области. Дополнительно к техническим инструментам функционирования системы автором была разработана многоуровневая база данных о состоянии и использовании земель, состоящая из нескольких модулей, каждый из которых дает прогноз пространственного развития территории субъекта, может давать практические рекомендации по управлению развитием урбанизированных территорий, а также составлять различные тематические карты.

**Выводы.** Безусловно, мониторинг земель в рамках проведенного исследования — это всего лишь инструмент, а не самоцель, конечная практическая задача — это обеспечение управления развитием урбанизированных территорий.

Масштабирование предложенной региональной системы мониторинга земель урбанизированных территорий на прочие регионы возможно, так как набор показателей, который диагностируется в предложенном мониторинге земель, будет характеризовать эти же показатели в разных климатических условиях, в разных условиях по урбанизированности территории практически для всех регионов нашей страны, за исключением особо контрастных территорий, развитие которых предусматривает вахтовый метод поселений, как основной метод развития, где нет постоянного населения.

Разработанная автором система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий предусматривает исключение всех административных барьеров, разобщенности, разрозненности, бессвязности, лимитированности комплекса работ по наблюдению, оценке, прогнозу развития застроенных и подлежащих застройке территорий, как первоочередной задачи рационального и эффективного использования земельных ресурсов в рамках разработки системы документов территориального планирования на всех уровнях власти.

#### Список источников

1. Бородин С.Н. Модель оценки устойчивого развития региона на основе индексного метода // Экономика региона. 2023. Т. 19. № 1. С. 45-59.
2. Варламов А.А. Региональные системы землепользования в Российской Федерации // Землеустроительное образование и наука: из XVIII в XXI век: материалы Международного научно-практического форума, посвященного 240-летию со дня основания Государственного университета по землеустройству, Москва, 27 мая 2019 г. М.: Государственный университет по землеустройству, 2019. Т. 1. С. 65-73.
3. Гузева И.В., Черных Е.Г., Бударова В.А. Некоторые проблемы землеустройства как сферы деятельности и ведущей отрасли науки // Московский экономический журнал. 2019. № 10. С. 137-146. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10082
4. Доклад «О состоянии и использовании земель в Тюменской области в 2022 году»: официальный сайт Росреестра. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyaniye-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 09.05.2024).

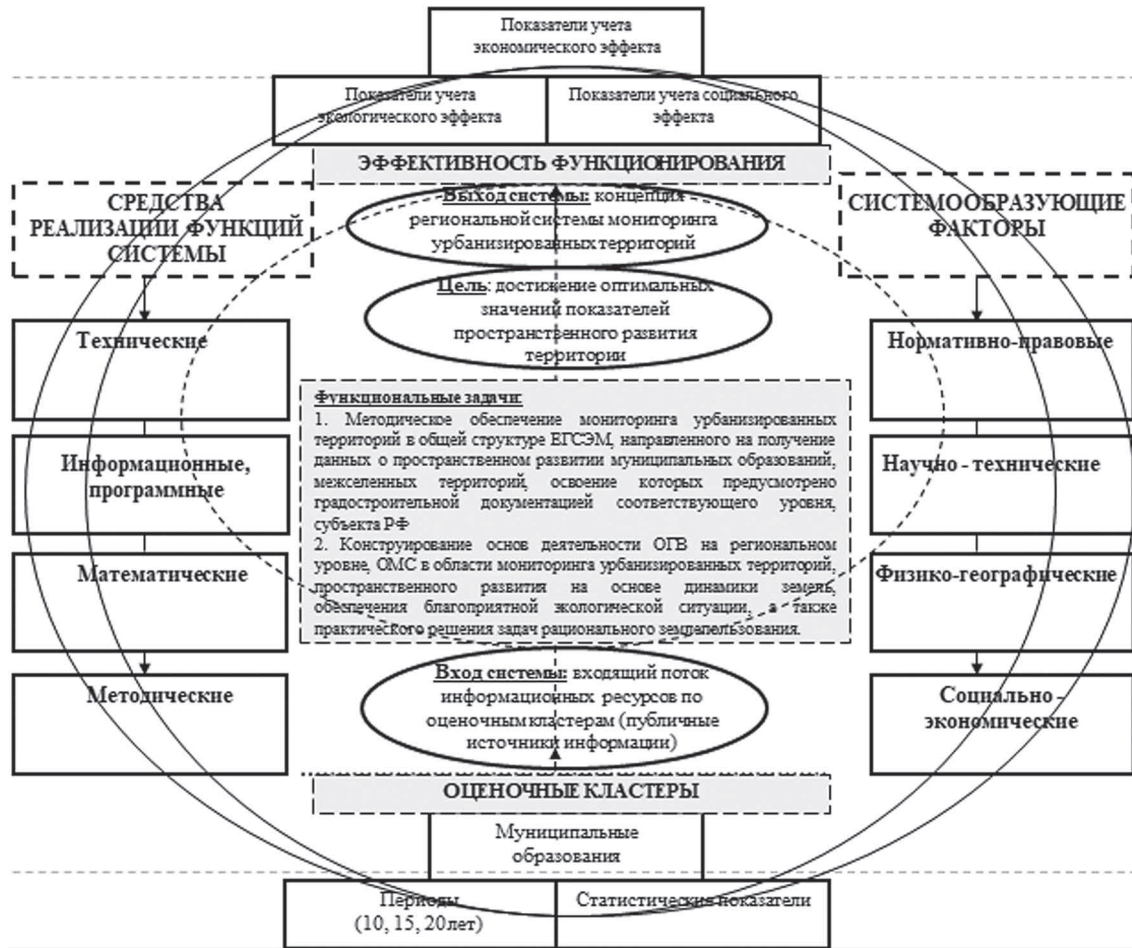


Рисунок 4. Административная система регионального мониторинга земель урбанизированных территорий  
Figure 4. Administrative system of regional monitoring of lands of urbanized territories

5. Сизов А.П. Оценка средоформирующего потенциала территории населенных пунктов при осуществлении государственного мониторинга земель // Геодезия и картография. 2018. № 6. 43-50.

6. Foley, J.A., Defries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, no. 309 (5734), p. 570.

7. Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T.A., Vogel, C., Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Glob. Environ. Change*, no. 11 (4), p. 261.

8. Zaytsev, A., Pak, Kh.S., Elkina, O., Tarasova, T., Dmitriev, N. (2021). Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment. *Sustainable Development and Engineering Economics*, no. 2, pp. 58-78.

9. Oulidi, H.J., Moumen, A. (2015). Towards to Spatial Data Infrastructures and an Integrated Management of Groundwater Resources. *Journal of Geographic Information Systems*, no. 7, pp. 667-676.

#### References

1. Borodin, S.N. (2023). Model' otsenki ustoiчивого razvitiya regiona na osnove indeksnogo metoda [Model for

assessing regional sustainable development based on the index method]. *Ekonomika regiona* [Economy of regions], vol. 19, no. 1, pp. 45-59.

2. Varlamov, A.A. (2019). Regional'nye sistemy zemlepol'zovaniya v Rossiiskoi Federatsii [Regional land use systems in the Russian Federation]. *Zemleustroitel'noe obrazovanie i nauka: iz XVIII v XXI vek: materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, posvyashchennogo 240-letiyu so dnya osnovaniya Gosudarstvennogo universiteta po zemleustroistvu, Moskva, 27 maya 2019 g.* [Land management education and science: from the XVIII to the XXI century: materials of the International scientific and practical forum dedicated to the 240th anniversary of the founding of the State University of Land Use Planning, Moscow, May 27, 2019]. Moscow, State University of Land Use Planning, vol. 1, pp. 65-73.

3. Guzeva, I.V., Chernykh, E.G., Budarova, V.A. (2019). Nekotorye problemy zemleustroistva kak sfery deyatel'nosti i vedushchei otrasli nauki [Some problems of land management as a sphere of activity and leading branch of science]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 10, pp. 137-146. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10082

4. Doklad «O sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Tyumenskoi oblasti v 2022 godu»: ofitsial'nyi sait Rosreestra [Report "On the condition and use of land in the Tyumen region" in 2022: the official website of Rosreestr]. Available at: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvenny-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii> (accessed: 09.05.2024).

5. Sizov, A.P. (2018). Otsenka sredoformiruyushchego potentsiala territorii naselennykh punktov pri osushchestvlenii gosudarstvennogo monitoringa zemel' [Assessment of the environment-forming potential of the territory of settlements in the implementation of state monitoring of lands]. *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and cartography], no. 6, pp. 43-50.

6. Foley, J.A., Defries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, no. 309 (5734), p. 570.

7. Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W., Coomes, O.T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P.S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E.F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P.S., Richards, J.F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T.A., Vogel, C., Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Glob. Environ. Change*, no. 11 (4), p. 261.

8. Zaytsev, A., Pak, Kh.S., Elkina, O., Tarasova, T., Dmitriev, N. (2021). Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment. *Sustainable Development and Engineering Economics*, no. 2, pp. 58-78.

9. Oulidi, H.J., Moumen, A. (2015). Towards to Spatial Data Infrastructures and an Integrated Management of Groundwater Resources. *Journal of Geographic Information Systems*, no. 7, pp. 667-676.

#### Информация об авторе:

**Черных Елена Германовна**, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2644-4721>, Scopus ID: 57199391561, SPIN-код: 4135-6812, [chernyheg@tyuiu.ru](mailto:chernyheg@tyuiu.ru)

#### Information about the author:

**Elena G. Chernykh**, doctor of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of geodesy and cadastral activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2644-4721>, Scopus ID: 57199391561, SPIN-code: 4135-6812, [chernyheg@tyuiu.ru](mailto:chernyheg@tyuiu.ru)



Научная статья

УДК 332.62:631.51:633.15

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_27

## ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Д.В. Ларин, В.В. Голубев

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные принципы оценки земель сельскохозяйственного использования, необходимые для образующихся фермерских и крестьянских хозяйств, а также при отведении земель под частное использование. Цель исследования заключалась в анализе систем оценки сельскохозяйственных земель, применяемых с XV века по настоящее время. Объектами исследования выступали способы оценки сельскохозяйственных земель. В качестве метода исследования выбран факторный анализ, основанный на изучении взаимосвязей между значениями переменных. Исследование проводилось на основании литературных данных, опубликованных отечественными исследователями, и нормативно-правовых документов. Научная новизна исследования заключалась в сборе и анализе систем оценки земель сельскохозяйственного использования, которые позволяют определить трансформацию сельскохозяйственных угодий в эволюционном процессе, установить факторы и физико-химические параметры изменения плодородия почв под влиянием антропогенного воздействия, рассчитать эффективность мелиоративных систем и выполнить объективную оценку эффективности использования земельных ресурсов. Оценка земель сельскохозяйственного назначения выполняется на основе действующих нормативных правовых актов. Кратко рассмотрена история формирования систем оценки земель, начиная с XV века по настоящее время с выделением ключевых моментов в формировании оценочных систем. На основе проведенного анализа выделены 5 оценочных систем. Первая оценочная система земель введена в конце XV века, которая претерпела существенные изменения в XVIII веке. В оценочной системе земельных ресурсов XIX века внедрено понятие «оценка земель», которое используется до сих пор. Последующее столетие оценка земель основывалась на анализе сельскохозяйственных угодий по источнику дохода и предмету сделки купли-продажи. Современная система оценки земель строится на государственной кадастровой стоимости земель. Представлены современные принципы государственной оценки земель сельскохозяйственного назначения, проанализированы основные проблемы, возникающие при ее проведении. Оценка земель для ведения сельскохозяйственного бизнеса является важным этапом для определения потенциала и уровня риска инвестиций в сельское хозяйство, анализа прибыльности и оценки сроков окупаемости инвестиций. Несмотря на большую площадь нашей страны, земель, пригодных к сельскохозяйственной обработке, не так много, что связано с ограниченностью и невозобновляемостью земельных ресурсов, поэтому стоимость на землю всегда будут иметь потенциал к росту. В работе представлена оценка земель сельскохозяйственного назначения Тверской области, выполненная на основе данных ГБУ «Центр кадастровой оценки». Кадастровая оценка земель в Центре кадастровой оценки проходит в несколько этапов, состоящих из подготовительного, включения в перечень, группировки, анализа рынка, оценки объекта, формирования и размещения проекта, формирования отчета ГКО, с последующим его рассмотрением и утверждением. На начало 2024 г. в Тверской области площадь сельскохозяйственных земель составляет 31% от общей площади земель области, которые уменьшились по сравнению с предыдущим годом на 0,5%.

**Ключевые слова:** земельный фонд, земли сельскохозяйственного назначения, категории, принципы оценки земель, стоимость, земельно-оценочные работы

Original article

## PRINCIPLES AND PECULIARITIES OF AGRICULTURAL LAND VALUATION

D.V. Larin, V.V. Golubev

Tver State Agricultural Academy, Tver, Russia

**Abstract.** The article considers the basic principles of agricultural land valuation necessary for the emerging farms and peasant farms, as well as in the allocation of land for private use. The purpose of the study was to analyze the systems of land valuation of agricultural land used from the XV century to the present. The objects of the study were the methods of land valuation of agricultural land. The research method chosen was factor analysis, based on the study of relationships between the values of variables. The research was carried out on the basis of literary data published by domestic researchers and normative-legal documents. The scientific novelty of the research consisted in the collection and analysis of systems of agricultural land assessment, which allow to determine the transformation of agricultural land in the evolutionary process, to establish factors and physical and chemical parameters of soil fertility changes under the influence of anthropogenic impact, to calculate the efficiency of reclamation systems and to perform an objective assessment of the efficiency of land resources use. The assessment of agricultural land is carried out on the basis of the current normative legal acts. The history of formation of land valuation systems, starting from the fifteenth century to the present day, is briefly reviewed, highlighting the key moments in the formation of valuation systems. On the basis of the analysis, five appraisal systems were singled out. The first land valuation system was introduced at the end of the fifteenth century, which underwent significant changes in the eighteenth century. The land valuation system of the XIX century introduced the concept of land valuation, which is still used today. The following century land valuation was based on the analysis of agricultural land by the source of income and the subject of the purchase and sale transaction. The modern system of land valuation is based on the state cadastral value of land. Modern principles of the state valuation of agricultural land are presented; the main problems arising in carrying it out are analyzed. Land valuation for agricultural business is an important stage for determining the potential and risk level of investment in agriculture, analyzing profitability and assessing the payback period of investment. Despite the large area of our country, there is not much land suitable for agricultural cultivation, which is due to the limited and non-renewable land resources, so the cost of land will always have the potential to grow. The paper presents an assessment of agricultural land in the Tver region Tver Oblast, based on the data of the State Budgetary Institution "Cadastral Valuation Center". Cadastral land valuation in the Center for Cadastral Valuation is carried out in several stages, consisting of preparatory, listing, grouping, market analysis, evaluation of the object, formation and placement of the project, formation of a GKO report, followed by its review and approval. At the beginning of 2024, the area of agricultural land in the Tver region is 31% of the total land area of the region, which decreased by 0.5% compared to the previous year.

**Keywords:** land fund, agricultural land, categories, principles of land valuation, cost, land valuation works

**Введение.** Российская Федерация относится к трансконтинентальным странам, земельные ресурсы которой находятся в двух частях Евразийского материка: на восточной части Европы и северной части Азии. Россия владеет практически третьей частью Евразии, при

этом  $\frac{1}{8}$  часть суши нашей страны характеризуется богатейшими по составу земельными ресурсами. Согласно статистическим данным, на 1 января 2024 г. земельный фонд России обладал сухопутной площадью 1723399100 га [1]. Структура земельного фонда России в зависи-

мости от категории земель представлена на рисунке 1.

Согласно данным, приведенным на рисунке 1, видно, что на первом месте по площади расположены земли лесного фонда, которые занимают 1128421600 га или 65,9% территории

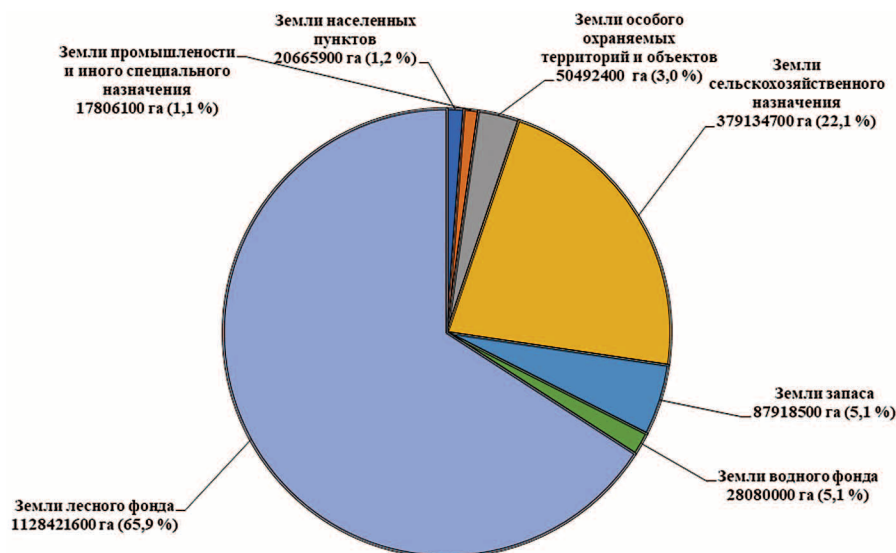


Рисунок 1. Земельный фонд России в зависимости от категории земель  
Figure 1. Land fund of Russia by land category

страны. Земли сельскохозяйственного назначения по площади занимают второе место среди категорий. На втором месте расположились сельскохозяйственные земли, которые занимают 22,1% территории или 379134700 га. Меньше всего площади занимают земли, предназначенные для промышленности и иного специализированного назначения — 1,1% территории или 17806100 га [2].

**Основная часть.** Согласно статистическим данным, площадь земель сельскохозяйственного назначения за последнее время сократилась в среднем на 5 млн га в результате перевода их в категорию земель лесного фонда. В земли сельскохозяйственного назначения входят сельскохозяйственные угодья, их площадь составляет 52,1% (рис. 2), соответственно площадь несельскохозяйственных угодий составляет 47,9%.

К несельскохозяйственным угодьям относятся земли под постройками, дорогами, лесными насаждениями, поверхностными водами. Основная задача несельскохозяйственных угодий — обслуживание сельскохозяйственного производства [3, 4].

На современном рынке земли сельскохозяйственного использования обладают определенным правовым статусом, который характеризуется правовой защитой [5]. Так, во-первых, земли сельскохозяйственного использования рассматриваются как часть земельного фонда, на который распространяется общий правовой режим использования земель. Во-вторых, как определенная категория земельного фонда, на которую распространяются правила особого правового режима, предназначенного для земель сельскохозяйственного назначения. В-третьих, как сельскохозяйственные угодья, на которые распространяются нормы земельного, финансового, хозяйственного и других отраслей правовой защиты. Одна из особенностей сельскохозяйственных земель заключается в классификации по перечисленным уровням, которые лежат в основе целостной системы правового режима земельного фонда. Правовой режим сельскохозяйственных земель регулируется органами исполнительной власти, которые отвечают за возникновение, изменение и дифференциацию земельных отношений. Принципы и методы оценки стоимости земель

сельскохозяйственного назначения изложены в рекомендациях определения рыночной стоимости земельных участков, которые утверждены распоряжением Министерства имущественных отношений РФ № 568-р от 06.03.2002 [6].

Принципы и особенности оценки земель сельскохозяйственного использования формировались в течение нескольких тысячелетий, которые можно разделить на несколько периодов. С конца XV века в России возникает попытка формирования системы оценки сельскохозяйственных земель. Оценка земель выполняется в несколько этапов, сначала составлялась опись земельного участка с указанием его размеров, затем приступали к изучению качественных характеристик данного участка. Следовательно, для этого периода характерны первые шаги к созданию классификационной структуры земель сельскохозяйственного использования и оценивания их на основе сформированных признаков качества.

Второй период оценки сельскохозяйственных земель проходил в течение XVII века. В этот период земельные участки сельскохозяйственного использования оценивали на основе приобретенных компонентов систем, основанных на комплексном подходе к правовому статусу земель сельскохозяйственного назначения, который в дальнейшем сформировал такие понятия, как вотчина или поместье. Во время оценки поместья проводился учет крестьянских дворов, независимо от их статуса (жилые или нежилые), и определение характеристик сельскохозяйственного угодья по их соотношению (пашни, пастбищ, сенокосов, лесов и других агроэкосистем) с определением качества (лучшие, средние или худшие) [7].

Оценка сельскохозяйственных земель в XVIII веке основывалась на экспертизе собственности земель, была связана с реформированием межевых оценочных работ на общегосударственном уровне. В результате реформ выработались подходы к оценке крестьянских дворов по имеющейся обрабатываемой и засеянной земельной площади [8].

Выполнение межевых работ в XIX веке закрепило в научной практике такое понятие, как оценка земель, которое со временем становится общепринятым в оценочной практике нашей

страны. Земельная реформа 1816 года способствовала формированию требований проведения оценочных работ земель сельскохозяйственного назначения, которые основаны на учете, изучении, описании и оценке земельных участков как объектов налогообложения [9].

С конца XIX и в течение XX веков земли сельскохозяйственного назначения оценивались по источнику дохода и предмету сделки купли-продажи. Для этого периода свойственно формирование новых методов оценки сельскохозяйственных земель, которые основаны на стоимости земельных участков или доходности агроклиматической зоны.

С XXI века оценка сельскохозяйственных земель строится на формировании системы государственной кадастровой стоимости земель, которая состоит из четырех туров. Так, результатом первого тура (2001-2005 гг.) стало формирования налоговой базы по земельному налогу с целью определения кадастровой стоимости каждого земельного участка. Для этого периода характерно использование единой методики оценки стоимости земельных участков, которая базируется на природно-технологических показателях почвенного покрова и производственно-экономических данных деятельности хозяйства.

Второй тур (2006-2010 гг.) характеризуется актуализацией данных, полученных в ходе проведения государственной кадастровой оценки с целью разработки и внедрения подпрограммы «Создание системы кадастра недвижимости», утвержденной Постановлением Правительства РФ № 560 от 13.09.2005.

В ходе третьего тура (2011-2016 гг.) основой оценки сельскохозяйственных земель является заказ федеральных и региональных органов исполнительной власти. В этот период выполнялась передача полномочий саморегулируемым организациям, основным видом деятельности которых является оценка земель. Это отрицательно сказалось на качестве экспертных заключений.

Четвертый тур (с 2017 г. и по настоящее время) характеризуется вступлением в законную силу Закона № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» [11], который регулирует отношения, возникающие при проведении государственной кадастровой оценки земель в России. На начало 2023 г. 85 субъектов (или 95% от общего количества регионов) используют единую методику оценки кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения, из которых более половины утвердили новые результаты.

При проведении оценки стоимости земель сельскохозяйственного назначения, согласно методическим рекомендациям, учитываются следующие факторы, которые представлены на рисунке 3.

Решающая роль при оценке потенциала земель сельскохозяйственного назначения отводится типу почвы. При этом учитываются физико-химические показатели почвенного покрова, среди которых необходимо отметить гранулометрический состав, содержание минеральных компонентов, запас органического вещества, pH почвенной среды и др.

Одним из показателей оценки земель сельскохозяйственного назначения является бонитировочный балл почвы, который устанавливается на основе данных анализа основных свойств почвенного покрова, которые коррелируют со средней многолетней урожайностью

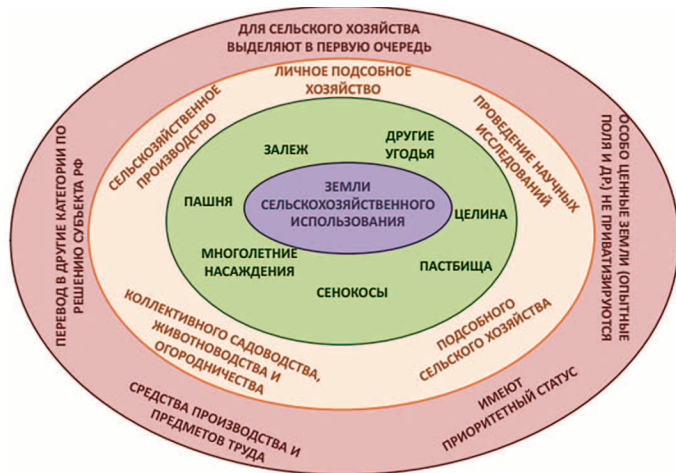


Рисунок 2. Земли сельскохозяйственного назначения  
Figure 2. Agricultural lands

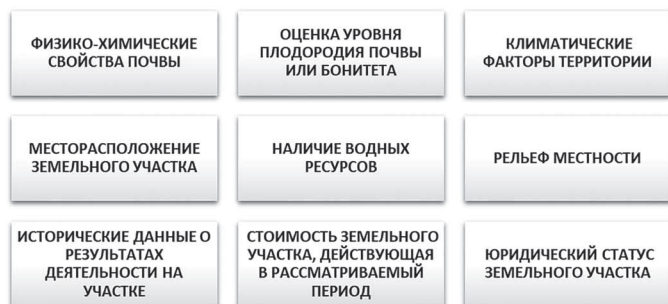


Рисунок 3. Факторы, влияющие на стоимость земельного участка  
Figure 3. Factors affecting the value of a land plot

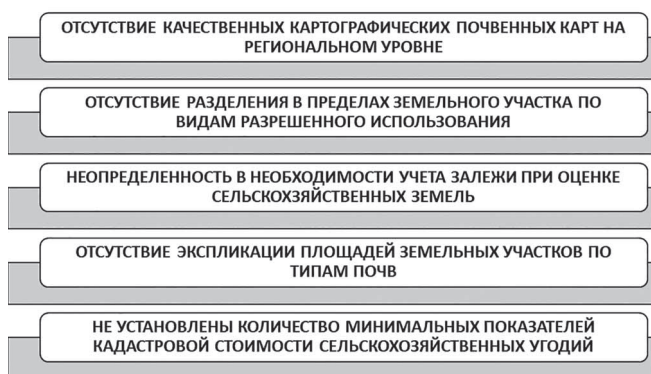


Рисунок 4. Основные трудности кадастровой оценки сельскохозяйственных земель  
Figure 4. Main difficulties of cadastral valuation of agricultural land

Таблица. Земельный фонд Тверской области на 01.01.2024, тыс. га  
Table. Land fund of Tver region as of 01.01.2024, thousand hectares

Категория земель	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья		Лесные земли	Другие угодья
		всего	из них пашня		
Сельскохозяйственного назначения	2367,5	2077,3	1378,3	22,9	267,3
Фонд перераспределения земель	245,3	167,1	96,4	11,3	66,9
Населенные пункты	354,0	248,8	81,2	0,5	104,7
Промышленного, энергетического, транспортного и иного назначения	108,7	5,7	1,7	37,1	65,9
Особо охраняемые территории и объекты	80,7	2,5	0,6	57,8	20,4
Лесного фонда	4858,0	14,2	3,9	4503,9	339,9
Водного фонда	172,5	1,2	1,2	1,2	170,1
Земли запаса	74,1	14,6	5,1	23,0	36,5
<b>Итого</b>	<b>8260,8</b>	<b>2531,4</b>	<b>1568,4</b>	<b>4657,7</b>	<b>1071,7</b>

сельскохозяйственных культур на них. Знание бонитета почвы позволяет фермерам и агрономам принимать решения о выборе культур, методах возделывания и необходимых мерах по улучшению почвы.

При оценке сельскохозяйственных земель учитывают климатические условия территории, а именно, количество осадков, температуру и длительность вегетационного сезона, оказывающие влияния на выбор культур и урожайности. Земельные участки, которые могут поддерживать разнообразие культурных растений, обычно считаются более привлекательными, так как они обеспечивают гибкость в инвестиционном проекте.

Важным фактором для оценки земель сельскохозяйственного назначения выступает местоположение участка, который формирует логистические затраты, определяет доступ к рынкам и инфраструктуре, такой как дороги, электроэнергия, близость города или населенных пунктов. Близость к городам влияет на стоимость и доступность рабочей силы.

Также оценивают наличие водных ресурсов, таких как реки, озера и источники воды, которые играют ключевую роль для орошения полей и питьевой воды для животных.

Немаловажным фактором при оценке сельскохозяйственных земель выступает рельеф местности, уклон и структура земельного участка, которые оказывают влияние на качество и возможность обработки участка. Невозможность автоматизации сельскохозяйственных операций снижает финансовую привлекательность земли.

К оценочным факторам следует относить исторические данные о результатах деятельности на данном земельном участке, учет включает анализ районированных сортов сельскохозяйственных культур и их урожайности, что является аспектом для дальнейшего определения с сельскохозяйственными растениями.

В современных рыночных условиях показатель текущей стоимости земельных участков при государственной оценке устанавливается на законодательном уровне и при ее определении учитывает региональные особенности, которые коррелируют с рыночной стоимостью сельскохозяйственных земель.

Заключительным фактором оценки сельскохозяйственных земель является юридический статус, так как могут потребоваться дополнительные финансовые и временные затраты, что увеличит срок возврата инвестиций.

Сегодня оценка земель для сельскохозяйственного бизнеса обычно проводится профессиональными оценщиками или консультантами, которые учитывают все вышеперечисленные факторы и применяют различные методы оценки, такие как метод сравнения, доходный метод и стоимостной метод или сочетание нескольких методов оценки.

В настоящее время при выполнении государственной кадастровой оценке сельскохозяйственных земель возникают трудности методической направленности (рис. 4).

В современных производственных условиях возникающие трудности оценки сельскохозяйственных земель необходимо не только учитывать, но и вносить их в разрабатываемые методические рекомендации, используемые при проведении кадастровых и межевых работ. Одной из современных технологических проблем оценочных систем земель сельскохозяйственного назначения является формальность при регистрации заявок, которая возложена на региональные и федеральные органы. Причем данная проблема характерна не только для земель сельскохозяйственного назначения, но и для объектов несельскохозяйственного использования и земельных участков других категорий.

Одним из путей решения существующих проблем оценки сельскохозяйственных земель методической сущности является создание конференций или симпозиумов с целью дискуссий по вопросам определения государственной стоимости земель.

В рамках проведенного анализа систем оценки сельскохозяйственных земель выполнено исследование по учету сельскохозяйственных угодий Тверской области, который возложен на государственные учреждения. Оценка сельскохозяйственных угодий Тверской области проводилась на основе данных ГБУ Тверской области «Центр кадастровой оценки и технической инвентаризации», которое действует на основании Федерального закона № 237 «О государственной кадастровой оценке» от 18 апреля 2022 г. Общая площадь сельскохозяйственных земель Тверской области составила 8260,8 тыс. га, из них земли поселений — 354,0 тыс. га, земли лесного фонда — 4858,0 тыс. га, земли промышленности — 108,7 тыс. га, земли водного фонда — 172,5 тыс. га, земли запаса — 74,1 тыс. га (табл.).

По состоянию на 01.01.2024 земли сельскохозяйственного назначения в структуре земельного фонда составляют 2367,5 тыс. га или 31,0% от общей площади земель области. По сравнению с 2022 г. площадь сельскохозяйственных земель Тверской области уменьшились на 12,6 тыс. га или на 0,5%.



Качественные показатели сельскохозяйственных земель ухудшаются с каждым годом, что связано с экономической ситуацией в области и не проведением агротехнологических мероприятий на должном уровне, в результате угодья зарастают древесно-кустарниковой растительностью, на них формируются каменистые участки, а также увеличивается уровень кислотности, что способствует выведению их из сельскохозяйственного использования. Все это приводит не только к зарастанию, но и к заболачиванию почвенного покрова.

Сокращение сельскохозяйственных земель, в том числе, происходит по причине их зарастания, что приводит к изменению травостоя лугов и пастбищ. Кроме зарастания сельскохозяйственных земель отмечается расселение и произрастание грубостебельных и ядовитых растений.

В результате проводимых оценочных мероприятий по качеству и количеству сельскохозяйственных земель выполнен перевод пашни в Тверской области площадью 2700 га в пастбища и более 90 га в сенокосы.

В целом необходимо отметить, что количественное снижение сельскохозяйственных площадей, участвующих в сельскохозяйственном производстве с целью получения готовой и побочной продукции, составило в среднем около на 25000 га. Следовательно, площади пахотных угодий снизились почти на 15 га, что соответствует 0,5% от общей площади сельскохозяйственного назначения.

Среди основных причин сокращения площади сельскохозяйственных земель следует выделить низкое субсидирование деятельности предприятий и организаций, а также крестьянских и фермерских хозяйств, занимающихся выращиванием сельскохозяйственной (растениеводческой и животноводческой) продукции, что приводит к переводу освободившихся земель в фонд перераспределения, а также истечение срока аренды земель и невозобновление его сельскохозяйственными производителями.

Также необходимо обратить внимание на неудовлетворительное состояние осушенных территорий, на которых ремонтные работы не проводятся, что приводит к зарастанию каналов. Все это привело к тому, что большую часть осушительных объектов необходимо списать, так как их восстановление невозможно.

**Заключение.** В рамках выполненного анализа литературы по государственной оценке земель сельскохозяйственного назначения, требуется разработка системного подхода, который учитывает и объединяет различные методики подбора и организации в единый пул мелких участков, которыми владеют фермерские хозяйства и частные лица. После формирования такого пула необходимо составить карту полей, севооборотов с учетом выбранной технологии обработки земли (классическая система, No-Till или Mini-Till). Укрупнение полей позволяет увеличить финансовую при-

влекательность ведения сельскохозяйственной деятельности, что создает потенциал масштабирования для соседствующих агрохолдингов. Инвестиции в землю будут успешными при любом выборе стратегии от активного растениеводства до пассивной сдачи в аренду или продажи в будущем.

Проведенная оценка сельскохозяйственных земель Тверской области показала их неудовлетворительное состояние, что связано не только с экономической ситуацией на региональном уровне, но и с недостаточным финансированием сельского хозяйства из федерального бюджета. На сегодняшний день четко прослеживается тенденция сокращения не только сельскохозяйственных земель, но и пахотных угодий Тверской области.

#### Список источников

1. Скуфинский О.А., Бутовецкий А.И., Громова Т.А. и др. Государственный (Национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2022 году. М., 2023. 189 с.
2. Аналитическая записка «Земельный потенциал России: состояние, проблемы и меры по его рациональному использованию и охране» / Российская академия наук. М., 2023. 70 с.
3. Мартынова Н.Г., Кравченко В.Г. Мониторинг сельскохозяйственных земель по данным дистанционного зондирования земли // *International agricultural journal*. 2023. Т. 66. № 1. С. 7-25.
4. Войтюк М.М. Методические рекомендации по организации несельскохозяйственной деятельности в малых формах хозяйствования. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 88 с.
5. Елисеев В.С. О праве собственности на земли сельскохозяйственного назначения и особенностях его классификации // *Аграрное и земельное право*. 2017. № 1 (145). С. 60-64.
6. Распоряжение № 568-р «Об утверждении методических рекомендаций по определению рыночной стоимости земельных участков». Утверждено распоряжением Минимущества России от 06.03.2002. 12 с.
7. Ламерт Д.А. Особенности проведения кадастровой оценки земель в России // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2013. № 3. С. 158-164.
8. Bryukhanova, L.V. (2015). The importance and role of cadastral valuation of lands for agricultural purposes on the basis accounting restricted zone mode use at present stage. *International scientific review*, no. 3 (4), pp. 85-88.
9. Выродова Ю.Н. Новая система кадастровой оценки недвижимости: первые итоги применения для земель сельскохозяйственного назначения и актуальные проблемы дальнейшего совершенствования // *Евразийское научное объединение*. 2020. № 1-6. С. 427-433.
10. Об утверждении подпрограммы «Создание системы кадастра недвижимости (2006-2012 годы)» федеральной целевой программы «Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости (2002-2008 годы)»: Постановление Правительства Российской Федерации № 560 от 13.09.2005: утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 2005 г. М.: Проспект, 2006. 58 с.
11. О государственной кадастровой оценке: Федеральный закон № 237: Принят Государственной Думой 22 июня 2016 г.; Одобрен Советом Федерации 29 июня 2016 г. М.: Проспект, 2016. 28 с.

#### References

1. Skufinskii, O.A., Butovetskii, A.I., Gromova, T.A. i dr. (2023). *Gosudarstvennyi (Natsional'nyi) doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Rossiiskoi Federatsii v 2022 godu* [State (National) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2022]. Moscow, 189 p.
2. Russian Academy of Sciences (2023). *Analiticheskaya zapiska «Zemel'nyi potentsial Rossii: sostoyanie, problemy i mery po ego ratsional'nomu ispol'zovaniyu i okhrane»* [Analytical note "Russia's land potential: status, problems and measures for its rational use and protection"]. Moscow, 70 p.
3. Martynova, N.G., Kravchenko, V.G. (2023). Monitoring sel'skokhozyaistvennykh zemel' po dannym distantsionnogo zondirovaniya zemli [Monitoring of agricultural land using remotely sensed land data]. *International agricultural journal*, vol. 66, no. 1, pp. 7-25.
4. Voityuk, M.M. (2011). *Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii nesel'skokhozyaistvennoi deyatel'nosti v malyykh formakh khozyaistvovaniya* [Methodological recommendations on the organization of non-agricultural activities in small forms of farming]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 88 p.
5. Eliseev, V.S. (2017). O prave sobstvennosti na zemli sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya i osobennostyakh ego klassifikatsii [On the right of ownership of agricultural land and peculiarities of its classification]. *Agrarnoe i zemel'noe pravo* [Agrarian and land law], no. 1 (145), pp. 60-64.
6. Rasporyazhenie № 568-r «Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsii po opredeleniyu rynochnoi stoimosti zemel'nykh uchastkov». Uтверждено rasporyazheniem Minimushchestva Rossii ot 06.03.2002 [“On Approval of Methodological Recommendations for Determining the Market Value of Land Plots”. Approved by the order of the Ministry of Property of Russia dated 06.03.2002], 12. p.
7. Lamert, D.A. (2013). Osobennosti provedeniya kadastronoi otsenki zemel' v Rossii [Peculiarities of cadastral valuation of land in Russia]. *Interexpro Geo-Sibir'* [Interexpro GEO-Siberia], no. 3, pp. 158-164.
8. Bryukhanova, L.V. (2015). The importance and role of cadastral valuation of lands for agricultural purposes on the basis accounting restricted zone mode use at present stage. *International scientific review*, no. 3 (4), pp. 85-88.
9. Vyrodova, Yu.N. (2020). Novaya sistema kadastronoi otsenki nedvizhimosti: pervye itogi primeneniya dlya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya i aktual'nye problemy dal'neishego sovershenstvovaniya [New system of real estate cadastral valuation: first results of application for agricultural land and actual problems of further improvement]. *Evraziiskoe nauchnoe ob'edinenie* [Eurasian scientific association], no. 1-6, pp. 427-433.
10. Decree of the Government of the Russian Federation No. 560 dated 13.09.2005 (2006). *Ob utverzhdenii podprogrammy «Sozdanie sistemy kadastra nedvizhimosti (2006-2012 gody)» federal'noi tezevoi programmy «Sozdanie avtomatizirovannoi sistemy vedeniya gosudarstvennogo zemelnogo kadastra i gosudarstvennogo ucheta ob'ektov nedvizhimosti (2002-2008 gody)»* [On approval of the subprogram “Creation of a real estate cadastre system (2006-2012)” of the federal target program “Creation of an automated system for maintaining the state land cadastre and state registration of real estate objects (2002-2008)”]. Uтверждено postanovleniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 13 sentyabrya 2005 g. [Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated September 13, 2005]. Moscow, Prospekt Publ., 58 p.
11. O gosudarstvennoi kadastronoi otsenke: Federal'nyi zakon № 237: Prinyat Gosudarstvennoi Dumoi 22 iyunya 2016 g.; Odobren Sovetom Federatsii 29 iyunya 2016 g. [On State Cadastral Valuation: Federal Law No. 237: Adopted by the State Duma on June 22, 2016; Approved by the Federation Council on June 29, 2016]. Moscow, Prospekt Publ., 28 p.

Информация об авторах:

**Ларин Дмитрий Владимирович**, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-7078-1481>, [larin.dmitriy.v@yandex.ru](mailto:larin.dmitriy.v@yandex.ru)  
**Голубев Вячеслав Викторович**, доктор технических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-3135-8384>, [golubev.v.vic@yandex.ru](mailto:golubev.v.vic@yandex.ru)

Information about the authors:

**Dmitry V. Larin**, postgraduate student of the department of agro-chemistry and soil science, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-7078-1481>, [larin.dmitriy.v@yandex.ru](mailto:larin.dmitriy.v@yandex.ru)  
**Vyacheslav V. Golubev**, doctor of technical sciences, professor, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-3135-8384>, [golubev.v.vic@yandex.ru](mailto:golubev.v.vic@yandex.ru)



Научная статья  
 УДК 631.4.003.12(470.630)  
 doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_31

## РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ И ИНТЕРАКТИВНОГО АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В.Ю. Малочкин<sup>1,2</sup>, А.В. Лошаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

<sup>2</sup>Агроконсалтинг, Ставрополь, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, которые выполнялись в 2015-2020 гг. в степных и полупустынных ландшафтах юго-восточной части Ставропольского края в границах Советского района, с анализом и систематизацией архивных материалов, начиная с 2000 г. Целью работы является разработка механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов и интерактивного агроэкологического паспорта, содержащего информацию о состоянии агроландшафтов и их использовании с применением региональной ГИС. Приведены авторские методы и подходы, применяемые при разработке механизма комплексной оценки, включающего результаты инвентаризации земель, почв, динамики изменения агрохимических показателей плодородия, развития деградационных процессов, а также оценки качественных показателей почв сельскохозяйственных угодий с разработкой схемы использования земельных ресурсов и агроэкологического паспорта земель Советского района Ставропольского края на агроландшафтной основе. Проведена апробация механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов, выделено 6 агроэкологических групп земель. Общая площадь пашни, входящей в состав этих групп, составляет 165861 га. Полученные результаты являются основополагающими и для формирования системы устойчивого землепользования в агроландшафтах: целесообразно 122831 га выделить под полевые севообороты, 27252 га — под кормовые севообороты, 10547 га — под почвозащитные севообороты, 4600 га подлежат изменению целевого назначения, 200 га выделено под консервацию и 431 га — под мелиоративное строительство. Результаты исследований направлены на автоматизацию ландшафтно-сельскохозяйственной типизации угодий, мероприятий по воспроизводству почвенного плодородия и повышению эффективности землепользования, дальнейшего внедрения систем «цифровое землепользование» и «умное поле» с учетом агроландшафтного подхода.

**Ключевые слова:** механизм комплексной оценки, оценка состояния агроландшафтов, региональная ГИС, агроландшафтный подход, интерактивный агроэкологический паспорт, агроэкологическая группировка, инвентаризация земель, деградация почв, качественная оценка почв

Original article

## DEVELOPMENT OF A MECHANISM FOR A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STATE OF AGRICULTURAL LANDSCAPES AND AN INTERACTIVE AGROECOLOGICAL PASSPORT USING A REGIONAL GEOINFORMATION SYSTEM

V.Yu. Malochkin<sup>1,2</sup>, A.V. Loshakov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

<sup>2</sup>Agroconsulting, Stavropol, Russia

**Abstract.** The article presents the results of research carried out in 2015-2020 in the steppe and semi-desert landscapes of the southeastern part of the Stavropol region within the boundaries of the Sovetsky district, with the analysis and systematization of archival materials since 2000. The aim of the work is to develop a mechanism for a comprehensive assessment of the state of agricultural landscapes and an interactive agroecological passport containing information on the state of agricultural landscapes and their use using regional GIS. The author's methods and approaches used in the development of a comprehensive assessment mechanism, including the results of an inventory of lands, soils, dynamics of changes in agrochemical fertility indicators, the development of degradation processes, as well as an assessment of qualitative indicators of soils of agricultural lands with the development of a scheme for the use of land resources and an agroecological passport of the lands of the Sovetsky district of the Stavropol Territory on an agro-landscape basis, are presented. The mechanism of a comprehensive assessment of the state of agricultural landscapes has been tested, six agroecological groups of lands have been identified. The total area of arable land belonging to these groups is 165861 hectares. The results obtained are fundamental for the formation of a system of sustainable land use in agricultural landscapes: it is advisable to allocate 122831 hectares for field crop rotations, 27252 hectares for fodder crop rotations, 10547 hectares for soil-protective crop rotations, 4600 hectares are subject to change of purpose, 200 hectares are allocated for conservation and 431 hectares for reclamation construction. The research results are aimed at automating landscape and agricultural land typification, measures to reproduce soil fertility and improve land use efficiency, further implementation of "digital land use" and "smart field" systems, taking into account the agro-landscape approach.

**Keywords:** integrated assessment mechanism, assessment of the state of agricultural landscapes, regional GIS, agro-landscape approach, interactive agroecological passport, agroecological grouping, land inventory, soil degradation, qualitative soil assessment

Территорию региона исследований в границах Советского района Ставропольского края преобразованные ландшафты степей Ставрополья (пахотные ландшафты) занимают 83,4% территории (174373 га) и лишь 16,6% (34588 га) занимают ландшафты поймы реки Кумы (рис. 1).

В условиях возрастающей значимости экологических проблем и необходимости рационального использования природных ресурсов, особое внимание уделяется вопросам сохранения агроландшафтов, которые требуют комплексного подхода к оценке своего состояния

и разработке мероприятий по оптимизации их использования [3].

В связи с этим возникает потребность в разработке инновационных подходов для оценки состояния агроландшафтов, направленных на получение более точных и детализированных данных о состоянии земель и их использовании, они служат основой для цифровой трансформации сельского хозяйства. Одним из перспективных инструментов для комплексной оценки агроландшафтов являются региональные геоинформационные системы (РГИС). РГИС

представляют собой мощные инструменты для анализа пространственных данных, позволяющие объединять информацию из различных источников и создавать интерактивные карты, атласы, и паспорта [2].

Актуальность исследований обусловлена следующими факторами:

- устойчивое развитие сельского хозяйства, заключающееся в оптимизации использования земельных ресурсов, сохранении биоразнообразия и повышении продуктивности агроландшафтов;



Рисунок 1. Карта агроландшафтов Советского района Ставропольского края  
Figure 1. Map of agricultural landscapes of the Sovetsky district of the Stavropol region

– комплексная оценка состояния агроландшафтов позволяет определить их уязвимость к различным факторам, таким как развитие деградационных процессов, снижение почвенного плодородия, климатические особенности, загрязнение и др.

– региональная геоинформационная система позволяет учитывать отдельно взятые уникальные особенности и проблемы региона исследований, а также адаптировать подходы к оценке состояния агроландшафтов;

– внедрение региональной ГИС позволяет интегрировать данные из различных источников, проводить геоинформационный анализ картографического и статистического материала, разработать интерактивный агроэкологический паспорт, что обеспечивает более точную, полную и актуальную картину состояния агроландшафтов региона исследований.

– результаты комплексной оценки состояния агроландшафтов могут быть использованы для поддержки принятия решений в области сельского хозяйства, включающих разработку мер по сохранению почвенного плодородия, рационального использования и охраны земель.

Научная новизна исследований заключается в разработке нового инструмента — механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов и разработки интерактивного агроэкологического паспорта с использованием региональной геоинформационной системы. В отличие от традиционных методов оценки состояния агроландшафтов, данный механизм предоставляет возможность не только получить общую картину, но и детально изучить каждый отдельный участок, выявить проблемные зоны и разработать меры по их устранению.

Целью исследований является разработка механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов и интерактивного агроэкологического паспорта, содержащего информацию о со-

стоянии агроландшафтов и их использовании с применением региональной ГИС, что позволит систематизировать и визуализировать информацию о состоянии агроландшафтов, а также принимать обоснованные решения для устойчивого развития сельского хозяйства, рационального использования и охраны земель.

В соответствии с поставленной целью сформулированы и подлежат решению следующие задачи:

- разработка ГИС-проекта региональной геоинформационной системы комплексной оценки состояния агроландшафтов;
- выполнение работ по комплексной оценке состояния агроландшафтов согласно разработанному механизму и анализ полученных результатов.

В свете того, что в настоящее время наблюдается повышенный интерес к оптимизации и регулированию земельных отношений, становится очевидной потребность в разработке региональной геоинформационной системы, которая позволит интегрировать данные различных исследований, экологическую оценку и кадастровые сведения о земельных участках в пределах конкретного района [7].

При создании ГИС-проекта региональной геоинформационной системы комплексной оценки состояния агроландшафтов необходимо выполнить следующие виды работ:

- разработать структуру, включающую совокупность блоков геоинформационной системы и связанную с ними базу данных;
- провести инвентаризацию земель и разнородных почвенных данных;
- выполнить мониторинг почвенного плодородия по материалам агрохимического обследования;
- сформировать многослойную интерактивную карту и паспорт, включающих в себя совокупность картографического материала из

блоков региональной ГИС, а также связанную с ними семантическую информацию.

В связи с этим в 2015-2020 гг. были проведены исследования, направленные на создание механизма комплексной оценки состояния и использования земельных ресурсов на агроландшафтной основе с применением региональной геоинформационной системы (рис. 2) [6].

Сбор данных осуществляется путем проведения комплексных мероприятий по инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, целью которых является определение количественных и качественных характеристик сельскохозяйственных угодий [2].

Общая площадь земельного фонда Советского района Ставропольского края составляет 208961 га, из них земли сельскохозяйственного назначения занимают 192622 га. При разработке региональной геоинформационной системы важную роль играют сельскохозяйственные угодья в границах земель сельскохозяйственного назначения (181361 га), сведения о которых представлены в таблице 1.

Кроме инвентаризации земельных участков проводится сбор и систематизация разнородных данных о почвенном покрове, в ходе чего выполняется их перевод в векторную форму с дальнейшим объединением в базу почвенных данных, с внесением информации о протекающих эрозионных процессах и других процессах деградации почв (рис. 3) [9, 10, 11].

В рамках комплексной оценки осуществляется мониторинг почвенного плодородия по материалам агрохимического обследования, проведенного специалистами ФГБУ САС «Прикумская». Динамика изменения агрохимических показателей плодородия почв Советского района Ставропольского края по турам обследования представлена в таблице 2. Из данных таблицы 2 видно, что имеется объективный линейный тренд изменения по времени показателей рН,





подвижного калия, гумуса, а также подвижных форм марганца, бора и кобальта.

Важным видом работ при комплексной оценке является мониторинг деградационных процессов (подблок «деградация почв»), который базируется на применении инструментов геоинформационного анализа в совокупности с полученными материалами морфометрического анализа (географический блок), инвентаризации земель и почв (сельскохозяйственный

блок), мониторинга почвенного плодородия и бонитировки почв (блок «почвенное плодородие»), а также материалов, связанных с орошением, водоносными горизонтами и глубиной залегания грунтовых вод (гидрогеологический блок). На сегодняшний день для всестороннего анализа применяют актуальную методику, основанную на повышенных требованиях к оценке деградационных процессов, в основе которой лежат более строгие критерии оценки,

касающиеся земель, которые уже подвержены процессам деградации (рис. 4) [1, 4, 8].

В таблице 3 представлена характеристика сельскохозяйственных угодий с указанием балла деградации почв по каждому из процессов, а также приведен балл деградации по району. Основываясь на данных, представленных в таблице 3, можно сделать вывод, что в настоящее время на территории исследуемого региона основным типом деградации почв является засоление.

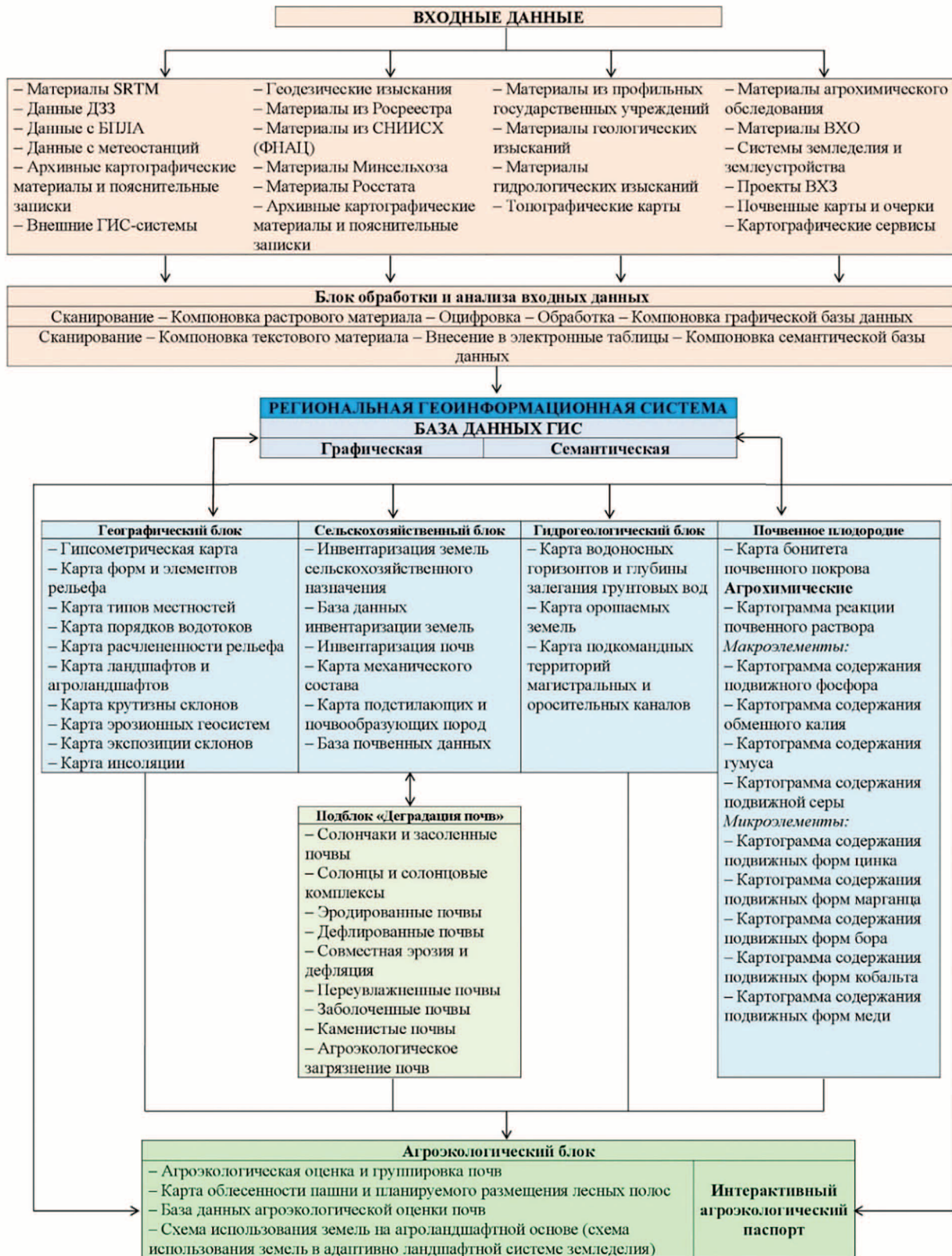


Рисунок 2. Механизм комплексной оценки состояния агроландшафтов на основе региональной геоинформационной системы  
 Figure 2. A mechanism for a comprehensive assessment of the state of agricultural landscapes based on a regional geoinformation system



Таблица 1. Динамика изменения площадей сельскохозяйственных угодий Советского района Ставропольского края в категории земель сельскохозяйственного назначения  
Table 1. Dynamics of changes in the area of agricultural land of the Sovetsky district of the Stavropol region in the category of agricultural land

№	Сельскохозяйственные угодья	Площадь, га					Динамика, 2020-2000 гг.
		2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	
1	Пашня	165156	165156	165598	165861	165861	+ 705
1.1.	Пашня орошаемая	9768	9768	8709	10609	14874	+ 5106
2	Залежь	-	-	-	-	-	-
3	Многолетние насаждения	1454	1454	1004	617	617	- 837
3.1.	Многолетние насаждения орошаемые	185	185	116	170	250	+ 65
4	Сенокосы	141	141	141	141	141	0
5	Пастбища	14865	14742	14742	14742	14742	- 123
<b>Итого сельскохозяйственных угодий в границах земель сельскохозяйственного назначения</b>		<b>181616</b>	<b>181493</b>	<b>181485</b>	<b>181361</b>	<b>181361</b>	<b>- 255</b>
<b>Итого орошаемых сельскохозяйственных угодий</b>		<b>9953</b>	<b>9953</b>	<b>8825</b>	<b>10779</b>	<b>15124</b>	<b>+ 5171</b>



Рисунок 3. Результаты инвентаризации почв сельскохозяйственных угодий Советского района Ставропольского края (2020 г.)  
Figure 3. Results of the soil inventory of agricultural lands of the Sovetsky district of the Stavropol region (2020)

Таблица 2. Динамика изменения показателей плодородия почв Советского района Ставропольского края  
Table 2. Dynamics of changes in soil fertility indicators of the Sovetsky district of the Stavropol region

Показатель	Ед. изм.	Содержание					Динамика 2020-2000 гг.
		2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	
Реакция почвенного раствора (рН)	ед.	8,1	8,1	7,9	7,9	7,8	- 0,3
Подвижный фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	мг/кг	28	31	32	28	26	- 2
Подвижный калий (K <sub>2</sub> O)	мг/кг	422	402	364	371	342	- 80
Гумус	%	2,40	2,36	2,32	2,30	2,28	- 0,12
Подвижные формы цинка (Zn)	мг/кг	0,50	0,43	0,53	0,60	0,50	0
Подвижные формы марганца (Mn)	мг/кг	18,4	17,5	16,6	15,1	13,3	- 5,1
Подвижные формы бора (B)	мг/кг	2,94	2,22	1,88	1,83	1,70	- 1,24
Подвижные формы кобальта (Co)	мг/кг	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,04
Подвижные формы меди (Cu)	мг/кг	0,08	0,08	0,15	0,14	0,13	0,05
Подвижные формы серы (S)	мг/кг	6,3	3,6	4,2	3,8	3,0	- 3,3

Также наблюдается проявление эрозии, включая водную эрозию и дефляцию, а также переувлажнение. Согласно приведенной методике оценки, водная эрозия и дефляция почв имеют балл деградации 2. В то же время такие факторы, как солончаки и засоление почв, переувлажнение и заболочивание, имеют балл деградации, равный 1.

Разработанная структура базы данных региональной геоинформационной системы является основополагающей для создания инструментов агроэкологической оценки земель с использованием геоинформационных технологий, что необходимо для разработки точных систем земледелия, а также выхода на качественно новый уровень проектирования высокоинтенсивных систем земледелия и агротехнологий.

Для осуществления всесторонней оценки состояния агроландшафтов с использованием региональной геоинформационной системы необходимо наличие значительного объема данных. В структуру и классификатор данной системы следует включить информацию, полученную в ходе почвенных, агрохимических обследований, почвенно-мелиоративных и гидрогеологических изысканий. Также необходимо интегрировать справочные агрометеорологические данные.

Методика оценки включает 10 показателей, а общая схема проведения автоматической оценки представлена на рисунке 5.

В основе комплексной оценки состояния агроландшафтов юго-восточной части Ставропольского края лежит методика В.Д. Иванова, усовершенствованная нами под современные реалии проведения таких работ, а именно: разработан механизм, позволяющий при помощи конструктора запросов QGIS (в калькуляторе полей и калькуляторе растров) провести автоматический расчет балла бонитета по каждому параметру в региональной геоинформационной системе с последующей автоматической группировкой по качеству почв, что, в свою очередь, станет отправной точкой для разработки схемы использования земельных ресурсов на агроландшафтной основе и интерактивного агроэкологического паспорта.

Для каждого из этих показателей существуют критерии оценки, которые внесены в классификатор региональной ГИС, и для каждого критерия в конструкторе запросов QGIS разработан механизм для расчета показателей, который представлен на рисунке 6.

В процессе обработки информации рассчитывается 10 значений показателей (value) с учетом коэффициентов значимости отдельного параметра (k), представленных на рисунке 9. По каждому показателю автоматически формируется средневзвешенное значение, затем QGIS в автоматическом режиме суммирует полученные средневзвешенные значения показателей согласно формуле для конструктора запросов и получения итогового значения балла бонитета:

$$B = \text{array\_sum}(\text{array}(\text{«value\_1»}, \text{«value\_2»}, \text{«value\_3»}, \text{«value\_4»}, \text{«value\_5»}, \text{«value\_6»}, \text{«value\_7»}, \text{«value\_8»}, \text{«value\_9»}, \text{«value\_10»})),$$

где: B — балл бонитета; value<sub>1</sub> — value<sub>10</sub> — оцениваемые показатели;

array\_sum — сумма показателей.

Результатом комплексной оценки состояния агроландшафтов является разработанная база данных агроэкологической оценки, формируется схема использования земель на агроландшафтной основе (рис. 7) и интерактивный агроэкологический паспорт, фрагмент структуры которого представлен на рисунке 8.



Деградировано территории, %	Балл (степень) деградации					
	условно отсутствует	низкий	средний	высокий	очень высокий	катастрофический
	0	1	2	3	4	5
Засоление	<10	10-20	20-30	30-40	40-50	>50
Солончаки и солонцовые комплексы	<5	5-10	10-15	15-20	20-25	>25
Переувлажнение	<3	3-6	6-9	9-12	12-15	>15
Заболачивание	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	>2,5
Ветровая эрозия (дефляция)	<3	3-6	6-9	9-12	12-15	>15
Водная эрозия	<5	5-10	10-15	15-20	20-25	>25
Совместная водная и ветровая эрозия	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	>2,5
Каменистость	<3	3-6	6-9	9-12	12-15	>15
Суммарный балл	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	>2,5

Рисунок 4. Определение степени деградации земель сельскохозяйственного назначения  
Figure 4. Determination of the degree of degradation of agricultural land

Таблица 3. Характеристика процессов деградации почв сельскохозяйственных угодий Советского района Ставропольского края  
Table 3. Characteristics of soil degradation processes in agricultural lands of the Sovetsky district of the Stavropol region

Показатель	2000 г.			2020 г.			Динамика
	Площадь, га	%	Балл	Площадь, га	%	Балл	
Солончаки и засоленные почвы	26700,0	14,7	1	30319,0	16,7	1	3619,0
Солонцы и солонцовые комплексы	237,0	0,1	0	877,6	0,5	0	640,6
Эродированные почвы	19603,0	10,8	2	25996,0	14,3	2	6393,0
Дефлированные почвы	13592,0	7,5	2	15652,0	8,6	2	2060,0
Разрушенные совместным проявлением эрозии и дефляции	-	-	0	-	-	0	0,0
Переувлажненные почвы	8410,0	4,6	1	8183,0	4,5	1	-227,0
Заболоченные почвы	1880,0	1,0	1	1831,0	1,0	1	-49,0
Каменистые почвы	-	-	0	306,0	0,2	0	306,0
<b>Всего баллов</b>			<b>7</b>			<b>7</b>	<b>-1</b>
<b>Средний балл</b>			<b>0,88</b>			<b>0,88</b>	<b>0,0</b>
<b>Балл деградации по району</b>			<b>1</b>			<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Суммарная деградация</b>	<b>70422,0</b>	<b>38,7</b>	<b>1</b>	<b>83164,6</b>	<b>45,8</b>	<b>1</b>	<b>12742,6</b>
<b>Всего сельскохозяйственных угодий</b>	<b>181616,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>181361,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>-255</b>

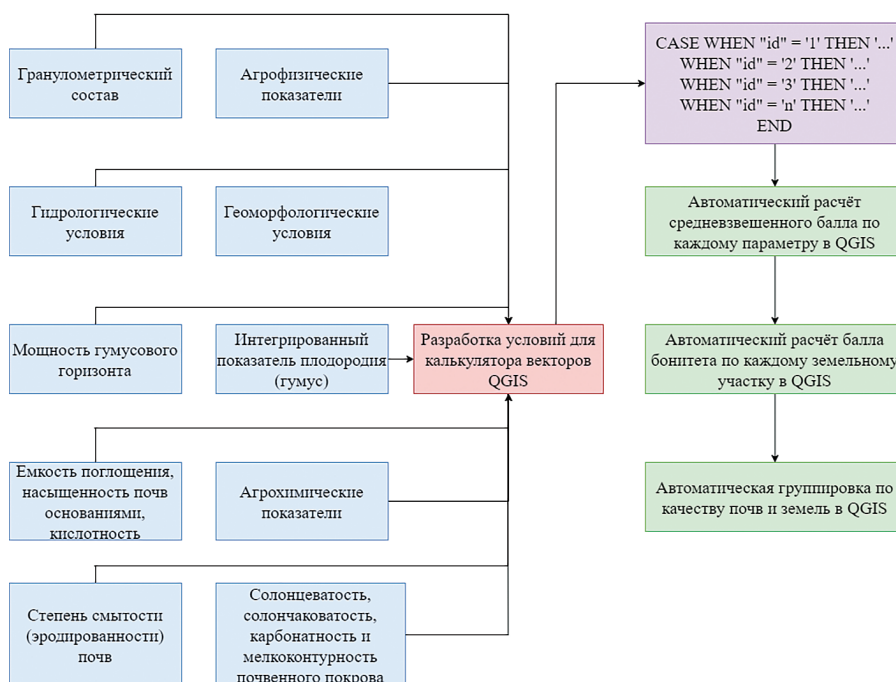


Рисунок 5. Схема оценки качественных показателей почв сельскохозяйственных угодий с использованием ГИС-технологий  
Figure 5. The scheme of assessment of qualitative indicators of soils of agricultural lands using GIS technologies

Эти материалы являются важнейшим компонентом региональной геоинформационной системы.

На территории района выделено 6 агроэкологических групп земель. Общая площадь пашни, входящей в состав этих групп, составляет 165861 га (табл. 4) [5].

Таким образом, проведена апробация механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов юго-восточной части Ставропольского края в границах Советского района, дана характеристика процессов деградации почв сельскохозяйственных угодий, разработана схема оценки качественных показателей почв сельскохозяйственных угодий и интерактивный агроэкологический паспорт в совокупности со схемой использования земель на агроландшафтной основе посредством региональной ГИС. Результаты исследований направлены на автоматизацию ландшафтно-сельскохозяйственной типизации угодий, мероприятий по воспроизводству почвенного плодородия и повышению эффективности землепользования, дальнейшего внедрения систем «цифровое землепользование» и «умное поле» с учетом агроландшафтного подхода.

Полученные результаты являются основополагающими и для формирования системы устойчивого землепользования в агроландшафтах: целесообразно 122831 га выделить под полевые севообороты, 27252 га — под кормовые севообороты, 10547 га — под почвозащитные севообороты, 4600 га подлежат изменению целевого назначения, 200 га выделено под консервацию и 431 га — под мелиоративное строительство.

**Список источников**

1. Антонов С.А. Анализ влияния особенностей рельефа на развитие процессов линейной водной эрозии на пашне Ставропольского края // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (77). С. 30-33.
2. Вершинин В.В., Козубенко И.С. Опыт применения геопространственных сервисов для государственного управления земельными ресурсами АПК в Краснодарском крае // Управление рисками в АПК. 2021. № 1 (39). С. 69-81.
3. Волков С.Н., Савинова С.В., Черкашина Е.В., Шаповалов Д.А., Братков В.В., Ключин П.В. Природные ландшафты как фактор эффективного развития сельского хозяйства на Северном Кавказе // Юг России: экология, развитие. 2020. № 2 (55). С. 113-124.
4. Ключин П.В., Братков В.В., Савинова С.В., Лошаков А.В. Зонирование агроландшафтов Ставропольского края Российской Федерации, подверженных деградационным процессам по продуктивности // Землеустройство, геодезия и кадастр: прошлое — настоящее — будущее: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию землеустроительного факультета (Горки, 25-27 сентября 2019 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. Горки, 2021. С. 47-54.
5. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография. Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2013. 520 с.
6. Малочкин В.Ю. Разработка механизма комплексной оценки состояния агроландшафтов на основе региональной геоинформационной системы Советского района Ставропольского края // Московский экономический журнал. 2022. № 9. С. 57-72.
7. Морковкин Г.Г., Литвиненко Е.А., Байкалова Т.В., Максимова Н.Б. Использование ГИС-технологий для оценки временной динамики структуры агроландшафтов и свойств почв на примере умеренно-засушливой и колочной степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (103). С. 39-45.



1. Гранулометрический состав (value_1)	2. Агрофизические показатели (value_2)	3. Гидрологические условия (value_3)	4. Геоморфологические условия (value_4)	5. Мощность гумусового горизонта (value_5)
CASE WHEN "id" = '1' AND "Почва" = 'Черноземы' THEN '2' WHEN "id" = '2' AND "Почва" = 'Темно-каштановые' THEN '4' WHEN "id" = '3' AND "Почва" = 'Каштановые' THEN '6' END	((("Сод_0.25-10" * K1) + ("Коефф_впит" * K2) + ("Плотн_слож" * K3)) / (K1+K2+K3))	((("Ур_гр_вод" * K1) + ("ГТК" * K2) + ("Ур_увлаж" * K3) + ("Сумм_срут_темп" * K4) + ("Заболоч" * K5)) / (K1+K2+K3+K4+K5))	((("Крут_скл" * K1) + ("Эксп_скл" * K2) + ("Степень_камен" * K3) + ("Хар_сложения" * K4)) / (K1+K2+K3+K4))	CASE WHEN "id" = '1' THEN '10' WHEN "id" = '2' THEN '7' ..... WHEN "id" = '4' THEN '3' END
6. Интегрированный показатель плодородия (value_6)	7. Емкость поглощения, насыщенность почв основаниями, кислотность (value_7)	8. Агрохимические показатели (value_8)	9. Степень смытости (эродированности) почв (value_9)	10. Солонцеватость, солончаковатость, карбонатность и мелкоконтурность почвенного покрова (value_10)
((("Сод_гум0-20" * K1) + ("Сод_гумуса" * K2) + ("Зап_гум0-100" * K3) + ("Обогащ_С:Н" * K4) + ("Тип_гумуса" * K5)) / (K1+K2+K3+K4+K5))	((("Емк_поглощ" * K1) + ("Степ_насыщ_основ" * K2) + ("рН" * K3)) / (K1+K2+K3))	((("Содерж_азот" * K1) + ("Содерж_фосф" * K2) + ("Содерж_калия" * K3)) / (K1+K2+K3))	((("Степ_смыт" * K1) + ("Степ_смыт_культ" * K2)) / (K1+K2))	((("Знач_10.1" * k1) + ("Знач_10.2" * k2) + ("Знач_10.3" * k3) + ("Знач_10.4" * k4) + ("Знач_10.5" * k5) + ("Знач_10.6" * k6) + ("Знач_10.7" * k7) + ("Знач_10.8" * k8) + ("Знач_10.8.1" * k9) + ("Знач_10.9" * k10) + ("Знач_10.9.1" * k11)) / (k1+k2+k3+k4+k5+k6+k7+k8+k9+k10+k11))
<b>Расчёт балла бонитета</b>				
array_sum(array("value_1", "value_2", "value_3", "value_4", "value_5", "value_6", "value_7", "value_8", "value_9", "value_10"))				

Рисунок 6. Механизм расчета балла бонитета по каждому показателю  
Figure 6. The mechanism for calculating the bonus score for each indicator

### Карта использования земельных ресурсов на агроландшафтной основе

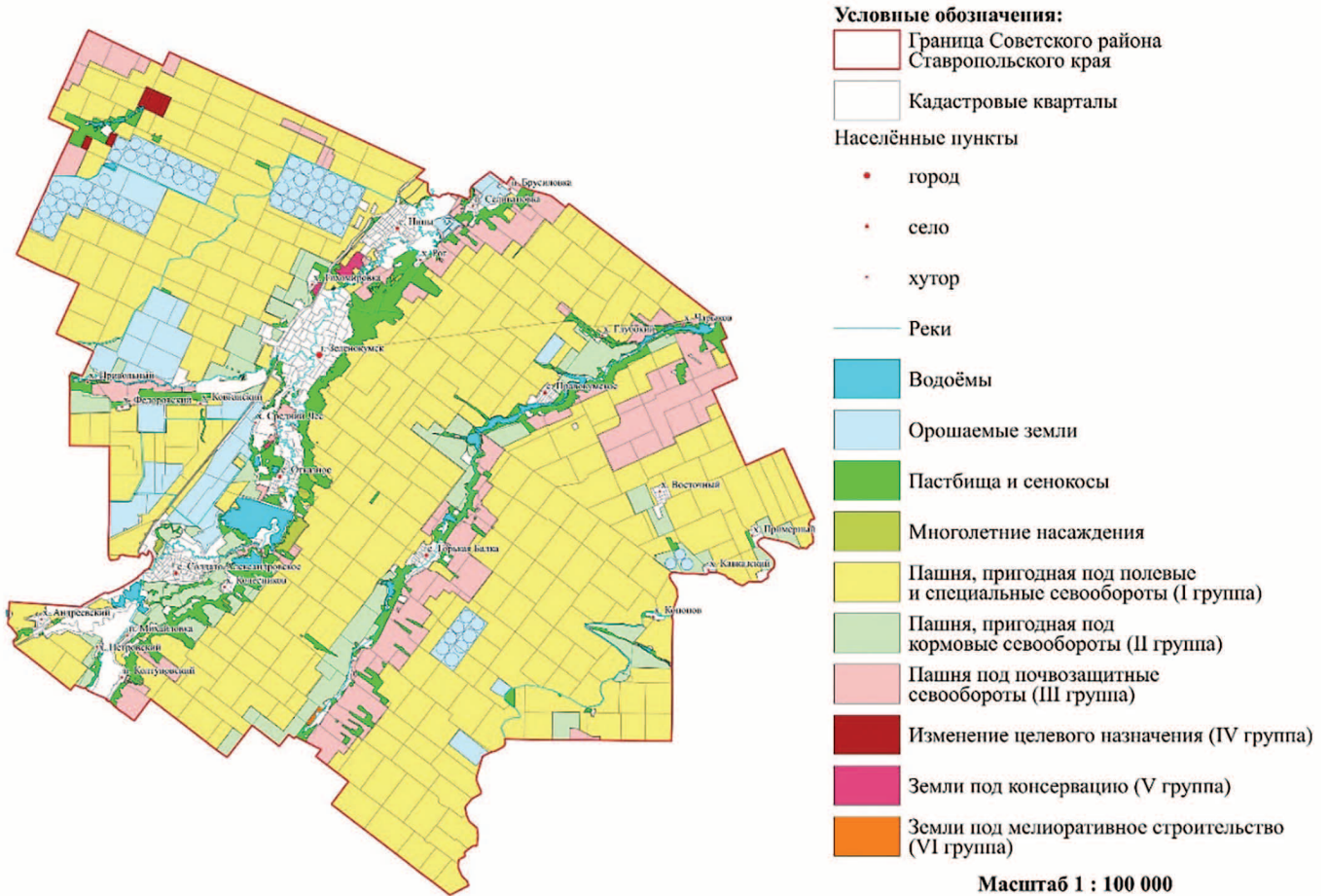


Рисунок 7. Схема использования земельных ресурсов Советского района Ставропольского края на агроландшафтной основе  
Figure 7. The scheme of using the land resources of the Sovetsky district of the Stavropol region on an agro-landscape basis

Таблица 4. Агроэкологическая группировка пашни Советского района Ставропольского края  
Table 4. Agroecological grouping of arable land in the Sovetsky district of the Stavropol region

Агроэкологическая группа	2020 г.	
	Площадь, га	%
I полевые севообороты	122831,0	74,1
II кормовые севообороты	27252,0	16,4
III почвозащитные севообороты	10547,0	6,4
IV изменение целевого назначения	4600,0	2,8
V непригодными для возделывания с/х культур (консервация)	200,0	0,1
VI мелиоративное строительство	431,0	0,2
<b>Итого</b>	<b>165861,0</b>	<b>100,0</b>



## Семантическая база данных

Географический блок	Сельскохозяйственный блок		Гидрогеологический блок
Эрозионная геосистема	Кадастровый номер	Кадастровая стоимость	Уровень залегания почвогрунтовых вод
Тип местности	Площадь	Ставка земельного налога	Водоносный горизонт
Форма рельефа	Категория земель	Базовая ставка арендной платы	Минерализация, г/дм <sup>3</sup>
Высота над уровнем моря	Разрешённое использование	Севооборот	Сведения об орошении
Провинция ландшафта	Фактическое использование	Почвенный покров	Подкомандная территория магистральных и оросительных каналов
Ландшафт	Вид угодья	Площадь почвенного контура	Почвенное плодородие
Агрландшафт	Вид собственника	Гранулометрический (механический состав)	
Порядок водотоков	Вид права	Почвообразующая и подстилаящая порода	
Длина водотоков	Правообладатель	Условия залегания по рельефу	
Расчлененность рельефа	Правоудостоверяющие документы	Содержание агрегатов размером 0,25-10 мм в % к весу	
Кругизна склонов	Ограничения, обременения	Коэффициент впитывания воды, мм/мин	Мощность гумусового горизонта почв
до 1°	Лицо, в пользу которого установлено ограничение (обременение) права	Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса в 0-20 см слое, %
			Запасы гумуса в слое 0-100 см, т/га
			Обогащенность азотом, С:N
			Тип гумуса, Сг.к.:Сф.к.

Графическая база данных

Рисунок 8. Фрагмент структуры и содержания интерактивного агроэкологического паспорта Советского района Ставропольского края  
Figure 8. Fragment of the structure and content of the interactive agroecological passport of the Sovetsky district of the Stavropol region

8. Целовальников А.С., Ключин П.В., Марьин А.Н. Использование ГИС-технологий при ландшафтном мониторинге земель Ставропольского края // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 6. С. 57-63.

9. Шаповалов Д.А., Хабаров Д.А. Проблемы и пути решения рационального использования земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 7 (186). С. 31-35.

10. Feuerherdt, C., Robinson, N. (2007). Storage, maintenance and extraction of digital soil data. *European Journal of Soil Science*, no. 5 (58), pp. 1217-1218.

11. Malochkin, V.Yu., Loshakov, A.V., Odintsov, S.V., Stukalo, V.A., Podkolzin, O.A. (2019). Methodological Aspects and Creation of a Basis of Soil and Cadastro Data for the Development of a Land and Information System Based on Modern Information and Geoinformation Technologies. *Opción*, Año 35, no. 24, pp. 1609-1625.

## References

1. Antonov, S.A. (2019). Analiz vliyaniya osobennostei reliefa na razvitiye protsessov lineinoi vodnoi erozii na pashne Stavropol'skogo kraia [Analysis of the influence of relief features on the development of linear water erosion processes in the arable land of the Stavropol Region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestia Orenburg State Agrarian University], no. 3 (77), pp. 30-33.

2. Vershinin, V.V., Kozubenko, I.S. (2021). Opyt primeniya geoprostranstvennykh servisov dlya gosudarstvennogo upravleniya zemel'nymi resursami APK v Krasnodarskom krae [Experience in the application of geospatial services for the state management of agricultural land resources AIC in the Krasnodar Region]. *Upravlenie riskami v APK* [Agricultural risk management], no. 1 (39), pp. 69-81.

3. Volkov, S.N., Savinova, S.V., Cherkashina, E.V., Shapovalov, D.A., Bratkov, V.V., Klyushin, P.V. (2020). Prirodnye landshtafy kak faktor effektivnogo razvitiya sel'skogo khozyaistva na Severnom Kavkaze [Natural landscapes as a factor of effective agricultural development in the North Caucasus]. *Yug Rossii: ekhologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development], no. 2 (55), pp. 113-124.

4. Klyushin, P.V., Bratkov, V.V., Savinova, S.V., Loshakov, A.V. (2021). Zonirovaniye agrolandshtaftov Stavropol'skogo kraia Rossiiskoi Federatsii, podverzhennykh degradatsionnym protsessam po produktivnosti [Zoning of agricultural landscapes of the Stavropol Region of the Russian Federation, subject to degradation processes in productivity]. *Zemleuстройство, geodeziya i kadastr: proshloe — nastoyashchee — budushchee: sbornik nauchnykh statei po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 95-letiyu zemleuстроitel'nogo fakul'teta (Gorki, 25-27 sentyabrya 2019 g.)* [Land management, geodesy and cadastre: past — present — future: a collection of scientific articles based on the materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the faculty of land management (Gorky, September 25-27, 2019)]. Gorki, Belarusian State Agricultural Academy, pp. 47-54.

5. Kulintsev, V.V., Godunova, E.I., Zhelnakova, L.I. i dr. (2013). *Sistema zemledeliya novogo pokoleniya Stavropol'skogo kraia: monografiya* [The farming system of the new generation of the Stavropol region: monograph]. Stavropol, AGRUS Stavropol State Agrarian University press, 520 p.

6. Malochkin, V.Yu. (2022). Razrabotka mekhanizma kompleksnoi otsenki sostoyaniya agrolandshtaftov na osnovе regional'noi geoinformatsionnoi sistemy Sovetskogo raiona Stavropol'skogo kraia [Development of a mechanism for a comprehensive assessment of the state of agricultural landscapes based on the regional geoinformation system

of the Sovetsky district of the Stavropol region]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 9, pp. 57-72.

7. Morkovkin, G.G., Litvinenko, E.A., Baikolova, T.V., Maksimova, N.B. (2013). Ispol'zovaniye GIS-tekhnologii dlya otsenki vremennoi dinamiki struktury agrolandshtaftov i svoystv pochv na primere umerenno-zasushlivoi i kolochnoi stepi Altaiskogo kraia [The use of GIS technologies to assess the temporal dynamics of the structure of agricultural landscapes and soil properties on the example of the moderately arid and kolochnaya steppe of the Altai region]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], no. 5 (103), pp. 39-45.

8. Tseloval'nikov, A.S., Klyushin, P.V., Mar'in, A.N. (2010). Ispol'zovaniye GIS-tekhnologii pri landshtaftnom monitoringe zemel' Stavropol'skogo kraia [The use of GIS technologies in landscape monitoring of Stavropol region lands]. *Zemleuстройство, kadastr i monitoring zemel'* [Land management, land monitoring and cadaster], no. 6, pp. 57-63.

9. Shapovalov, D.A., Khabarov, D.A. (2020). Problemy i puti resheniya ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya [Problems and solutions for the rational use of agricultural land]. *Zemleuстройство, kadastr i monitoring zemel'* [Land management, land monitoring and cadaster], no. 7 (186), pp. 31-35.

10. Feuerherdt, C., Robinson, N. (2007). Storage, maintenance and extraction of digital soil data. *European Journal of Soil Science*, no. 5 (58), pp. 1217-1218.

11. Malochkin, V.Yu., Loshakov, A.V., Odintsov, S.V., Stukalo, V.A., Podkolzin, O.A. (2019). Methodological Aspects and Creation of a Basis of Soil and Cadastro Data for the Development of a Land and Information System Based on Modern Information and Geoinformation Technologies. *Opción*, Año 35, no. 24, pp. 1609-1625.

## Информация об авторах:

**Малочкин Владимир Юрьевич**, соискатель Ставропольского государственного аграрного университета, ведущий специалист по точному земледелию ООО «Агроконсалтинг», ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8230-2269>, Scopus ID: 57221665872, Researcher ID: U-3061-2018, SPIN-код: 1561-4651, vladimir-zelenokumsk@yandex.ru

**Лошаков Александр Викторович**, доктор географических наук, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой землеустройства и кадастра Ставропольского государственного аграрного университета, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0897-3099>, Scopus ID: 57190409248, SPIN-код: 9132-3227, alexandrloshakov@mail.ru

## Information about the authors:

**Vladimir Yu. Malochkin**, applicant of Stavropol State Agrarian University, leading specialist in precision agriculture of Agroconsulting LLC, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8230-2269>, Scopus ID: 57221665872, Researcher ID: U-3061-2018, SPIN-code: 1561-4651, vladimir-zelenokumsk@yandex.ru

**Alexander V. Loshakov**, doctor of geographical sciences, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of land management and cadastre of Stavropol State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0897-3099>, Scopus ID: 57190409248, SPIN-code: 9132-3227, alexandrloshakov@mail.ru





Научная статья

УДК 338.242.4

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_38

## ИНСТРУМЕНТЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ИНФЛЯЦИИ

Е.Г. Решетникова

Институт аграрных проблем — обособленное структурное подразделение  
Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр  
Российской академии наук», Саратов, Россия

**Аннотация.** В статье проанализирована динамика продовольственной инфляции в современных условиях, рассмотрены особенности ее расчета официальной статистикой и альтернативными источниками информации. Показано соотношение фактического потребления основных продуктов питания и рациональной нормы потребления у групп населения с различным уровнем дохода. Отмечено, что сохраняется проблема отставания уровня потребления в группе с наименьшими доходами от минимальных физиологических норм, а также от нормативного уровня калорийности пищевого рациона. Сделан вывод о важности поэтапного государственного регулирования данной сферы, обеспечения экономической доступности основных продуктов питания для всех доходных групп населения. Обоснована стратегия трансформации институционального механизма экономической доступности продовольствия. Предложены дополнения в Доктрину продовольственной безопасности РФ, отражающие современные вызовы, касающиеся рисков продовольственной безопасности, в частности усиления дифференциации доходов, влияющего на динамику внутреннего массового спроса. Необходимость формирования государственной системы продовольственной помощи обоснована с учетом обобщения результатов социологического опроса сельских жителей, осуществленного в регионе областного типа. Сделан вывод о востребованности института продовольственной помощи на селе наиболее социально уязвимыми группами населения: многодетными и монородительскими семьями, пенсионерами, безработными. Отмечен факт осознания большинством респондентов, находящихся в сложной жизненной ситуации, целесообразности краткосрочного применения данного инструмента социальной защиты как оперативной меры сегодняшнего дня. В качестве важнейшего механизма продовольственного обеспечения и роста благосостояния населения они считают повышение минимального размера оплаты труда и пенсий в рамках активизации социальной политики. Предложено расширение использования института социального контракта для улучшения параметров потребления продовольствия наиболее уязвимых групп населения.

**Ключевые слова:** продовольственная инфляция, калорийность пищевого рациона, экономическая доступность продовольствия, рациональные нормы потребления, дифференциация доходов населения, социальный контракт, внутренняя продовольственная помощь

Original article

## TOOLS FOR OVERCOMING THE CONSEQUENCES OF FOOD INFLATION

E.G. Reshetnikova

Institute of Agrarian Problems — Subdivision of the Federal Research Center  
“Saratov Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”, Saratov, Russia

**Abstract.** The article analyzes the dynamics of food inflation in modern conditions, considers the features of its calculation by official statistics and alternative sources of information. The ratio of actual consumption of basic foodstuffs and rational consumption rates in population groups with different income levels is shown. It is noted that the problem of lagging behind the consumption level in the group with the lowest incomes from the minimum physiological norms, as well as from the standard level of caloric content of the diet, remains. A conclusion is made about the importance of gradual state regulation of this area, ensuring the economic availability of basic foodstuffs for all income groups of the population. The strategy for transforming the institutional mechanism for the economic availability of food is substantiated. Supplements to the Doctrine of Food Security of the Russian Federation are proposed, reflecting modern challenges related to food security risks, in particular, increasing income differentiation, which affects the dynamics of domestic mass demand. The need to form a state system of food aid is substantiated taking into account the generalization of the results of a sociological survey of rural residents, carried out in a regional region. A conclusion was made about the demand for the food aid institute in rural areas by the most socially vulnerable groups of the population: large and single-parent families, pensioners, the unemployed. The fact that the majority of respondents in difficult life situations are aware of the advisability of short-term use of this social protection tool as an operational measure of today was noted. They consider an increase in the minimum wage and pensions as part of the activation of social policy as the most important mechanism for food security and growth of the population's well-being. It was proposed to expand the use of the social contract institute to improve the parameters of food consumption of the most vulnerable groups of the population.

**Keywords:** food inflation, caloric content of food ration, economic availability of food, rational consumption standards, income differentiation of the population, social contract, domestic food aid

**Введение.** Инфляция как процесс повышения уровня цен, происходящий в том числе в результате нарушения равновесия между денежной массой и ее товарным покрытием, представляет собой распространенное явление в условиях рыночной экономики. Задачей государственного регулирования является кон-

троль темпов инфляционного процесса, недопущение ситуации перехода умеренной инфляции в галопирующую или в гиперинфляцию.

Наиболее болезненной является продовольственная инфляция, которая показывает изменения в ценах на продукты питания и товары первой необходимости. Данный вид инфляции

наиболее заметен, поскольку речь идет о товарах, удовлетворяющих первоочередные потребности и постоянно покупаемых населением. Продовольственная инфляция больше всего затрагивает малообеспеченные слои населения, вызывает серьезные изменения в структуре их потребительских расходов, заставляет



искать более дешевые товары-заменители, приобретать менее качественные аналоги, сокращать расходы на непродовольственные товары и услуги.

По мнению аналитиков, причиной инфляции является не только влияние денежных средств в экономику, но и явления монополизации продовольственного рынка, требующие проведения эффективной антимонопольной политики и расширения конкурентной среды посредством всемерной поддержки малого предпринимательства в АПК [1].

Продовольственная инфляция в последние годы стала объектом пристального внимания ученых и практиков. Разработка антиинфляционной политики предполагает точное измерение данного процесса. Следует отметить, что, помимо официальной статистики Росстата, данные о векторе продовольственной инфляции и потребительских ожиданиях населения предоставляют исследовательский холдинг «Ромир», Сбербанк, Ассоциация исследователей России «Социолайф», Фонд «Общественное мнение» и другие организации, использующие собственные методики расчета.

В силу этих причин складываются определенные различия в полученных данных о динамике продовольственной инфляции. Так, в июле 2024 г. по сравнению с июлем 2023 г. по данным Росстата темп прироста цен на продовольственные товары составил 9,67% [2], а по данным «Ромир» среднестатистическая семья в первой половине июля расхodoвала на покупку продуктов и товаров повседневного спроса на 25,1% больше, чем год назад [3]. Исследовательский холдинг «Ромир», с 1987 г. занимающийся социально-экономическими и маркетинговыми исследованиями, при расчете статистического индекса-дефлятора FMCG (потребительские товары частого применения) учитывает цены только на те товары и услуги, которые покупатели приобретают каждый месяц, так называемые товары с высокой степенью пенетрации (распространенности), а именно: продукты питания, напитки, моющие средства, предметы личной гигиены, косметические товары, лекарства, одежду. В этот перечень входят около 200 товаров, пользующихся постоянным спросом у покупателей. Методика Росстата предполагает учет покупок более 500 наименований, многие из которых приобретаются достаточно редко. С 2013 г. аналитиками Сбербанка рассчитывается индекс потребительской уверенности «Индекс Иванова», который показывает потребительские расходы, сбережения и потребительские ожидания условного представителя среднего класса. Как следует из исследования данного индекса, в третьем квартале прошлого года на питание стали экономить 67% населения России [4]. Следует отметить, что численность среднего класса по оценкам специалистов в настоящее время составляет не более 40% [5]. В перечисленных индексах в основном речь идет о представителях либо среднего класса, либо среднестатистическом гражданине.

Однако продовольственная инфляция наиболее болезненно сказывается на бюджете и структуре питания малообеспеченных групп населения, поэтому более пристального внимания требует именно эта страта общества. Необходимой информацией располагает Росстат, ведущий статистическое наблюдение за параметрами уровня жизни населения в разрезе

10 децильных доходных групп. В 2023 г. темп роста реальных располагаемых доходов населения РФ по сравнению с предыдущим годом составил 105,8%, индекс потребительских цен равнялся 107,4% [6], индекс Джини, показывающий неравномерность распределения доходов, вырос с 0,398 в 2022 г. до 0,405 в 2023 г. [7].

Для выявления сложившихся трендов в сфере потребления продовольствия необходимо рассмотрение уровня фактического потребления основных продуктов питания на основе дифференцированного подхода.

**Методы проведения исследования.** Проведенное исследование основывается на абстрактно-логическом, монографическом методах, методах сравнения и группировок, применение которых дало возможность оценить современные тренды, характерные для сферы потребления продовольствия, показать сохраняющиеся проблемы с количественными и качественными характеристиками питания малообеспеченных слоев населения, обосновать наиболее эффективные инструменты преодоления последствий продовольственной инфляции для групп населения с минимальными доходами.

Многие трансформации сферы потребления основных продуктов питания определяются особенностями внешней среды, возникновением новых глобальных вызовов, влияющих на устойчивое функционирование агропродовольственной системы. В связи с этим важно систематическое отражение происходящих изменений в Доктрине продовольственной безопасности РФ. Доктрина продовольственной безопасности РФ является постоянно развивающимся стратегическим документом, необходимость его корректировки в современных условиях связана с возникшими в последние годы новыми глобальными вызовами и национальными рисками в продовольственной сфере, существенными изменениями экзогенных и эндогенных факторов функционирования агропродовольственных систем разного уровня. В соответствии с принципом преемственности и непрерывности стратегического планирования, закрепленного в Федеральном законе «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ, разработка и реализация документов стратегического планирования осуществляются участниками стратегического планирования последовательно с учетом результатов и этапов реализации ранее принятых документов стратегического планирования [8].

С 2010 по 2020 гг. в нашей стране функционировала Доктрина продовольственной безопасности РФ, утвержденная Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120, в которой были отражены основные понятия и механизмы реализации экономической политики в данной сфере. Однако спустя десятилетие возникла настоятельная необходимость в уточнении и дополнении ряда положений документа, которая была обусловлена особенностями происходящих интеграционных процессов, динамики мирового продовольственного рынка. Доктрина продовольственной безопасности в новой редакции, утвержденная Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20, уточнила ряд ключевых понятий, в частности рисков и угроз продовольственной безопасности, уделяла большее внимание вопросам качества

и безопасности продовольственных товаров, их соответствию требованиям международных стандартов. В Доктрине продовольственной безопасности РФ 2020 года было уточнено и понимание экономической доступности продовольствия, которое определялось как «возможность приобретения пищевой продукции должного качества по сложившимся ценам, в объемах и ассортименте, которые соответствуют рекомендуемым рациональным нормам потребления». Отличие данного определения от предыдущих касались учета фактора должного качества продовольствия [9]. В редакции Доктрины продовольственной безопасности РФ 2020 года в разделе IV «Риски и угрозы обеспечения продовольственной безопасности» выделяются агроэкологические, экономические, климатические, внешнеполитические, технологические, ветеринарные риски, социальные и санитарно-эпидемиологические угрозы. В данном разделе необходимо особо выделить, как важные экономические риски в условиях новых глобальных вызовов, увеличение дифференциации доходов, и как следствие потенциально возможный недостаточный высокий совокупный внутренний спрос на продовольствие.

**Ход исследования.** В 2023 г. по сравнению с предшествующим годом имели место определенные изменения в уровне потребления основных продуктов питания в целом по всем домохозяйствам РФ: произошло увеличение потребления мясных продуктов с 94 до 98 кг на потребителя в год, рыбы и рыбных продуктов — с 22 до 23 кг, овощей — с 104 до 107 кг, фруктов — с 70 до 72 кг. Вместе с тем потребление молока и молочных продуктов сократилось на 3 кг, яиц — с 240 до 237 шт. в год. Энергетическая ценность пищевого рациона в среднем всех домохозяйств уменьшилась с 2600 до 2589 ккал в сутки [10].

Рассмотрим влияние продовольственной инфляции последних лет на уровень и структуру потребления и потребительских расходов малообеспеченных групп населения. Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в 2023 г. экономическая доступность большинства ценных продуктов питания была характерна лишь для наиболее обеспеченных групп населения, исключение составляет потребление мясных продуктов, по которым, начиная со второй доходной группы, наблюдалось превышение фактического потребления над рациональной нормой.

Сравнение экономической доступности продовольствия в 2022-2023 гг. в разрезе доходных групп населения говорит о том, что в первой группе с минимальными доходами по ряду продуктов, таких как овощи, фрукты, мясо имело место увеличение уровня потребления. Соотношение фактического уровня потребления и рациональной нормы в этой доходной группе изменилось, соответственно, с 46,7 до 49,1%, с 38,9 до 39,1%, с 86,6 до 87,5%, а по таким позициям, как молоко и яйца произошло снижение показателя экономической доступности, соответственно, с 52,5 до 52,2% и с 66,2 до 65,8%. В первой доходной группе на фоне небольшого улучшения потребления ряда ценных продуктов питания параметры потребления по всем видам продовольствия, кроме мясных продуктов, продолжали отставать от минимальных физиологических норм (табл. 2).



Таблица 1. Соотношение фактического уровня потребления основных продуктов питания и рациональной нормы потребления в доходных группах населения РФ в 2023 г., %

Table 1. The ratio of the actual level of consumption of basic food products and the rational consumption rate in the income groups of the population of the Russian Federation in 2023, %

	Первая	Вторая	Третья	Шестая	Девятая	Десятая
Хлебные продукты	78,2	85,8	89,2	92,9	96,8	89,6
Картофель	51,3	58,6	61,1	62,3	64,8	57,7
Овощи и бахчевые	49,1	62,1	68,1	78,9	88,3	92,6
Фрукты и ягоды	39,1	51,2	58,6	72,6	90,8	104,1
Мясо и мясопродукты	87,5	109,7	120,8	140,8	162,6	161,0
Молоко и молочные продукты	52,2	65,5	71,8	83,2	96,5	99,0
Яйца, шт.	65,8	78,5	84,2	92,7	106,5	110,8
Рыба и рыбные продукты	62,7	77,3	88,2	104,1	121,4	150,9
Сахар и кондитерские изделия	92,9	109,6	115,4	127,9	135,0	124,2
Масло растительное и другие жиры	64,2	69,2	78,3	80,0	83,3	77,5

Источник: Потребление, пищевая и энергетическая ценность продуктов питания по 10-процентным группам населения: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>  
 Рассчитано на основе данных Росстата о потреблении продуктов питания по 10-процентным группам населения и рациональных норм потребления, утвержденных Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 № 614

Таблица 2. Структура потребительских расходов по 10-процентным группам в РФ в 2023 г., %

Table 2. Structure of consumer spending by 10% groups in the Russian Federation in 2023, %

	Первая	Вторая	Третья	Десятая	Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах	
					2022 г., % к минимальной норме	2023 г., % к минимальной норме
Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домохозяйств В том числе:	47,8	45,3	44,0	17,9		
Хлеб и хлебные продукты	7,5	6,5	6,0	2,0	63,0	59,4
Картофель	0,6	0,5	0,5	0,1	44,7	46,0
Овощи и бахчевые	3,1	3,1	3,0	1,4	57,1	60,0
Фрукты и ягоды	3,3	3,2	3,2	1,5	64,8	65,2
Мясо и мясные продукты	12,2	11,9	11,7	4,0	107,8	109,0
Молоко и молочные продукты	2,6	2,5	2,6	1,9	58,8	58,5
Яйца, шт.	6,7	6,4	6,2	2,4	81,9	81,4
Рыба и рыбные продукты	3,2	3,1	3,0	1,1	74,6	74,6
Сахар и кондитерские изделия	1,0	0,8	0,7	0,3	100,0	93,7
Масло растительное и другие жиры	2,1	1,9	1,8	0,6	76,4	70,0
Другие продукты	5,5	5,3	5,2	2,5	-	-

Источник: Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств по 10-процентным группам: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>

Особенностораживает тот факт, что в 2023 г. в первой доходной группе энергетическая ценность питания составила всего 1910,7 ккал в сутки, в то время как нормативные значения физиологических потребностей в энергии, в соответствии с методическими рекомендациями МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», для мужчин в зависимости от возраста, физической активности и места проживания колеблются в интервале 2150-3800 ккал, для женщин — 1700-3000 ккал в сутки [11].

Важным показателем уровня жизни, состояния потребительской сферы является показатель доли расходов на продукты питания в потребительских расходах домохозяйств и его динамика, иногда его называют индексом благосостояния. Следует отметить, что в наименее обеспеченной группе населения доля расходов на продукты питания в потребительских расходах в 2023 г. составила 47,8%, что свидетельствует о сложности для представителей данной группы удовлетворения менее насущных потребностей. Вместе с тем может быть отмечен

позитивный момент снижения величины данного показателя по сравнению с предыдущим годом на 0,2 п.п. (табл. 3).

Отмеченные моменты в сфере потребления продовольствия показывают, что в условиях

продовольственной инфляции на фоне некоторого улучшения структуры питания представителей первой доходной группы сохраняются существенные проблемы, которые требуют, в том числе, институционального решения.

Таблица 3. Динамика доли расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств в 2020-2023 гг., %

Table 3. Dynamics of the share of expenses on the purchase of food products in consumer expenditure of households in 2020-2023, %

Доходные группы	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Первая	48,2	47,5	48,0	47,8
Вторая	45,5	44,5	45,4	45,3
Третья	43,5	43,4	44,6	44,0
Четвертая	42,2	41,3	43,1	42,0
Пятая	40,1	40,4	40,5	40,8
Шестая	38,8	38,0	38,5	38,8
Седьмая	37,8	35,8	36,7	35,6
Восьмая	33,3	31,3	34,2	32,4
Девятая	31,3	29,8	30,4	28,5
Десятая	20,2	19,2	20,0	17,9

Источник: Доля расходов на покупку продуктов питания в потребительских расходах домашних хозяйств по 10-процентным группам: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>





**Результаты и обсуждение.** Важнейшим направлением трансформации институционального механизма экономической доступности продовольствия в условиях новых глобальных вызовов в краткосрочной перспективе является оказание оперативной продовольственной помощи в нескольких формах: формирования государственной системы внутренней продовольственной помощи, реализации благотворительной идеи «социальных полок» торговыми сетями, развития института социального контракта в направлении упорядочения процедуры предоставления продовольствия лицам, находящимся в сложной жизненной ситуации.

Важнейшим направлением трансформации институционального механизма экономической доступности продовольствия в среднесрочной и долгосрочной перспективе является активизация социальной политики в направлении роста реальных доходов населения и совершенствования налоговой системы, снижения региональной дифференциации потребления продовольствия; обеспечения формирования доступных цен на продовольственную продукцию посредством расширения конкурентной среды на основе поддержки малого агробизнеса и соблюдения антимонопольного законодательства.

Для успешного формирования государственной системы внутренней продовольственной помощи необходимо учесть множество организационных аспектов. В связи с этим определенный интерес представляет анализ результатов прикладного социологического исследования «Смыслы и ценности благополучия сельского населения Саратовской области, возможности достижения жизненных целей в местах проживания», позволяющий выявить особенности восприятия данного инструмента социальной поддержки сельскими жителями. Анализ отношения к вопросам предоставления

продовольственной помощи осуществлялся по таким категориям малоимущих домохозяйств сельской местности, как многодетные семьи (с тремя и более детьми), монородительские семьи (с одним родителем и несовершеннолетними детьми), безработные граждане и пенсионеры.

Исследование показало, что 73,7% опрошенных считают, что продовольственная помощь является нужной мерой социальной поддержки граждан с низкими доходами. Чаще остальных об этом упоминали многодетные (82,9% численности данной группы) и монородительские семьи (79,0%). В то же время большинство домохозяйств всех рассматриваемых категорий малоимущих семей справедливо считают, что продовольственная помощь должна стать лишь краткосрочной мерой социальной поддержки населения, а главным механизмом продовольственного обеспечения и роста благосостояния населения призваны быть такие меры, как повышение величины прожиточного минимума, минимального размера оплаты труда и размера пенсий, чтобы люди могли обеспечивать себя самостоятельно (табл. 4). Данная позиция характеризует домохозяйства, участвующие в социологическом опросе, как ориентированные на активные стратегии повышения материального благополучия, стремление решать возникающие проблемы за счет собственных усилий, нацеленность не на пассивный, а на активный тип социальной политики.

Представители многодетных семей, как показало проведенное социологическое исследование, чаще остальных групп сельского малообеспеченного населения считают, что предпочтительным видом выплат в рамках продовольственной помощи могли бы стать денежные выплаты на дебетовую карту, которые можно было бы потратить на определенные категории продуктов питания (61,0%). Важно

отметить, что представители монородительских семей чаще остальных высказывались за любые виды выплат: специальные талоны (сертификаты), продуктовые наборы в натуральном виде, выплаты на дебетовую карту, что свидетельствует о серьезной нужде в улучшении продовольственного обеспечения данной группы сельских жителей (табл. 5). В качестве наиболее предпочтительной формой предоставления продовольственной помощи у всех категорий малоимущего сельского населения было отмечено предоставление денежных средств на дебетовую карту.

Вопрос о месте получения продовольственной помощи вызвал наибольшее затруднение у сельских жителей, но большинство опрошенных считают удобным получать ее в сетевых магазинах. Самая большая потребность у респондентов имеется в отношении приобретения мясных и молочных продуктов. Наименьший интерес вызвало приобретение кондитерских изделий.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что при различии понимания форм и методов осуществления продовольственной помощи социально уязвимые группы современного села заинтересованы в введении данного вида социальной защиты как кратковременной оперативной меры выхода из сложной жизненной ситуации, улучшения пищевого рациона семьи.

В условиях, когда формирование государственной системы внутренней продовольственной помощи предполагает серьезную проработку многих организационных вопросов, а продовольственная поддержка малообеспеченных граждан должна носить оперативный характер, может быть использован институт социального контракта. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 августа 2021 г. № 536 утверждены «Методические рекомендации по оказанию государственной

Таблица 4. Мнение малообеспеченных групп сельских жителей о том, может ли продовольственная помощь решить все проблемы продовольственного обеспечения населения, % от численности соответствующей группы  
Table 4. Opinion of low-income groups of rural residents on whether food aid can solve all problems of food security of the population, % of the number of the corresponding group

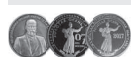
Варианты ответа	Многодетные семьи	Монородительские семьи с детьми до 18 лет	Безработные	Пенсионеры
Эта мера должна действовать постоянно	24,2	37,7	29,5	24,3
Это краткосрочная мера, нужно увеличивать МРОТ, ПМ, зарплаты, чтобы люди могли приобрести необходимые продукты самостоятельно	57,9	47,5	37,6	50,8
Трудно сказать	17,9	14,8	32,9	24,9

Источник: по результатам прикладного социологического исследования «Смыслы и ценности благополучия сельского населения Саратовской области, возможности достижения жизненных целей в местах проживания»

Таблица 5. Мнение малообеспеченных групп сельских жителей о предпочтительной форме предоставления продовольственной помощи населению, % от численности соответствующей группы  
Table 5. Opinion of low-income groups of rural residents on the preferred form of providing food aid to the population, % of the number of the corresponding group

Варианты ответа	Многодетные семьи	Монородительские семьи с детьми до 18 лет	Безработные	Пенсионеры
В виде денежных выплат на дебетовую карту	61,0	51,6	42,4	51,5
В виде специальных талонов (сертификатов)	6,8	14,5	14,1	8,6
В виде продуктовых наборов в натуральном виде	11,6	12,9	7,1	9,6
Трудно сказать	20,5	21	36,5	30,3

Источник: по результатам прикладного социологического исследования «Смыслы и ценности благополучия сельского населения Саратовской области, возможности достижения жизненных целей в местах проживания»



социальной помощи на основании социального контракта» [12]. В соответствии с этим документом оказание государственной социальной помощи на основании социального контракта предполагает такие направления, как поиск работы, осуществление индивидуальной предпринимательской деятельности, ведение личного подсобного хозяйства, осуществление иных мероприятий, направленных на преодоление гражданином трудной жизненной ситуации. Под иными мероприятиями понимаются мероприятия, направленные на оказание государственной социальной помощи, как в денежной, так и натуральной форме, в целях удовлетворения текущих потребностей граждан в приобретении товаров первой необходимости, одежды, обуви, лекарственных препаратов, товаров для ведения личного подсобного хозяйства, в лечении, профилактическом медицинском осмотре в целях стимулирования ведения здорового образа жизни, а также для обеспечения потребности семей в товарах и услугах дошкольного и школьного образования. Перечень продовольственных товаров первой необходимости, которые могут быть приобретены в рамках социального контракта, в настоящее время не определен. На наш взгляд, этот перечень должен соответствовать перечню основных продуктов питания продовольственной корзины прожиточного минимума, утверждаться на федеральном уровне и включать товары детского питания.

**Заключение.** Продовольственная инфляция, возникающая в силу целого ряда причин, наиболее болезненно отражается на питании малообеспеченных слоев населения, приводит к асимметрии потребительских расходов, концентрации покупок на удовлетворении первоочередных потребностей. Но часто даже переключение такого рода не обеспечивает выход в потребление на нормативные значения калорийности, минимальные физиологические нормы и показатели экономической доступности продовольствия.

В сложившихся условиях актуальным является формирование государственной системы продовольственной помощи для оперативной поддержки малообеспеченных слоев населения, обеспечения стабильного внутреннего спроса на продовольствие и устойчивого функционирования национального агропродовольственного комплекса. Систему внутренней продовольственной помощи следует рассматривать как оперативную меру современного этапа развития сферы потребления продовольствия. В текущей экономической реальности она крайне важна для улучшения питания наиболее уязвимых групп населения, смягчения социально-экономической дифференциации.

Организация системы внутренней продовольственной помощи актуальна еще и в связи

с тем, что в современных условиях в страту малообеспеченных домохозяйств часто попадают семьи с детьми. Выдача денежных средств семьям с детьми без определения направленности их использования может приводить к их нецелевому применению, покупке не самых нужных вещей, медленному совершенствованию количественной и качественной стороны их питания.

Перспективным с точки зрения оперативного улучшения уровня и структуры потребления продовольствия малообеспеченных групп населения, их поддержки в условиях продовольственной инфляции является развитие института социального контракта в направлении проработки институциональных аспектов его предоставления на цели улучшения питания нуждающихся семей.

#### Список источников

1. Что такое инфляция и как защитить от нее свои доходы. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/61e13fa79a794782070477fc>
2. Об индексе потребительских цен в июле 2024 года. URL: <https://rosstat.gov.ru/central/news>
3. Александрова Л. У инфляции сорвало тормоза // Московский комсомолец. 2024. 31.07-6.08.
4. Индекс Иванова. URL: [https://www.banki.ru/wikibank/potrebitelskiy\\_index\\_ivanova/](https://www.banki.ru/wikibank/potrebitelskiy_index_ivanova/)
5. Экономист Беляев: продовольственная инфляция способна менять настроения в обществе. URL: <https://mosvedomosti.ru/2023/07/23/ekonomist-belyaev-prodovolstvennaya/?yslid=lzvx30ngr750773781>
6. Индекс потребительских цен. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price>
7. Уровень жизни. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>
8. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/70684666/>
9. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>
10. Пищевая и энергетическая ценность продуктов питания в домашних хозяйствах. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>
11. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>
12. Методические рекомендации по оказанию государственной социальной помощи на основании социального контракта (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 августа 2021 г. № 536). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401489688/>

#### References

1. *Chto takoe inflyatsiya i kak zashchitit' ot nee svoi dokhody* (2024). [What is inflation and how to protect your income from it]. Available at: <https://quote.rbc.ru/news/article/61e13fa79a794782070477fc>
2. Rosstat (2024). *Ob indekse potrebitelskiykh tsen v iyule 2024 goda* [About the consumer price index in July 2024]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/central/news>
3. Aleksandrova, L. (2024). U inflyatsii sorvalo tormoza [Inflation has lost its brakes]. *Moskovskii komsomolets*, 31.07-6.08.
4. *Indeks Ivanova* [Ivanov index]. Available at: [https://www.banki.ru/wikibank/potrebitelskiy\\_index\\_ivanova/](https://www.banki.ru/wikibank/potrebitelskiy_index_ivanova/)
5. NSN (2024). *Ekonomist Belyaev: prodovol'stvennaya inflyatsiya sposobna menyat' nastroyeniya v obshchestve* [Economist Belyaev: Food inflation can change public sentiment]. Available at: [mosvedomosti.ru/2023/07/23/ekonomist-belyaev-prodovolstvennaya/?yslid=lzvx30ngr750773781](https://mosvedomosti.ru/2023/07/23/ekonomist-belyaev-prodovolstvennaya/?yslid=lzvx30ngr750773781)
6. Rosstat (2024). *Indeks potrebitelskiykh tsen* [Standard of living]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price>
7. Rosstat (2024). *Uroven' zhizni* [Consumer Price Index]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>
8. Garant (2014). *Federal'nyi zakon ot 28 iyunya 2014 g. № 172-FZ «O strategicheskoy planirovaniy v Rossiiskoy Federatsii» (s izmeneniyami i dopolneniyami)* [Federal Law of June 28, 2014 N 172-FZ "On Strategic Planning in the Russian Federation" (with amendments and additions)]. Available at: <https://base.garant.ru/70684666/>
9. Garant (2020). *Ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 «Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiiskoy Federatsii»* [Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20 "On approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation"]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>
10. Rosstat (2024). *Pishcheyaya i ehnergeticheskaya tsennost' produktov pitaniya v domashnikh khozyaistvakh* [Nutritional and energy value of food products in households]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>
11. Garant (2021). *Metodicheskie rekomendatsii MP 2.3.1.0253-21 «Normy fiziologicheskikh potrebnostey v ehnergii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiiskoy Federatsii» (utv. Federal'noi sluzhboi po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka 22 iyulya 2021 g.)* [Methodological recommendations MP 2.3.1.0253-21 "Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation" (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on July 22, 2021)]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>
12. Garant (2021). *Metodicheskie rekomendatsii po okazaniyu gosudarstvennoy sotsial'noi pomoshchi na osnovanii sotsial'nogo kontrakta (utv. Prikazom Ministerstva truda i sotsial'noi zashchity RF ot 3 avgusta 2021 g. № 536)* [Methodological recommendations for the provision of state social assistance based on a social contract (approved by Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated August 3, 2021 No. 536)]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401489688/>

Информация об авторе:

**Решетникова Елена Геннадиевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующая лабораторией стратегии развития институциональной среды АПК, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6261-3596>, Scopus ID: 57205193629, SPIN-код: 6574-0046, [elenaresh2708@mail.ru](mailto:elenaresh2708@mail.ru)

Information about the author:

**Elena G. Reshetnikova**, doctor of economic sciences, professor, head of the laboratory of strategy for the development of the institutional environment of the AIC, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6261-3596>, Scopus ID: 57205193629, SPIN-code: 6574-0046, [elenaresh2708@mail.ru](mailto:elenaresh2708@mail.ru)



Научная статья  
УДК 336.6  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_43

## РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ ЗЕМЕЛЬ, ПОДВЕРГШИХСЯ АНТРОПОГЕННУМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

**И.В. Сухорукова, Н.А. Чистякова**

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
Москва, Россия

**Аннотация.** В настоящее время одной из ключевых проблем является проблема устойчивого развития территории. В представленной научно-исследовательской работе предложена теоретическая модель, с помощью которой проводится рассмотрение практических рекомендаций с целью эколого-экономического регулирования территорий, подвергшихся антропогенному влиянию для их стабильного устойчивого развития. Для решения указанной задачи в общем случае должны быть использованы, и, как следствие, применяются наиболее современные математические методы. Научная ценность представленного исследования базируется на формировании методологии и разработке математически обоснованного организационно-экономического фундамента, позволяющего построить экологически обоснованную систему управления состоянием экосистем для территорий, подвергшихся антропогенному влиянию. В процессе мониторинга любого экологически вредного производства, или процесса можно выделить специфические фазы его развития. Первая фаза не предполагает угроз, или их купирования, в то время как вторая, напротив, включает мероприятия для поддержания экологического баланса. Их интенсивность связана с вероятностными особенностями конкретного физического процесса. На основе аналитического решения предложена эколого-математическая модель и выполнена оценка момента перехода между периодами безопасности и угроз. Разработка методически обоснованных механизмов, которые способствуют возможности вовлечь территории, подвергшиеся негативному антропогенному влиянию для сельскохозяйственного использования и производства экологически чистой продукции растениеводства, представляет важную народно-хозяйственную задачу. В настоящем исследовании рассматривается проблема очищения территорий Российской Федерации от загрязнений и математический расчет оценивания периода экологического баланса. В статье предложена математическая модель, которая может быть применена для экономической оценки и учета радиоактивного влияния и техногенных нагрузок, оказываемых на природную среду от различных источников загрязнения, которые определяют экологическую ситуацию в области землепользования, а также использование земельных ресурсов с учетом степени их загрязнения.

**Ключевые слова:** эколого-экономическое регулирование территорий, экологический риск, эколого-экономическая модель, функция распределения, компенсация ущерба, экологический показатель, средний ожидаемый ущерб, статистическая оценка

Original article

## DEVELOPMENT OF AN ECOLOGICALLY SOUNDABLE SYSTEM FOR MANAGING THE CONDITION OF LAND SUBJECT TO ANTHROPOGENIC POLLUTION

**I.V. Sukhorukova, N.A.I. Chistyakova**

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Abstract.** Currently, one of the key problems is the problem of sustainable development of the territory. The presented research work proposes a theoretical model with the help of which practical recommendations are considered for the purpose of environmental and economic regulation of territories subject to anthropogenic influence for their stable sustainable development. To solve this problem, in the general case, the most modern mathematical methods should be used, and, as a result, applied. The scientific value of the presented research is based on the formation of a methodology and the development of a mathematically substantiated organizational and economic foundation that makes it possible to build an environmentally sound system for managing the state of ecosystems for territories subject to anthropogenic influence. In the process of monitoring any environmentally harmful production or process, specific phases of its development can be identified. The first phase does not involve threats or their relief, while the second, on the contrary, includes measures to maintain environmental balance. Their intensity is associated with the probabilistic features of a particular physical process. Based on the analytical solution, an ecological-mathematical model was proposed and the moment of transition between periods of security and threats was assessed. The development of methodologically sound mechanisms that facilitate the possibility of involving territories subject to negative anthropogenic influence for agricultural use and the production of environmentally friendly crop products represents an important national economic task. This study examines the problem of cleansing the territories of the Russian Federation from pollution and the mathematical calculation of assessing the period of ecological balance. The article proposes a mathematical model that can be used for economic assessment and accounting of radioactive influence and technogenic loads exerted on the natural environment from various sources of pollution, which determine the environmental situation in the field of land use, as well as the use of land resources, taking into account the degree of their contamination.

**Keywords:** environmental and economic regulation of territories, environmental risk, environmental and economic model, distribution function, compensation for damage, environmental indicator, average expected damage, statistical assessment

В настоящее время одной из ключевых проблем является проблема устойчивого развития территории. При рассмотрении данной проблемы методически необходимо раскрыть два базисных понятия. Одно из них основано на потребностях общества в целом, а второе ограничения, возникающие со способностью окружающей природной среды способствовать удовлетворению данных потребностей общества с учетом минимального нанесения ущерба окружающей экосистеме и возможности восстановления природы.

Одним из основополагающих ресурсов, имеющих фундаментальное значение на жизнь и само существование человека, является земля.

Плодородный слой почвы с течением времени, из-за постоянных негативных антропогенных нагрузок, снижается [1-3]. Земля представляет собой в обширном смысле часть биосферы, роль которой с каждым годом возрастает. Добыча природных ископаемых, негативная хозяйственная деятельность предприятий приводит к изменению естественного балансового состояния почв [4-5]. Для равновесного устойчивого состояния природных компонент почвенного состава требуется разрабатывать механизм эколого-экономического контроля на всех этапах хозяйственной деятельности с применением современных методов оценки [6-8]. Экологическое регулирование позволяет осуществлять мониторинг состояния

территорий [9-11]. Однако, разработка природных месторождений источников энергии и развитие промышленности, что во времена Советского Союза, что и недавнем прошлом в Российской Федерации не предполагали разработку превентивных мер по снижению ущерба окружающей среде, не было алгоритмов, учитывающих меры по восстановлению природной экосистемы [12-13]. Финансирование мер по охране природной среды проводилось по остаточному принципу, не было развитых тарифов страхования экологического вреда и страховых расчетов по восстановлению утраченных территорий. На протяжении многих десятилетий проблема оставалась без соответствующего решения и в настоящее время приобрела масштабный характер, требующий немедленного регулирования со стороны всех органов государственной власти. Во многих регионах существуют заброшенные свалки, многочисленные захоронения отходов, целые мусорные полигоны, разнообразные груды не перерабатываемых объектов накопленного ущерба [14-15]. По состоянию на 2022 год по официальным источникам [16] таких отходов антропогенного характера на всей территории России насчитывалось 9017,3 млн. Это соответственно превышает уровень 2021 года более чем на 6,7%. С каждым последующим годом доля отходов, находящихся на различных территориях, имеет восходящий тренд. Как отмечается в [16] суммарное количество таких отходов увеличилось в 1,7 раза по сравнению с 2013 годом. Указанный рост связан в первую очередь с масштабным освоением природных территорий и добычей природных источников сырья. Традиционно добывающая промышленность источник повышенной опасности для окружающей экосистемы. Совокупный вред от выбросов добывающих отраслей промышленности составил 17173,9 тыс. т, причем количество твердых вредных веществ от постоянных источников выросло более чем на 1% по сравнению с предшествующим годом. Продолжается тенденция к ухудшению состояния атмосферного воздуха в районах с наиболее интенсивным развитием промышленного производства. Количество примесей диоксида серы превысило прошлогодний показатель более чем на 6% и составило 3428,8 тыс. т. Также из официально опубликованных источников следует, что примеси диоксида азота в атмосферном воздухе также составляют значительную величину, постоянно увеличивающуюся с течением времени. По состоянию на 2022 год количество вредных примесей диоксида азота возросло более чем на 11% по сравнению с предшествующим годом. Территории Российской Федерации находятся в самых различных областях, характеризующихся существенными отличительными особенностями климатических условий, поэтому состояние климата требует принимать во внимание при учете последствий отрицательного влияния на состояние природной биосферы. Максимальные изменения поведения температурного фона, перепады ночной и дневной температуры, значительные отрицательные колебания температур в зимний период, последствия таяния льда и снега, подъем уровня рек, наводнения, оползни в весенний и осенний период, катастрофические аномалии летнего сезона, безусловно влияют на продолжительность жизни людей, экономические последствия ликвидации различных природных катастроф одна из глобальных проблем для руководства страны. В 2022 году по официальным данным Министерства по ЧС произошло порядка 78 стихийных катастроф только природного характера, повлекшие за собой гибель порядка 200 человек, многочисленных пострадавших порядка 235274 человек. К масштабным авариям и катаклизмам природного характера добавляются и аварии и катастрофы техногенного характера, их число в 2 раза превышает природные аварии и составляет 164 на 2022 год. Антропогенное влияние сказывается наиболее существенным влиянием на попадание тяжелых металлов в почву и атмосферный воздух. В определенных территориях Российской Федерации непрерывно проводится мониторинг и постоянно контролируется содержание вредных примесей. В течение пяти лет уровень загрязнения кадмием вырос в Кировграде с 4 до 9 ОДК, в городе Ревде — с 4 до 10 ОДК, в городе Реж — с 7 до 49 ОДК. Наблюдения за содержанием в почвах марганца показала существенный рост в городе Нижнем Тагиле с 2,5 до 5,5 ПДК. Содержание свинца увеличилось в Верхней Пышме (п 3 и 9 ПДК), в городах Каменске-Уральском (п 3 и 10 ПДК), Кировграде (п 18 и 65 ПДК), Медногорске (к 3 и 12 ПДК). Значительный рост концентрации вредных примесей фтора в почве фиксировался в городах: Братск, Новокузнецк, Свирск, Зима, Шелехов. Указанный рост связывают с работой Компании «РУСАЛ», за работой которой пристально следят уполномоченные организации по контролю. Правительственные органы понимают, что загрязнение почв ведет к утрате их плодородия и выводу из использования, накопленный вредный не разлагаемый слой представляет определенную угрозу жизни и здоровью населения, что также имеет отрицательные социально-экономические последствия. Следует отметить существенный рост радиационной нагрузки на окружающую среду,

связанный с активными выбросами «ПО «Маяк», принадлежащими компании Росатом. Увеличение выбросов бета-активных нуклидов выросло более чем в шесть раз по сравнению с предыдущим годом. Рост альфа-активных радионуклидов более чем на 97,5% связан с радоном-222, поступающим от уранодобывающих производств составил 29,1%. Показал значительный рост и уровень отходов производства на всех предприятиях атомной отрасли. Количество отходов выросло более чем на 1,7 млн тонн. Как отмечается в официальных источниках [16] загрязнение радиоактивными компонентами было отмечено на 17 различных предприятиях госкорпорации Росатом. Группа компаний «Норникель» в 2022 г. также увеличивала выбросы вредных примесей в окружающую среду. Рост составил более чем в 10% по сравнению с 2021 г. Кроме этого интенсивность этих выбросов также существенно выросла более чем на 23%.

Научная ценность представленного исследования базируется на формировании методологии и разработке математически обоснованного организационно-экономического фундамента, позволяющего построить экологически обоснованную систему управления состоянием экосистем для территорий, подвергшихся антропогенному влиянию. В настоящей научно-исследовательской работе предложена теоретическая модель с помощью которой проводится рассмотрение практических рекомендаций с целью эколого-экономического регулирования территорий, подвергшихся антропогенному влиянию для их стабильного устойчивого развития.

В процессе мониторинга любого экологически вредного производства, или процесса можно выделить специфические фазы его развития. Мы рассмотрим один из актуальных вариантов такого разбиения. Несмотря на непрерывность процесса, иногда можно разделить время на две фазы, которые условно назовем фазой безопасности и фазой угроз. Первая фаза не предполагает угроз, или их купирования, в то время как вторая, напротив, включает мероприятия для поддержания экологического баланса. Их интенсивность связана с вероятностными особенностями конкретного физического процесса, но помимо этого в нашей модели весьма актуально получить оценку момента перехода между периодами безопасности и угроз. Опишем математическую постановку задачи по статистическому оцениванию этого момента в случае доступности наблюдений за процессом накопления воздействий. Безусловно, разработка методически обоснованных механизмов, которые способствуют возможности вовлекать территории, подвергшиеся негативному антропогенному влиянию для сельскохозяйственного использования и производства экологически чистой продукции растениеводства, представляет важную народно-хозяйственную задачу. В настоящем исследовании рассматривается проблема очищения территорий Российской Федерации от загрязнений и математический расчет оценивания периода экологического баланса. Негативное антропогенное влияние приводит к уменьшению продуктивной способности сельскохозяйственных земель, поэтому необходимо предпринимать превентивные меры, способствующие вредному воздействию. Для объективного оценивания вероятности возникновения негативных провоцирующих факторов предлагается использовать математические методы оценки.

По мере развития экологически вредного воздействия естественно было бы выделить некоторое пороговое значение экологического показателя, которое количественно характеризует это воздействие. Пусть случайная величина  $\xi$  — время до фиксации порогового значения экологического показателя. Обозначим ее плотность распределения через  $p(x)$ . В рамках нашей постановки задачи она имеет структуру вида

$$p(x, \theta) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < \theta, \\ f(x, \theta), & \text{при } x \geq \theta, \end{cases} \quad (1)$$

где неизвестный параметр  $\theta$  — момент перехода фаз, а  $f(x, \theta) > 0$ , и  $\int_{\theta}^{+\infty} f(x, \theta) dx = 1$ . Здесь верхняя граница интегрирования может быть и конечной, если срок действия процесса ограничен во времени. Необходимо оценить параметр  $\theta$  по известной выборке  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  значений случайной величины  $\xi$ .

В силу (1) функция правдоподобия, в данном случае, имеет вид

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n, \theta) = \prod_{i=1}^n p(x_i, \theta) = \begin{cases} 0, & \text{если } \min\{x_i\} < \theta, \\ \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta), & \min\{x_i\} \geq \theta. \end{cases} \quad (2)$$

Она имеет разрыв в точке  $\theta^* = \min\{x_i\}$ , предел слева в ней положителен в силу свойств функции  $f(x, \theta)$ , а предел справа равен нулю. Даже



опустив формальное исследование на максимум функции правдоподобия, по смыслу случайной величины  $\xi$  ясно, что точка  $\theta^* = \min\{x_i\}$  описывает самый ранний случай достижения порогового значения экологического показателя, поэтому именно ее естественно взять в качестве оценки момента перехода фазы безопасности в фазу угроз.

Получим формальное математическое подтверждение этого вывода для некоторых законов распределения. Пусть случайная величина  $\xi$  распределена по закону Парето с параметрами  $(c, \theta)$ , с функцией распределения и плотностью вида

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < \theta, \\ 1 - \frac{\theta^c}{x^c} & \text{при } x \geq \theta, \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < \theta \\ \frac{c\theta^c}{x^{c+1}} & \text{при } x \geq \theta \end{cases}, \quad \theta > 1, \quad c > 0, \quad (3)$$

Мы будем считать параметр формы  $c$  известным. Найдем оценку неизвестного параметра  $\theta$ . В силу (2)

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n, \theta) = \begin{cases} 0, & \text{если } \min\{x_i\} < \theta, \\ \prod_{i=1}^n \frac{c\theta^c}{x_i^{c+1}} = \frac{c^n \theta^{nc}}{\prod_{i=1}^n (x_i \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{c+1}}, & \text{если } \min\{x_i\} \geq \theta. \end{cases}$$

Очевидно, она положительна и возрастает по  $\theta$  на интервале  $(0, \min\{x_i\})$ , а затем, пройдя точку разрыва  $\theta^* = \min\{x_i\}$ , становится равной нулю. Поэтому максимум функции правдоподобия реализуется в точке  $\theta^* = \min\{x_i\}$ . Это и есть статистическая оценка момента перехода фазы безопасности в фазу угроз.

Пусть теперь распределение  $\xi$  является смещенным экспоненциальным с плотностью вида

$$p(x) = \begin{cases} \theta, & \text{при } x < \theta \\ \lambda e^{-\lambda(x-\theta)} & \text{при } x \geq \theta \end{cases}, \quad \theta > 0, \quad \lambda > 0,$$

с известным параметром формы  $\lambda$ . В этом случае из (2) получаем

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n, \theta) = \begin{cases} 0, & \text{если } \min\{x_i\} < \theta, \\ \prod_{i=1}^n \lambda e^{-\lambda(x_i-\theta)} = \lambda^n \cdot e^{-\lambda \sum_{i=1}^n x_i} \cdot e^{n\lambda\theta}, & \text{если } \min\{x_i\} \geq \theta \end{cases}$$

Так же, как и в предыдущем примере, функция правдоподобия положительна и растет по  $\theta$  на интервале  $(0, \min\{x_i\})$ , а затем скачком переходит в значение, равное нулю, поэтому аналогично получаем оценку  $\theta^* = \min\{x_i\}$ .

Итак, точечная оценка  $\theta^* = \min\{x_i\}$  получена. Помимо этого, было бы практически важно выяснить свойства этой оценки, чтобы уметь прогнозировать локализацию параметра  $\theta$ . Для этого нужно учитывать свойства конкретного закона распределения типа (1), описывающего данное воздействие.

Приведем пример такого анализа в случае распределения Парето (3) с неизвестным параметром  $\theta$ . Для начала найдем функцию распределения полученной оценки.

$$F_{\theta^*}(x) = P(\theta^* < x) = P(\min\{x_i\} < x) = 1 - P(\min\{x_i\} \geq x) = 1 - \prod_{i=1}^n P(x_i \geq x) =$$

$$= 1 - (1 - F(x))^n = 1 - \left(1 - 1 + \frac{\theta^c}{x^c}\right)^n = 1 - \frac{\theta^{nc}}{x^{nc}}, \quad x \geq \theta.$$

Здесь мы воспользовались видом функции распределения (3) закона Парето. Сравнивая результат с этой же формулой (3), получаем, что вероятностное распределение оценки  $\theta^* = \min\{x_i\}$  тоже является законом Парето с параметрами  $(nc, \theta)$ . Это позволяет прогнозировать, например, среднюю продолжительность фазы безопасности и дисперсию этого времени,

$$M\theta^* = \theta \frac{nc}{nc-1}, \quad nc > 1, \quad D\theta^* = \theta^2 \frac{nc}{(nc-1)^2(nc-2)}, \quad nc > 2,$$

а также вычислять вероятности локализации момента перехода фаз на определенном отрезке времени.

Научная ценность представленного исследования базируется на формировании методологии и разработке математически обоснованного организационно-экономического фундамента, позволяющего построить экологически обоснованную систему управления состоянием экосистем для территорий, подвергшихся антропогенному влиянию. Рекомендованные способы дают возможность с успехом принимать во внимание экологический фактор на всех стадиях формирования решений, а также исключить возникновение негативных экологических последствий при осуществлении хозяйственной деятельности. Рассмотренные критерии учета степени загрязнения позволяют эффективно учесть экологический фактор при подготовке ответственных решений (включая прогнозирование социально-экономического развития, исследования, обоснование и проектирование). Большое практическое значение имеет введение учета загрязненности территорий в процедурах экологической оценки хозяйственных проектов, которая позволит увеличить ответственность инвестора за последствия осуществления хозяйственной деятельности на загрязненных территориях.

### Список источников

1. Авдеев Ю.М., Белый А.В., Гассий В.В., Заварин Д.А., Костин А.Е., Мокрецов Ю.В., Сухорукова И.В., Тесаловский А.А., Хамитова С.М., Шмакин В.Б. Экология, окружающая среда и человек. Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2019. 255 с.
2. Нгуен М.Т., Иванцова Е.А. К вопросу о прогнозной оценке техногенной нагрузки на атмосферный воздух урбозкосистем // Природные системы и ресурсы. 2022. Т. 12. № 4. С. 5-15.
3. Sukhorukova I.V., Chistyakova N.A. Model of short-term insurance of independent environmental risks В сборнике: III International Scientific Practical Conference "Breakthrough Technologies and Communications in Industry and City" (BTCI'2020) December 2-3, 2020, Volgograd, Russian Federation. Melville, 2021. С. 020030.
4. Павлова Е.П. Определение экологического баланса как информационного элемента системы экологического менеджмента В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. 2017. С. 404-407.
5. Sukhorukova I.V., Chistyakova N.A. Mathematical model for assessing environmental risk В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. II International Scientific Practical Conference "Breakthrough Technologies and Communications in Industry and City", BTCI 2019. 2020. С. 012027
6. Тесаловский А.А., Анисимов Н.В. Система мониторинга зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Московский экономический журнал. 2023. Т. 8. № 1.
7. Сухорукова И.В., Чистякова Н.А. Страхование рисков при осуществлении совместной коммерческой деятельности компаньонов // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 4. № 1. С. 018-020.
8. Смирнова А.А., Савчук Р.Р. Анализ системы экологического менеджмента на примере информационных элементов экологических балансов В сборнике: Актуальные аспекты и приоритетные направления развития транспортной отрасли. материалы молодежного научного форума студентов и аспирантов транспортных вузов с международным участием. Москва, 2019. С. 377-380.
9. Сухорукова И.В. Эколого-экономическая модель использования загрязненных земель, Москва: ПКТИпромстрой, 2000. 280 с.
10. Казакбаева З.М., Мусабеков А.Т., Таалайбек К.А. Экологиялык тең салмактуулуктун бузулушу жана экологиялык коопсуздукка тарбиялоо // Вестник Иссык-Кульского университета. 2016. № 42. С. 55-58.
11. Аманов Т., Атышева А.Б. Устойчивое развитие и экономическая политика : поиск баланса между экономическим ростом и экологической ответственностью // Символ науки. 2023. № 10-2. С. 90-91.
12. Федосов Р.М. Экологическая безопасность и человеческая деятельность : баланс между ростом и сохранением. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов и школьников. Кемерово, 2023. С. 324.1-324.4.
13. Клёвина М.В. Компания по утилизации отходов в системе управления рисками В сборнике: Управление организационно-экономическими системами. Сборник трудов научного семинара студентов и аспирантов института экономики и управления. Самара, 2024. С. 159-161
14. Лихачев В.Г. Проблемы и перспективы освоения арктического региона в условиях санкций В сборнике: Современные парадигмы образования: достижения, инновации, технический прогресс. Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции: в 3-х частях. 2019. С. 28-33.
15. Власов Д.А., Синчуков А.В. Перспективы развития количественных методов и математического моделирования для решения задач оптимального управления // Самоуправление. 2023. № 2 (135). С. 357-360.
16. Государственный доклад о состоянии окружающей среды. Министерство природных ресурсов и экологии РФ [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye\\_doklady/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2022/](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2022/)



## References

1. Avdeev YU.M., Belyi A.V., Gassii V.V., Zavarin D.A., Kostin A.E., Mokretsov YU.V. & Sukhorukova I.V. (2019). *Ehkologiya, okruzhayushchaya sreda i chelovek* [Ecology, environment and people], Nizhny Novgorod, 255 p.
2. Nguen M.T., Ivantsova E.A. (2022). *K voprosu o prognoznoi otsenke tekhnogennoi nagruzki na atmosferyni vozdukh urboehkosisistem* [On the issue of predictive assessment of technogenic load on the atmospheric air of urban ecosystems]. *Natural systems and resources*, vol. 12, no. 4, pp. 5-15.
3. Sukhorukova I.V. & Chistyakova N.A. (2021). Model of short-term insurance of independent environmental risks. Proceedings of the III International Scientific Practical Conference "Breakthrough Technologies and Communications in Industry and City" (BTCI/2020), December 2-3, 2020, Volgograd, Russian Federation, Melville, p. 020030.
4. Pavlova E.P. (2017). *Opreделение ehkologicheskikh balansov kak informatsionnogo ehlementa sistemy ehkologicheskogo menedzhmenta* [Definition of environmental balances as an information element of the environmental management system]. Proceedings of the Current state, problems and prospects for the development of industrial science. Materials of the All-Russian conference with international participation, pp. 404-407.
5. Sukhorukova I.V. & Chistyakova N.A. (2020). Mathematical model for assessing environmental risk Proceedings of the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. II International Scientific Practical Conference "Breakthrough Technologies and Communications in Industry and City", BTCI 2019, p. 012027.
6. Tesalovskii A.A. & Anisimov N.V. (2023). *Sistema monitoringa zelenykh nasazhdenii na urbanizirovannykh territoriyakh* [Monitoring system for green spaces in urban areas]. *Moscow Economic Journal*, vol. 8, no. 1.
7. Sukhorukova I.V. & Chistyakova N.A. (2018). *Strakhovanie riskov pri osushchestvlenii sovmestnoi kommercheskoi deyatel'nosti kompan'ov* [Risk insurance in the implementation of joint commercial activities of partners]. *Problems of scientific thought*, vol. 4, no.1, pp. 018-020.
8. Smirnova A.A. & Savchuk R.R. (2019). *Analiz sistemy ehkologicheskogo menedzhmenta na primere informatsionnykh ehlementov ehkologicheskikh balansov* [Analysis of the environmental management system using the example of information elements of environmental balances]. Proceedings of the Current aspects and priority directions for the development of the transport industry. materials of the youth scientific forum of students and graduate students of transport universities with international participation, Moscow, pp 377-380.
9. Sukhorukova I.V. (2000). *Ehkologo-ehkonomicheskaya model' ispol'zovaniya zagryaznennykh zemel'* [Ecological and economic model for the use of contaminated lands], Moscow, PKTIPromstroi, 280 p.
10. Kazakbaeva Z.M., Musabekov A.T., Taalaibek K.A. (2016). ehkologiyalyk teң salmak-tuultun buzulushu zhana ehkologiyalyk koopsuzdukka tarbiyaloo, *Bulletin of Issyk-Kul University*, no. 42, pp. 55-58.
11. Amanov T. & Atdyeva A.B. (2023). *Ustoichivoe razvitie i ehkonomicheskaya politika: poisk balans mezhdu ehkonomicheskim rostom i ehkologicheskoi otvetstvennost'yu* [Sustainable development and economic policy: searching for a balance between economic growth and environmental responsibility]. *Symbol of Science*, no. 10-2, pp. 90-91.
12. Fedosov R.M. (2023). *Ehkologicheskaya bezopasnost' i chelovecheskaya deyatel'nost' : balans mezhdu rostom i sokhraneniem* [Environmental security and human performance: balancing growth and conservation]. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Students and Schoolchildren, Kemerovo, pp. 324.1-324.4.
13. Klevina M.V. (2024). *Kompaniya po utilizatsii otkhodov v sisteme upravleniya riskami* [Waste disposal company in the risk management system]. Proceedings of the Management of organizational and economic systems. Collection of works of the scientific seminar of students and graduate students of the Institute of Economics and Management, Samara, pp. 159-161.
14. Likhachev V.G. (2019). *Problemy i perspektivy osvoeniya arkticheskogo regiona v usloviyakh sanktsii* [Problems and prospects for the development of the Arctic region under sanctions]. Proceedings of the Modern paradigms of education: achievements, innovations, technical progress, XVII All-Russian Scientific and Practical Conference in 3 parts, pp. 28-33.
15. Vlasov D.A. & Sinchukov A.V. (2023). *Perspektivy razvitiya kolichestvennykh metodov i matematicheskogo modelirovaniya dlya resheniya zadach optimal'nogo upravleniya* [Prospects for the development of quantitative methods and mathematical modeling for solving optimal control problems]. *Self-government*, no. 2 (135), pp. 357-360.
16. *Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii okruzhayushchei sredy. Ministerstvo prirodnykh resursov i ehkologii RF* [State report on the state of the environment. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation], [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/gosudarstvennyi\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2022](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyi_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2022)

## Информация об авторах:

**Сухорукова Ирина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики, SPIN 5042-4833, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1944-0968>, suhorukovaira@yandex.ru

**Чистякова Наталья Александровна**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, SPIN 4597-9519, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3897-3647>, chistna@mail.ru

## Information about the author (authors):

**Irina V. Sukhorukova**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of higher mathematics, SPIN 5042-4833, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1944-0968>, suhorukovaira@yandex.ru

**Natal'ya Al. Chistyakova**, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, associate professor of the department of higher mathematics, SPIN 4597-9519, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3897-3647>, chistna@mail.ru

✉ [suhorukovaira@yandex.ru](mailto:suhorukovaira@yandex.ru)

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



## Международный журнал прикладных наук и технологий «INTEGRAL» издается 6 раз в год.

- Стратегический научный партнер журнала «Государственный университет по землеустройству».
- INTEGRAL цитируется в РИНЦ, Google Scholar, КиберЛенинке.
- Научным публикациям присваивается международный цифровой индикатор DOI.
- Журнал участник программы открытого доступа к научным публикациям.

Контакты: <https://e-integral.ru>, [e-science@list.ru](mailto:e-science@list.ru)



Научная статья

УДК 631.95; 332.1

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_47

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛИТИКИ НУЛЕВОГО РОСТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЕСТИЦИДОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ: КЕЙС КНР

Т.В. Папаскири<sup>1</sup>, Л.Л. Разумнова<sup>2</sup>, Н.П. Савина<sup>2</sup>, Е.В. Золотова<sup>2</sup><sup>1</sup>Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия<sup>2</sup>Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Аннотация.** Быстрая индустриализация и урбанизация Китая оказали значительное влияние на окружающую среду, особенно в уровне загрязнения водных ресурсов. Загрязнение воды в Китае стало критической экологической проблемой, которая угрожает общественному здоровью, биоразнообразию и устойчивому развитию. Среди различных факторов, способствующих возникновению этой проблемы, значительную роль играет сельское хозяйство. Основной акцент в статье сделан на изучение достаточно успешного кейса Китая в предотвращении загрязнения водных ресурсов, а основной целью статьи является оценка влияния принятой политики нулевого роста использования пестицидов государством для контролирования загрязненных вод оказало положительное влияние на степень загрязнения водных ресурсов.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, сельское хозяйство, удобрение, устойчивое сельское хозяйство, загрязнение водных ресурсов

**Благодарности:** Исследование подготовлено при поддержке Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.

Original article

## ESTIMATION OF RESULTS OF THE ZERO GROWTH POLICY IN PESTICIDES USE AND THEIR IMPACT ON WATER POLLUTION. CASE OF CHINA

T.V. Papaskiri<sup>1</sup>, L.L. Razumnova<sup>2</sup>, N.P. Savina<sup>2</sup>, E.V. Zolotova<sup>2</sup><sup>1</sup>State University of Land Use Planning, Moscow, Russia<sup>2</sup>Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Abstract.** Rapid industrial and urban development of China affected significantly the environment, namely the water resources. Water pollution in China has become the key ecological problem threatening the public health, biodiversity, and sustainable development. The significant role as one of the factors, provoking this problem, takes the agriculture. The main focus of the article is drawn to the study of the quite successful case of China as for prevention of water pollution, and the main aim of the article is to estimate the effect of the accepted zero growth policy in pesticides use by the state to control the polluted water that affected positively the level of pollution of water resources.

**Keywords:** water resources, agriculture, fertilizer, sustainable agriculture, water resources pollution

**Acknowledgments:** The research has been prepared with the support of the Plekhanov Russian University of Economics.

**Введение.** Китай входит в число стран с наибольшим количеством рек в мире. В пределах границ Китая протекает более 1500 рек, при этом 7 основных речных бассейнов — реки Сунгари, Ляо, Хай, Хуанхэ, Хуайхэ, Янцзы и Чжужэнь имеют первостепенное значение в водных ресурсах Китая для экономики страны. В Китае общий ресурс пресной воды составляет 2904,1 млрд м<sup>3</sup>, что ставит его на шестое место в мире после Бразилии, России, Канады, США и Индонезии. Однако из-за большого населения, превышающего 1,4 млрд человек, водные ресурсы на душу населения составляют всего 2,3 × 10<sup>3</sup> м<sup>3</sup>. По объемам забора пресной воды в 2020 г. КНР уступает только Индии — 598,10 против 647,5 млрд м<sup>3</sup>. Отметим, что самый высокий забор воды на душу населения приходится на Канаду, которая ежегодно использует 959,96 м<sup>3</sup>, где 75,92% используется в промышленности, 10,65% — для сельского хозяйства. Второй страной по этому показателю является Аргентина, где ежегодный забор составляет 835,92 м<sup>3</sup> на человека, и большая ее часть, 73,93%, используется в сельскохозяйственных целях.

По данным экспертов ООН, прогресс в области водоснабжения и санитарии остается недостаточным: в 2022 г. около 50% населения мира испытывала острый дефицит воды, из них одна

четверть — «чрезвычайно высокий» уровень водного стресса, измеримого как отношение забора пресной воды к общим ресурсам пресной воды. Изменение климата усугубляет эти проблемы, и при существующих темпах прогресса в данной области в 2030 г. 2 млрд человек будут нуждаться в питьевой воде.

Большое беспокойство вызывает состояние грунтовых вод, которые составляют наибольшую долю пресной воды, при этом озера являются жизненно важными экосистемами.

Угрозу качеству воды представляет сельское хозяйство и неочищенные сточные воды, высвобождающие вредные избыточные вещества. На сельское хозяйство приходится 72% забора пресной воды в мире. Из-за имеющихся технических проблем только 101 страна контролирует реки и 71 — озера и грунтовые воды. Высокий уровень водного стресса может иметь разрушительные последствия для окружающей среды и препятствовать или даже обратить вспять экономическое и социальное развитие страны.

Таблица 1. Потребление воды крупнейшими странами, 2020 г.

Table 1. Water consumption by the biggest countries, 2020

	Общий забор воды, млрд м <sup>3</sup>	Общий забор пресной воды, млрд м <sup>3</sup>	Общий забор воды на душу населения, м <sup>3</sup>	Доля изъятной воды для сельского хозяйства, %
Индия	761,0	647,5	551,45	90,41
Китай	581,29	568,48	395,09	62,14
США	444,29	444,4	1342,26	39,66
Индонезия	222,64	222,64	813,95	85,21
Пакистан	183,45	189,59	830,5	93,98
Справочно:				
Россия	64,82	64,82	444,17	28,76

Источник: составлено авторами по Water Consumption by Country 2024. URL: <http://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-consumption-by-country> (дата обращения: 03.10.2024)

В 2015-2021 гг. глобальный водный стресс увеличился на 3% и достиг 18,6%. В наибольшей степени он проявился в Северной Африке и Западной Азии, где составил критический уровень в 80%, а также Центральной и Южной Азии — около 75%.

Несмотря на то, что Китай наделен значительными водными ресурсами, существуют факторы, которые препятствуют достижению всеобщей доступности и рационального использования водных ресурсов и санитарии, безопасной и недорогой питьевой воде, то есть целей, установленных в области устойчивого развития (ЦУР 6). Согласно SDR, в 2024 г. индекс ЦУР страны составил 70,85, по которому Китай занимает 68 место среди 166 стран. Динамика индекса показывает успешное продвижение Китая к наилучшему возможному результату в области устойчивого развития: в 2017-2021 гг. он варьировался от 67,1 до 73,9. В области обеспечения наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии эксперты отмечают явный прогресс Китая в 2020 и 2021 гг.

Однако в настоящее время в достижении Китаем ЦУР 6 сохраняются значительные проблемы несмотря на наличие умеренных улучшений. Так, наблюдается стагнация по целевому показателю забора пресной воды, достижение которого оценивается ростом доли доступных ресурсов пресной воды от имеющихся в стране, по другому интенсивности забора воды. Основными секторами для оценки данного показателя являются сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство, обрабатывающая промышленность, электроэнергетика и сфера услуг.

По данным 2021 г. подземные воды в Китае загрязнены на 90%, надземные — на 75%. Самыми загрязненными природными источниками являются реки Хуанхэ, Сунгари, водохранилища Гуаньтин в Чандэ и озеро Тай. Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, осуществляющие выбросы бытовых отходов, нефтепродуктов, химических веществ в результате переработки сырья, включая ртуть, мышьяк, фенольные соединения.

Таким образом, по причине большой доли загрязненных водных объектов, как поверхностных вод, так и подземных, а также больших потерях при орошении зерновых водопользование в Китае остается неэффективным.

Недостаток чистой пресной воды, как основная проблема, имеет природные и антропогенные причины.

К природным факторам относятся: неравномерное распределение водных ресурсов, разрушительные наводнения, изменение русла, засушливость климата многих районов страны. К антропогенным можно отнести, прежде всего высокую и растущую до последнего времени численность населения и соответственно растущие потребности в воде для питья и выращивания пищи. Высоки также безвозвратные потери воды при использовании в бытовых целях, в сельском хозяйстве и промышленности, разрушительные наводнения, спровоцированные человеком, загрязнение, эвтрофирование, снижение или утрата способности к самоочищению, снижение биоразнообразия при водопользовании. До недавнего времени негативное влияние оказывала вырубка лесов и распашка степей, однако с 1998 г. в Китае реализуется масштабный проект по защите лесов и происходит активное создание национальных парков и заповедников. И наконец, невысокий средний уровень благосостояния людей (ВВП на душу

населения) определял ключевую цель экономического развития Китая — экономический рост любой ценой, несмотря на ограниченные природные ресурсы.

Китай стремится свести к минимуму истощение ресурсов и загрязнение окружающей среды, повышая ресурсоэффективность и сокращая отходы путем продвижения экономики замкнутого цикла. Однако проблема рационального использования воды и других природных ресурсов определяется трудностями достижения баланса между целями поддержания высоких темпов роста, сохранения окружающей среды и социальным благополучием.

Население КНР быстро увеличивалось до начала текущего тысячелетия, но в последние двадцать лет темпы роста существенно замедлились: в 2015-2024 гг. оно возросло с 1398 до 1419 млн человек, а в 2024 г. зафиксировано абсолютное сокращение численности на 0,06%. К 2030 г. население сократится до 1398 млн человек и в дальнейшем испадает тренд продолжится. При этом плотность населения Китая увеличилась в этот период с 149 до 151 чел./км<sup>2</sup>. На Китай приходится 18,5% мирового населения и лишь около 6% мировых запасов пресной воды. В 1998 г. в стране был введен в экспериментальном порядке механизм перехода на рыночный метод ценообразования на воду.

Большинство ученых полагают, что несмотря на множество причин ключевую роль в нехватке воды в Китае играет изменение климата; повышение температуры является одним из основных факторов, усугубляющих кризис. С одной стороны, ледники на Цинхай-Тибетском нагорье (известном как «Третий полюс»), которые питали реки Янцзы и Хуанхэ тальми ледниковыми водами на протяжении тысячелетий, отступили на 82%, и более одной пятой ледяного покрова исчезло с 1950-х годов. По данным Greenpeace, нехватка станет обостряться, когда эти ледники достигнут своего «водного пика», а это означает, что скорость потребления воды превысит водоснабжение, что может произойти уже в 2030 г..

С другой стороны, повышение температуры также повлияло на циркуляцию атмосферы, что сделало характер осадков ненадежным и менее частым в северных и внутренних регионах. Нерегулярное выпадение осадков стало главным виновником рекордных засух, которые обрушились на страну за последнее десятилетие. После беспрецедентной 116-дневной засухи, произошедшей в столице в период с октября 2017 г. по февраль 2018 г., южные мегаполисы Китая Гуанчжоу и Шэньчжэнь столкнулись с одной из самых сильных засух за последние десятилетия.

Уточним, что эти повторяющиеся засухи также сильно влияют на сельское хозяйство и ставят под угрозу урожай. Исследование 2020 г., посвященное влиянию этих погодных явлений на две основные сельскохозяйственные культуры Северо-Восточного Китая в период с 1961 по 2017 г., показало, что в годы умеренной засухи было потеряно 3,2% урожая кукурузы и 10,4% урожая сои. Однако во время более сильных засух, зафиксированных в последние годы, потери достигли 21,8% и 14% соответственно.

Тринадцатый пятилетний план КНР в 2016 г. установил конкретные цели по потреблению и качеству воды — сокращение потребления воды на 23% от уровня 2015 г. к 2020 г., которые были достигнуты. Это включает в себя модернизацию городских канализационных сооружений, повышение темпов очистки сточных вод и принуждение фермеров к сокращению

использования химических удобрений и инсектицидов в целях снижения загрязнения сельскохозяйственными загрязнителями. В стране построено более 39 тыс. новых очистных сооружений в 95% муниципалитетов и 30% сельских районов. В 2021-2025 гг. будет осуществлено строительство или реконструкция почти 80 тыс. км сети канализационных трубопроводов.

Несмотря на то, что поверхностные воды продолжают улучшаться, только 13,6% подземных вод считаются пригодными для потребления. Загрязнение воды по-прежнему является причиной более чем 100 000 смертей и экономических потерь в размере 1,5 трлн \$ каждый год.

Помимо растущего потребления, водные ресурсы Китая подвержены загрязнению, вызванному чрезмерным сельским хозяйством. Сельскохозяйственная деятельность является ключевым элементом структуры экономики Китая и вносит вклад в продовольственную безопасность и достижение Целей устойчивого развития, однако интенсификация сельского хозяйства привела к серьезным экологическим последствиям, особенно в контексте загрязнения воды, что противоречит стремлению Китая к тому, что увеличение объемов сельскохозяйственного производства должно сочетаться с сохранением окружающей среды.

Сельское хозяйство вносит значительный вклад в загрязнение воды в Китае за счет использования удобрений и пестицидов, неправильного управления отходами и методов животноводства. По данным Министерства экологии и охраны окружающей среды КНР, в 2016 г. почти 70% рек и озер Китая в той или иной степени были загрязнены, что имеет значительные последствия для безопасности питьевой воды, водных экосистем и производительности сельского хозяйства. Это ставило под сомнение достижения целей устойчивого развития, связанных с преодолением голода и обеспечением питьевой воды. Взаимосвязь между сельскохозяйственными методами и загрязнением воды в Китае и последствия для окружающей среды и общественного здравоохранения стала объектом исследования и наблюдения, и среди китайского правительства и общества возникла широкая обеспокоенность по поводу постоянного ухудшения качества воды и частых случаев загрязнения воды. В ответ на растущее внутреннее и внешнее давление Китай инициировал ряд экологических и природоохранных инициатив, как например акты 2015 г., направленные на достижение нулевого роста использования химических удобрений и пестицидов к 2020 г., а именно: «Действия по достижению нулевого роста использования химических удобрений к 2020 г.» и «Действия по достижению нулевого роста использования пестицидов к 2020 г.». Также правительство Китая реализовало упреждающие меры по улучшению управления речными бассейнами, усилению охраны водной среды и противодействию снижению качества воды, что продемонстрировало первые успехи по улучшению качества воды. В связи с этим, особый интерес представляет изучение китайского опыта контроля загрязнения воды, а также анализ последствий введенных ограничений на использование пестицидов в 2015 г..

**Методология.** Научная литература и результаты исследований взаимосвязи между сельскохозяйственным производством и загрязнением воды в Китае, являются объектом изучения ряда статей, представленных в библиографических





базах Scopus, Web of Science, Google Scholar. При изучении кейса Китая в качестве временных рамок для обзора научных публикаций был принят период с 2016 г. по 2023 г., что обусловлено целью статьи продемонстрировать влияние принятых в 2015 г. актов на уровень загрязнения водных ресурсов. В рамках данного анализа влияния потребления пестицидов на уровень загрязнения воды были использованы математические и статистические методы для обобщения выводов относительно взаимосвязи сельскохозяйственными методами и загрязнением воды в Китае. При выполнении работы применяли методы анализа, систематизации и обобщения. Данные по потреблению пестицидов и уровню загрязнения воды в Китае были получены из Министерства экологии и охраны окружающей среды Китайской Народной Республики, FAOstat и Aqualstat.

**Обсуждение и результаты.** В результате анализа статистических данных Министерства экологии и охраны окружающей среды Китайской Народной Республики, FAO и AQUAstat, сделаны следующие выводы о влиянии сельскохозяйственного сектора на загрязнение водных ресурсов и результатов политики нулевого роста использования пестицидов на загрязнение водных ресурсов.

Было подтверждено, что сельское хозяйство является одним из источников загрязнения сточных вод, так как является одним из крупнейших пользователей водными ресурсами. Также выявлены основные источники загрязнения воды.

Анализ научной литературы позволил подтвердить, что одним из больших потребителей воды является сельское хозяйство, водозабор в сельском хозяйстве от общего объема возобновляемых водных ресурсов составляет 12%. Сельскохозяйственная система Китая в значительной степени зависит от орошения, при этом большая часть его обрабатываемых земель функционирует от систем искусственного водоснабжения. Около 65% сельскохозяйственных угодий Китая орошаются, что способствует повышению урожайности и позволяет выращивать такие водоемкие культуры, как рис и хлопок.

Однако спрос на увеличение сельскохозяйственного производства привел к зависимости от методов, которые непреднамеренно ухудшили качество воды. На фоне растущего производства и потребления воды при росте сельскохозяйственного производства, загрязнение воды, связанное с промышленными сбросами, сельскохозяйственными стоками и бытовыми отходами, стало острой проблемой в Китае в конце 2010-х годов, что подтолкнуло китайское правительство к принятию законов по защите окружающей среды. Период адаптации завершился к 2017 г., первый этап завершился к 2020 г.. На конец 2016 г. около 27,9% водоемов соответствовали стандарту качества воды II класса, около 20% стандарту качества воды IV класса, занимая 16,8%; водоемы с качеством воды к V класса, занимая 6,9%; а 8,6% не соответствовали стандарту качества воды V класса, что указывает на сильно загрязненные воды, непригодные для потребления человеком или экологической устойчивости, а загрязнение грунтовых вод составило около 35% грунтовых вод в Китае считались небезопасными для питья и использования в сельском хозяйстве, в первую очередь из-за выщелачивания пестицидов и удобрений.

На Китай приходилось около 30% от общего объема потребления удобрений в мире, при

этом широко используются азотные и фосфорные удобрения. Потребление химических пестицидов в Китае в основном включает фунгициды, гербициды и инсектициды, и среди них гербициды занимают более 60% всех пестицидов. Использование пестицидов повышает ожидания увеличения производства сельскохозяйственной продукции, но также имеет нежелательные последствия, такие как загрязнение из неточечных источников. Большое количество используемых удобрений и пестицидов, а также высокая интенсивность в сочетании с низкой эффективностью и ненаучными методами применения увеличивают стоимость сельскохозяйственного производства и отходов, а также приводят к таким проблемам, как ухудшение плодородия почвы, чрезмерные остатки пестицидов и загрязнение из неточечных источников в сельском хозяйстве. Использование этих ресурсов влияет на безопасность экологической среды и сельскохозяйственного производства, а также на качество и безопасность сельскохозяйственной продукции и угрожает здоровью человека и устойчивому развитию сельского хозяйства. В таких регионах, как Северо-Китайская равнина, чрезмерный забор грунтовых вод для орошения привел к засолению грунтовых вод, что еще больше ухудшило качество воды. Согласно исследованию Ху и Лю (2024), эффективность использования удобрений и пестицидов при выращивании основных сельскохозяйственных культур в Китае едва превышает 40%, а значит такие удобрения не усваиваются сельскохозяйственными культурами, что приводит к стоку, который переносит нитраты и фосфаты в реки и озера. Этот сток вызывает эвтрофикацию, приводящую к цветению водорослей, которые выделяют кислород в водоемах, что приводит к гибели водной флоры и фауны. Исследование Чжана и др. показало, что притоки в сельскохозяйственных регионах имеют уровни питательных веществ, превышающие допустимые пределы, что приводит к цветению водорослей, которое ставит под угрозу водную флору и фауну и качество воды.

Иной проблемой являются последствия чрезмерного орошения, которое приводит не только к неконтролируемому использованию воды, но и к засолению. В некоторых регионах, особенно в засушливых и полусушливых районах северного Китая, неконтролируемое орошение может привести к засолению почвы, фактически превращая плодородные земли в солончаковые пустоши. Этот процесс часто приводит к деградации местных водоемов, поскольку соли выщелачиваются в грунтовые и поверхностные воды, влияя на водную флору и фауну и источники питьевой воды. В связи с этим, 37% водных бассейнов в Китае испытывают быстрые изменения в площади, охватываемой поверхностными водами (индикатор ЦУР 6 б.6.1, 2020).

Сектор животноводства в Китае рос вместе с сельскохозяйственным сектором, внося

значительный вклад в загрязнение воды. Быстрое расширение интенсивного животноводства привело к образованию огромного количества навоза, который часто загрязняет источники воды. Большая навоза от животноводства ненадлежащим образом обрабатывалась, что приводило к выбросу соединений азота и фосфора в водоемы. Крупномасштабные птицеводческие и свиноводческие операции производят огромное количество навоза, который, если не управлять им должным образом, может просачиваться в близлежащие водные источники.

Было установлено, что состояние водных ресурсов изменилось за счет внедрения осбой политики в сфере сельского хозяйства. Важно отметить, что в Китае наблюдался отрицательный рост потребления химических пестицидов в 2015 г.. Сокращение использования пестицидов обусловлено государственной политикой. Правительство инициировало строгие правила и экологические оценки для отраслей промышленности, чтобы сократить сбросы загрязняющих веществ в водоемы, например Министерство сельского хозяйства и сельских дел страны выпустило «План действий по нулевому росту использования химических удобрений к 2020 году», что привело к ежегодному снижению в течение следующих пяти лет.

Наблюдается последовательное снижение сельскохозяйственного использования пестицидов с 338 311,7 тонн в 2016 г. до 235 760,4 тонн в 2022 г., то есть примерно на 30,3% за этот период, а также снижение использования пестицидов на единицу площади пахотных земель с 2,6 кг/га в 2016 г. до 1,8 кг/га в 2022 г., что показывает снижение примерно на 30,8% (табл. 1). Кроме того, инвестиции в очистные сооружения сточных вод стали критически важным направлением для улучшения качества воды и укрепления общественного здоровья. В результате действия такой политики в 2020 г. Китай применил 52,51 млн тонн сельскохозяйственных химических удобрений.

**Сокращение использования пестицидов привело к снижению загрязнения водных ресурсов.** Проведенный корреляционно-регрессионный анализ подтвердил наличие взаимосвязи и взаимозависимости. **В данном случае мы рассматривали только сельскохозяйственное использование пестицидов в качестве переменной, поскольку показатели сельскохозяйственного использования пестицидов и использование пестицидов на единицу площади пахотных земель обладают высокой мультиколлинеарностью. Коэффициент корреляции показателя сельскохозяйственного использования пестицидов и динамики уровня загрязнения воды по степени I-III близок к 1, что означает сильную обратную связь между индикаторами с P-значением 0,00071946 и значением нормированного R-квадрата 0,89902229, что**

Таблица 2. Использование пестицидов в сельском хозяйстве Китая, 2016-2022 гг.

Table 2. Pesticides use in agriculture in China, 2016-2022

Использование пестицидов	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Сельскохозяйственное использование (тонн)	338311,7	323252,8	294682,5	273569,5	258757,9	244869,5	235760,4
Использование на единицу площади пахотных земель (кг/га)	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8

Источник: составлено автором по данным FAO STAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP> (дата обращения: 07.10.2024)



подтверждает статистическую значимость уравнения и гипотезу о наличии взаимосвязи между использованием пестицидов и загрязнением воды.

Показатель	Значение
Коэффициент корреляции	-0,9570015
Нормированный R-квадрат	0,89902229
Значимость F	0,00071946
P-Значение (Y-пересечение)	1,3055E-05
P-Значение (Сельскохозяйственное использование пестицидов)	0,00071946

Действительно, последние доступные статистические данные продемонстрировали, что в 2023 г. из 3632 участков поверхностных вод, участков с хорошим и отличным качеством воды (соответствующие стандарту качества воды классов I-III) составили 89,4%, что на 1,5 процентных пункта больше, чем в 2022 г. За период с 2016 г. по 2023 г. доля участков поверхностных вод с качеством воды, соответствующим стандарту I-III классов, в стране выросла с 67,8% до 89,4%, увеличившись на 21,6 процентных пункта; доля участков, качество воды которых ниже стандарта V класса, снизилась с 8,6% до 0,7%, уменьшившись на 7,9 процентных пункта.

Также анализ статистических данных указал, что к 2023 г. Китай сумел обеспечить 67% населения Китая безопасно организованной службой санитарии (индикатор ЦУР 6.2.1а, 2022 г.), а повысил количество населения, которое имеет дома возможность мыть руки с мылом и водой с 78,9% в 2000 г. до 97% в 2022 г. (индикатор ЦУР 6.2.1б, 2022 г.), обеспечил безопасную очистку 62% бытовых сточных вод в Китае. Таким образом, 89% контролируемых водоемов в Китае имеют хорошее качество воды (индикатор ЦУР 6.3.2, 2023 г.). В то же время, иные статистические данные показали минимальное сокращение. Площадь, засоленная в результате орошения, — показатель не изменился и составил 6700 тыс. гектар, а показатель водного стресса по-прежнему составляет 41,52%, что также подтверждает гипотезу о значимости влияния политики ограничения использования пестицидов на загрязнение водных ресурсов.

**Заключение.** Проведенный анализ подтвердил, что действия по достижению нулевого роста использования химических удобрений и пестицидов имеют потенциал для содействия улучшению методов и структурных корректировок сельского хозяйства, контролю загрязнения воды. Таким образом, ожидается, что политика нулевого роста использования пестицидов на загрязнение водных ресурсов принесет значительные экономические, экологические и со-

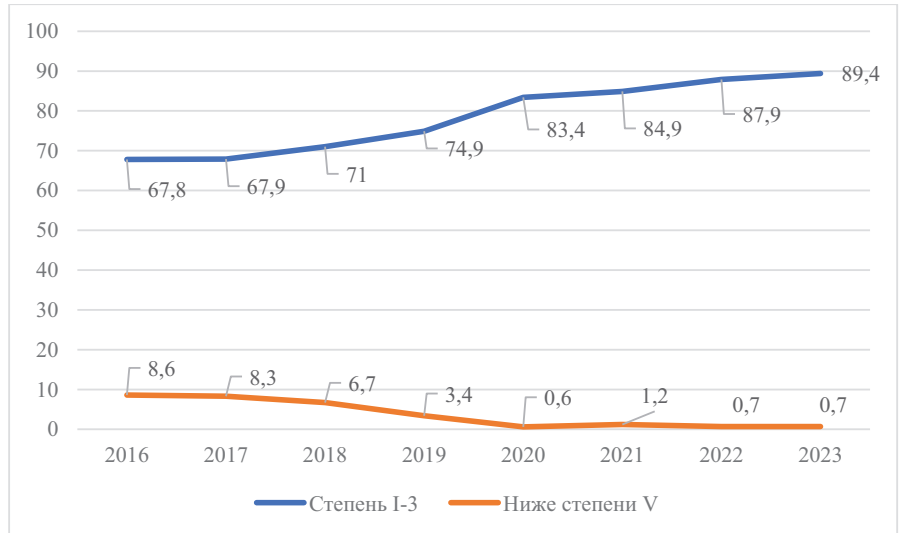


Рисунок 1. Межгодовая дисперсия доли участков поверхностных вод, соответствующих стандарту класса I-III и ниже стандарта класса V в Китае в 2016-2023 гг., %

Figure 1. Interannual dispersion of the proportion of surface water sites meeting Class I-III and below Class V standard in China in 2016-2023. %

Источник: Ministry of Ecology and Environment. Report on the State of the Environment in China 2023. <http://english.mee.gov.cn/Resources/Reports/soe/SOEE2019/202408/P020240828593686591369.pdf> (дата обращения: 02.10.2024)

циальные выгоды. Тем не менее, уровень водного стресса и показатели уровня загрязнения воды указывают на сохранение угрозы последствия чрезмерного орошения, которое приводит не только к неконтролируемому использованию воды, но и засолению. Это означает, что хотя правительство Китая начало внедрять более строгие правила использования удобрений и пестицидов, политика должна быть направлена на продвижение экологически чистых методов и стимулирование фермеров к переходу на устойчивые методы.

#### Список источников

1. Aquastat. <http://data.apps.fao.org/aquastat/?lang=en> (дата обращения 05.10.2024).
2. China. United Nations. <http://sdg6data.org/ru/country-or-area/china> (дата обращения 07.10.2024).
3. China's Agricultural Policy Digest: Edition #3. <http://agra.org/news/chinas-agricultural-policy-digest-edition-3/> (дата обращения 07.10.2024).
4. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP> (дата обращения 07.10.2024).
5. JIN Shuqin, ZHOU Fang. Zero Growth of Chemical Fertilizer and Pesticide Use: China's Objectives, Progress and Challenges[J]. Journal of Resources and Ecology, 2018, 9(1): 50-58 <http://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2018.01.006>
6. Ministry of Ecology and Environment. Report on the State of the Environment in China 2016. <http://english.mee.gov.cn/Resources/Reports/soe/> (дата обращения 02.10.2024).

mee.gov.cn/Resources/Reports/soe/ (дата обращения 02.10.2024).

7. Ministry of Ecology and Environment. Report on the State of the Environment in China 2023. <http://english.mee.gov.cn/Resources/Reports/soe/SOEE2019/202408/P020240828593686591369.pdf> (дата обращения 02.10.2024).

8. Wang X, Chi Y, Li F. Exploring China stepping into the dawn of chemical pesticide-free agriculture in 2050. Front Plant Sci. 2022 Sep 9;13:942117. doi: 10.3389/fpls.2022.942117. PMID: 36161034; PMCID: PMC9504061.

9. Water Consumption by Country 2024. <http://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-consumption-by-country> (дата обращения 03.10.2024)

10. Yin, Y.Y., Zhang, L.X., Wang, W. (2022). Progress of SDG6 Goals in China Since 2015. In: Rajapakse, J. (eds) Safe Water and Sanitation for a Healthier World. Sustainable Development Goals Series. Springer, Cham. [http://doi.org/10.1007/978-3-030-94020-1\\_7](http://doi.org/10.1007/978-3-030-94020-1_7)

11. Yumeng Hu, Yu Liu, Impact of fertilizer and pesticide reductions on land use in China based on crop-land integrated model, Land Use Policy, Volume 141, 2024, 107155, ISSN 0264-8377, <http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107155>.

12. ZHANG, Xiao-nan & GUO, Qiu-ping & SHEN, Xiaoxue & YU, Sheng-wen & QIU, Guo-yu. (2015). Water quality, agriculture and food safety in China: Current situation, trends, interdependencies, and management. Journal of Integrative Agriculture. 14. 2365-2379. [http://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61128-5](http://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61128-5).

#### Информация об авторах:

**Папаскири Тимур Валикович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой цифрового земледелия и ландшафтной архитектуры, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, [t\\_papaskiri@mail.ru](mailto:t_papaskiri@mail.ru)

**Разумнова Людмила Львовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры мировой экономики, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, [razumnova2003@yandex.ru](mailto:razumnova2003@yandex.ru)

**Савина Наталья Павловна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, [natalia.tikhonova@mail.ru](mailto:natalia.tikhonova@mail.ru)

**Золотова Екатерина Владимировна**, старший преподаватель кафедры мировой экономики, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

#### Information about the authors:

**Timur V. Papaskiri**, candidate of agricultural sciences, doctor of economic sciences, professor, head of the department of digital agriculture and landscape architecture, State University of Land Use Planning ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, [t\\_papaskiri@mail.ru](mailto:t_papaskiri@mail.ru)

**Lyudmila L. Razumnova**, doctor of economic sciences, professor of the world economy department, Plekhanov Russian University of Economics, [razumnova2003@yandex.ru](mailto:razumnova2003@yandex.ru)

**Natalya P. Savina**, candidate of economics, associate professor of the world economy department, Plekhanov Russian University of Economics, senior scientist of the forecasting laboratory, fuel energy complex, National Economic Forecasting Institute of the RAS, [natalia.tikhonova@mail.ru](mailto:natalia.tikhonova@mail.ru)

**Ekaterina V. Zolotova**, senior lecturer of the world economy department, Plekhanov Russian University of Economics



# АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Научная статья

УДК 338.43.01

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_51

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ» И «ЦИФРОВИЗАЦИЯ» В УПРАВЛЕНИИ АПК

**В.В. Смирнова**

Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр  
Российской Академии Наук, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Эффективное управление экономикой сельского хозяйства требует разработки новых методических подходов, с учетом формирования сектора цифровой экономики. В данной работе проанализированы и сгруппированы экономические школы, дающие описание организационно-экономических механизмов. При всех школах для российской экономической науки характерно разделение организационно-экономического механизма на две подсистемы: субъект управления и объект. Реальный сектор экономики оказывается в положении объекта воздействия. Иерархический подход используется для формирования механизма цифровой трансформации АПК в РФ. Цель механизма — освоение передовых технологий в соответствии с Федеральными программами. Недостатком этого подхода, является отсутствие обратной связи. Для некоторых типов хозяйств транзакционные издержки следования этим программам выше выгод от их реализации. Западные экономические школы — наоборот субъектом хозяйственного механизма считают бизнес (фирму). Способы регулирования (законы, нормы и т.д.) вторичны по отношению к взаимодействию субъектов. По мнению некоторых авторов цифровая экономика — это радикально новый механизм воздействия, который позволит преодолеть противоречия между иерархическим механизмом управления и саморегулированием систем. Но в большинстве работ цифровая трансформация рассматривается как переход фирмы на новые технологии. На других уровнях процесс должен идти на основе глобального распространения информационных технологий. Недостатком такого подхода является невозможность исправлять «провалы рынка» и стимулировать освоение цифровых технологий в проблемных отраслях. Объединяет позиции российской и западной школ «неоэндогенный подход». В этой парадигме предполагается, на основе местной инициативы, «умных» технологий, регулирующего воздействия и субсидий из центра (региона, страны, ЕЭС), оптимизировать развитие сельских территорий.

**Ключевые слова:** организационно-экономический механизм, цифровая трансформация, аграрное производство, стимулы, управление

**Благодарности:** исследование выполнено в рамках выполнения Государственного задания по бюджетной теме № FFZF-2022-18.

Original article

## THEORETICAL CONCEPTS OF «ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM» AND «DIGITAL ECONOMY» IN THE MANAGEMENT OF AGRICULTURE

**V.V. Smirnova**

St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,  
St. Petersburg, Russia

**Abstract.** Effective management of the agricultural economy requires the development of new methodological approaches, taking into account the formation of the digital economy sector. In this paper, the economic schools that describe organizational and economic mechanisms are analyzed and grouped. At all schools, Russian economics is characterized by the division of the organizational and economic mechanism into two subsystems: the subject of management and the object. The real sector of the economy finds itself in the position of an object of influence. The hierarchical approach is used to form the mechanism of digital transformation of the agro-industrial complex in the Russian Federation. The purpose of the mechanism is the development of advanced technologies in accordance with federal programs. The disadvantage of this approach is the lack of feedback. For some types of farms, the transaction costs of following these programs are higher than the benefits of their implementation. Western economic schools, on the contrary, consider a business (firm) to be a subject of the economic mechanism. The methods of regulation (laws, norms, etc.) are secondary to the interaction of subjects. According to some authors, the digital economy is a radically new mechanism of influence that will overcome the contradictions between the hierarchical management mechanism and the self-regulation of systems. But in most works, digital transformation is seen as a company's transition to new technologies. At other levels, the process should be based on the global dissemination of information technology. The disadvantage of this approach is the inability to correct «market failures» and stimulate the development of digital technologies in problematic industries. The neo-endogenous approach unites the positions of the Russian and Western schools. In this paradigm, it is supposed to optimize the development of rural areas on the basis of local initiatives, «smart» technologies, regulatory impact and subsidies from the center (region, country, UES).

**Keywords:** economic and organizational mechanism, digital transformation, agricultural production, incentives, management

**Acknowledgements:** the reported study was funded by budget, project FFZF-2022-18.

**Введение.** Понятие «хозяйственный механизм» используется очень давно, со времени формирования «рыночной» и «марксистской» теории. В исследование «хозяйственного механизма» и «организационно-экономического механизма» внесли вклад российские и зарубежные исследователи: Л. Абалкин, Г. Аристов,

Д. Норт, Я. Кронрод, Л. Гурвиц, Э. Маскин, Р. Майерсон, и др. За такой длительный период образовалось несколько школ со своими подходами.

Дефиниции «цифровая экономика» и «цифровая трансформация» используются в основном применительно к управлению бизнесом. В РФ эта тема стала актуальной с 2017 г.

В федеральных программах дается следующее определение «цифровая экономика — хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами



хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [1]. В государственных программах ставятся цели на краткосрочный период, поэтому «цифровая трансформация» не исследуется во всем комплексе. Сначала оценивалось распространение интернета, его доступность и влияние на социальные процессы, затем рассматривались возможности реализации товаров и услуг через цифровые платформы, следующий этап перспективы применения отдельных технологий (интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект) [2]. В 2023 г. индекс цифровизации по АПК РФ достиг 27 (24 по растениеводству и 28 по животноводству), что в 2-3 раза ниже показателей западных стран. В тоже время цифровизация является частью хозяйственного механизма страны, что делает невозможным стимулирование развития только передовых технологий. «Исходя из теории Ф. Броделя об одновременном существовании в экономике кортежа способов производства ... правильнее говорить не о цифровой экономике, а о ее цифровом сегменте. Фактически различные способы производства тесно связаны друг с другом — самые передовые зависят от состояния самых примитивных и наоборот» [3].

Цель исследования: уточнить понятие «организационно-экономический механизм цифровой трансформации» с учетом специфики АПК.

Методологическую базу исследования составляют методы сравнительного, логического и экономического анализа. Материалами исследования являлись данные открытых источников и Росстата.

**Результаты исследования.** Российское (советское) понятие теории хозяйственных механизмов базировалось на политэкономии. Абалкин Л.И. дает такое определение «Всякое производство ведется для удовлетворения экономических интересов господствующих классов. Хозяйственный механизм служит средством, орудием реализации этих интересов и выступает тем самым и как способ действия (осуществления) основного экономического закона способа производства. Поэтому хозяйственный механизм включает исторически определенные формы и методы организации производительных сил, что и обеспечивает удовлетворение коренных интересов владельцев важнейших средств производства.» [4]. Даже в период перехода к рыночным отношениям либеральные экономисты (Гайдар Е.Т., Собчак А.А. и др.) рассматривали хозяйственный механизм как функционирование экономики регулируемой государством. В этой теории в состав хозяйственного механизма входят: государственные органы управления, непосредственные производители и система организации производства (включает в себя законы, нормы, формы межхозяйственных связей). Современные ученые определяют экономический механизм, как регулирование производственной деятельности на основе действия экономических законов. Например, Эпштейн Д.Б. «экономический механизм — последовательность (цепочка или нескольких взаимосвязанных цепочек) взаимосвязанных повторяющихся экономических явлений, приводящих к определенному результату». [4].

В большей степени на практическое применение направлен «процессный подход». Этот

термин используется западными и российскими учеными (табл. 1). В западной теории «процессный подход» — оптимизация рабочих процессов на фирме [6, 7]. В российских работах этот термин используется шире. Так, Логинов М.П. определяет «процессный подход» как тот, где целью создания экономического механизма является обеспечение определенного процесса. Уровень, на котором он применяется, может быть любым от международного до локального [8].

В западных исследованиях высокая роль информационного развития подчеркивается при всех теоретических подходах. Так, Норд Д. разработал механизм функционирования экономического механизма на основе институтов (формальных и неформальных норм и правил) [14], а О. Уильямсон утверждал, что «преимущества информационного взаимодействия по сравнению с иерархическим и рыночным, заключаются в том, что он основан на движущей силе социальных коммуникаций, которая повышает скорость и многообразие обменов, открывая принципиально более широкие возможности для развития экономики и общества» [15]. Предельный субъективизм показан в теории А. Кульмана, где механизмы возникают под действием некоего импульса, ничем не регулируются и не играют значительной роли в экономике [16]. Более поздние теории признают необходимость внешнего воздействия. Лео Гурвиц, Эрик Маскин и Роджер Мейерсон утверждали, что необходимо компенсировать недостаточность информации для максимизации полезности всех участников, Маскин утверждал «в любой области экономики, где свободные рынки не ведут к достижению успеха, то есть к реализации целей общества, найдётся место для теории дизайна механизмов» [5].

В России чаще всего в рамках процессного подхода рассматриваются механизмы функционирования отдельных отраслей. Организационно-экономический механизм в АПК изучали многие экономисты (Алтухов А.И., Баутин В.М., Боев В.Р., Ушачев И.Г. и др.) Обобщив современные работы Аржанцев С.А. дает следующее определение «Организационно-экономический механизм АПК — это совокупность экономических и административно-правовых рычагов воздействия и форм организации социально-производственных процессов, обеспечивающих функционирование и устойчивое развитие отраслей АПК и сельских территорий» [9].

В иерархической системе управления механизм цифровой трансформации отдельных отраслей базируется на «процессном» подходе (табл. 2).

Недостатком данного ОЭМ, является отсутствие обратной связи. Организации (предприятия) не рассматриваются, как субъекты, имеющие свои экономические интересы, что усиливает информационную асимметрию. Например, для получения гранта на старт-ап от фермеров требуют предоставить выписку из банка — на счете должны быть деньги для финансирования проекта в размере от 5% до 40% (с целью удостовериться в платежеспособности хозяйства). Это выбивает из списка 70% проектов на сумму свыше 10 млн руб.. Все животноводческие фермы теряют возможность финансирования, как излишне дорогие (роботизированные фермы с поголовьем до 100 коров стоят — 90 млн руб.). Преодолеть эту проблему можно и в рамках сложившей системы, для этого необходима систематическая проверка соответствия фактически формируемых стимулов, целям, поставленным в программах.

Таблица 1. Определение понятия организационно экономического механизма  
Table 1. Definition of the concept of organizational and economic mechanism

Наименование подхода	Авторы	Определение понятия хозяйственный или организационно-экономический механизм
<b>Российские теории</b>		
Структурный	Абалкин Л.И., Эпштейн Д.Б.	Совокупность форм и методов организации производства на разных уровнях от международного до отдельного предприятия.
Процессный	Логинов М.П., Аржанцев С.А., Алтухов А.И., Баутин В.М., Боев В.Р.	Процесс — цель формирования механизма. Механизм состоит из системы управления, ресурсов и способов взаимодействия необходимых для функционирования процесса.
Интеграционный	Слепов В.А. и др.	Сочетание экономических законов и государственного регулирования. Субъектом является непосредственный производитель, в его интересах строится система регулирования
Нео-эндогенный	Костяев А.И.	ОЭМ устойчивого развития сельских территорий включает внешнее и внутреннее регулирование. Государство является координатором инициатив местного уровня.
<b>Западные теории</b>		
Процессный административная школа управления	Ф. Тейлор, Г. Файоль	Система управления, направленная на оптимизацию рабочих процессов. Состоит из планов, ресурсов, технологий и индикаторов контроля деятельности организации.
Институциональный	Д. Норт, О. Уильямсон	Механизм управления включает в себя формальные и неформальные институты (законы, нормы, правила, структуры, традиции), которые определяют и регулируют взаимодействие и влияние заинтересованных сторон в экономической системе.
Функциональный	А. Кульман	Механизм — взаимосвязь возникающая между различными экономическими явлениями под воздействием некоего импульса. Виды импульсов не классифицированы. Механизмы ничем не регулируются.
Информационный	Дж. Нэш, Л. Гурвиц, Э. Маскин, Р. Майерсон	Механизм формируется для обмена информацией, в процессе выявляются приоритеты субъектов. Состоит из целей участников, стратегии, стимулов.

Разработка автора по данным открытых источников



Таблица 2. Организационно-экономический механизм цифровой трансформации АПК и сельских территорий  
Table 2. Organizational and economic mechanism of digital transformation of agriculture and rural areas

Субъект воздействия	1. Высшие (федеральные) органы РФ	2. Региональные органы государственной власти	3. Отраслевые министерства и ведомства
Формы воздействия	Разработка, принятие и финансирование стратегий, концепций, федеральных проектов и программ развития	Детализация концепций и программ до регионального уровня	Разработка стратегий и программ развития отдельных отраслей в рамках выделенного им федерального бюджета
Примеры программ до 2030 гг.	О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203.	Государственная программа Ленинградской области «Цифровое развитие Ленинградской области»	Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года
Цель	Создание условий для формирования в РФ общества знаний.	Развитие в Ленинградской области цифровых технологий и обеспечение стабильности информационной инфраструктуры.	Обеспечение долгосрочного и перспективного развития в области цифровой трансформации АПК РФ
Объекты воздействия и участники реализации программ	Правительство РФ, администрация Президента РФ, аппарат Совета Безопасности РФ, органы исполнительной власти (федеральные и субъектов РФ), органы местного самоуправления, центральный банк РФ, государственные внебюджетные фонды, компании с государственным участием.	Органы исполнительной власти субъекта РФ, органы управления районного уровня, органы местного самоуправления	Органы исполнительной власти и организации подведомственные Минсельхоз, органы государственной власти субъектов РФ; органы местного самоуправления; предприятия АПК; финансовые организации,

Разработка автора по данным открытых источников

Другой проблемой действующего ОЭМ является разделение сельского хозяйства на два сектора: агрохолдинги и малые предприятия [17]. Активно осваивают передовые технологии сверхкрупные агрохолдинги, а средние и малые хозяйства теряют конкурентоспособность. Эта проблема характерна не только для сельского хозяйства в работе Шевченко О.В. определено, что «цифровая трансформация может увеличить разрыв между малыми и средними предприятиями (МСП) и транснациональными корпорациями (ТНК), так как она способствует все большей зависимости МСП от венчурного капитала (который отличается от традиционного банковского финансирования), меньшей доступности ресурсов для МСП и позволяет ТНК извлекать выгоду из синергии нематериальных активов» [18].

Малые предприятия не смогут обеспечить продовольственную безопасность, но они важны для развития сельских территорий. В современной экономике этот тип хозяйств выполняет следующие функции:

- 1) расширение ассортимента и повышение качества товаров, работ и услуг;
- 2) приближение производства товаров и услуг к потребителям (короткие логистические цепочки);
- 3) освоение и использование местных источников сырья;
- 4) сокращение уровня безработицы путем роста самозанятости и создания новых рабочих мест;
- 5) крупные предприятия сотрудничают с малыми (передают им часть работ по обслуживанию вспомогательных производств, продают скот и птицу на откорм и др.), разрыв этих связей повредит всем участникам цепочки.

Таким образом, малые предприятия необходимы для сохранения конкурентных отношений в производстве и их необходимо вовлекать в процесс перестройки экономики на технологии 4.0.

В аграрном секторе для малых предприятий необходим ОЭМ обеспечивающий, цифровизацию в единстве с развитием сельских территорий.

Опора на «рыночные» теории при практическом применении, снижает эффективность планирования на региональном уровне. В современных «рыночных» теориях инновационная деятельность рассматривается как приоритет предпринимательства. Деятельность, предполагающая риск, всегда базируется на определенной идее, которая будет отличать один бизнес от другого и помогать увеличивать экономический, производственный потенциал и получить дополнительную прибыль. Следовательно, если в регионе низкие вложения в инновационные технологии, то внешним регулированием их невозможно изменить. Отсюда вытекает «исторический подход» к конкурентоспособности региона. Неизменными факторами конкурентоспособности предполагаются не только географическое положение, природные ресурсы и климатические условия, но и развитие инфраструктуры, наличие высококвалифицированной рабочей силы, инвестиции в современные технологии. Бизнес выбирает наиболее благоприятные для инвестиций регионы и этот процесс не регулируется. Рассмотрим эту оценку на примере СЗ ФО. Консорциум Леонтьевский центр, основываясь на методе оценки AV RCI, определил уровень конкурентоспособности регионов России в соответствии с западной системой:

- 1 группа — лучший регион (индикатор  $5,0 \leq I_{kcs} \leq 3,0$ ), входят 7 регионов, в т.ч. Санкт-Петербург (индекс 4,15);
- 2 группа — средний уровень ( $3,0 < I_{kcs} \leq 2,5$ ), входят 11 регионов;
- 3 группа — низкий уровень конкурентоспособности ( $2,5 < I_{kcs} \leq 1,5$ ), всего 29 регионов, в т.ч. Ленинградская область (2,34), Мурманская обл. (2,1), Калининградская область (2,08), Вологодская обл. (1,7);
- 4 группа — неконкурентоспособный регион ( $1,5 < I_{kcs} \leq 0,0$ ), всего 38 регионов, в т.ч. Республика Карелия (1,41), Республика Коми (1,38), Архангельская область (1,34), Новгородская область (0,8), Псковская область (0,6) [19].

Основными причинами неконкурентоспособности регионов СЗ ФО являются: низкий уровень инвестиций, слабо развитая инфраструктура,

низкая плотность населения. Эти факторы негативно сказываются на развитии региона. Создается замкнутый круг: падение уровня жизни ведет к потере трудовых ресурсов, а это снижает инвестиционную привлекательность, что снова снижает доходы населения. Если рассматривать инновационный потенциал региона, как возможность для потенциального инвестора использовать опыт и знания иных участников, вовлеченных в данную сферу, то большинству регионов СЗ ФО можно дать положительную оценку конкурентоспособности. В СЗ ФО не только разрабатываются перспективные технологии, но и успешно внедряются: в Ленинградской и Калининградской областях молочное скотоводство перешло на цифровые технологии (с использованием роботов и искусственного интеллекта), в Мурманской области развитое рыболовство, в Псковской области разместил производство один из крупнейших агрохолдингов — ООО «Великолукский свиноплекс», в республике Карелия формируется туристический кластер, в республике Коми поддерживают малые формы хозяйствования. Привлечение инвестиций в проблемные регионы требует внешнего регулирования, но не исключает развития на основе инновационных технологий.

Для поддержки инновационного развития регионов неприемлемо рассчитывать на «руку рынка». Нам кажется более перспективным разработка стратегии на основе теории «тройной спирали» («Triple Helix model») Х. Ицковиц, согласующей инновации и хозяйствующие инициативы на трех уровнях: 1) государства, 2) университетов и НИИ, 3) бизнеса. Программы стимулирования цифровой экономики должны обеспечивать движение инновационных технологий от разработчиков к реальному производству.

**Заключение.** Теории экономического, организационного или хозяйственного механизма широко представлены в работах российских и зарубежных исследователей.

Анализ основных экономических школ показал, что в России сохраняется «иерархический», а на западе «рыночный» подход. Высокую роль информации и расширения доступа к ней отмечают все исследователи. Но формирование





механизма цифровизации предполагается в противоположных направлениях:

- снизу вверх в западных теориях (от фирмы до глобального уровня);
- в российских разработках сохраняется система управления сверху вниз (от федеральных программ до производств).

Недостатком российской системы, является информационная асимметрия, возникающая при продвижении стимула до реального производителя. Преодолеть эту проблему можно на основе систематической проверки соответствия фактических результатов целям, поставленным в программах и оперативной корректировке стимулов.

Опора на западные теории снижает возможности для преодоления кризисных явлений. В частности, конкурентоспособность регионов РФ, рассчитываемая по системе AV RCI показывает лидерами исторически сложившиеся финансовые центры, без учета ресурсного и инновационного потенциала других регионов. Высокая или низкая конкурентоспособность регионов в данной системе неизменна, как климат.

Тесная связь внешних и внутренних стимулов разработана в неоздоженной теории развития сельских территорий, но на практике она не применяется.

#### Список источников

1. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 26.05.2024 г.).
2. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждено распоряжением правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р. <http://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1709036932&tld=ru&lang=ru&name=vepsd5F4NAvOczzispat234AqZVYrZ9t.pdf&text> (дата обращения 26.05.2024 г.).
3. Паншин Б.Н. Цифровая экономика: понятия и направления развития // Наука и инновации. 2019. № 3 (193). С. 48-55.
4. Хозяйственный механизм общественных формаций. Под общ. ред. Л.И. Абалкина. М.: Мысль, 1986. 269 с.
5. Эпштейн Д.Б. К вопросу о понятиях «экономический механизм» и «организационно-экономический механизм» // АПК: Экономика, управление. 2022. № 5. С. 22-33.
6. Ляндау Ю.В. История развития процессного подхода к управлению // Статистика и математические методы в экономике. 2013. № 6. С. 65-68.
7. Наугольнова И.А. Процессный подход к управлению: эволюция, современные вызовы, инновации // Креативная экономика. 2023. Том 17. № 6. С. 2143-2164.
8. Логинов М.П., Муринович М.М. Формирование механизмов управления региональными проектами в России (кибернетический подход) // Региональная экономика: теория и практика. 2017, т. 15, вып. 4. С. 644-657.
9. Аржанцев С.А., Писарев С.Л., Давыдова Я.Е., Козязина Е.В. Формирование организационно-экономического механизма агропромышленного комплекса: теоретические аспекты // Прикладные экономические исследования. 2017. № 5 (21). С. 9-14.

10. Слепов В.А., Бобрышев А.Д., Краснянская О.В. Интеграция государственных и рыночных систем организации научно-технологического развития промышленности // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. 2022. № 4. С. 82-95.

11. Валентей С.Д. и др. Реиндустриализация экономики России или продолжение либерального курса? // Федерализм. 2015. № 1 (77). С. 7-56.

12. Костяев А.И. Концептуальные подходы к развитию сельских территорий с учётом европейского опыта // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 6 (67). С. 141-148.

13. Костяев А.И. Цифровизация сельских территорий в контексте европейских подходов и практик: обзор предметного поля // Экономика региона. 2023. Т. 19, вып. 4. С. 964-984.

14. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. Пер. с англ. А.Н. Нестеренко. М.: Начала, 1997. 180 с.

15. Смородинская Н.Ф. Усложнение организации экономических систем в условиях нелинейного развития // Вестник института экономики Российской Академии наук. 2017. № 5. С. 104-115.

16. Кульман Анри. Экономические механизмы. М.: Прогресс, 1993. 188 с.

17. Смирнова В.В. Глобализация в аграрном производстве России // Век глобализации. 2023. № 1. С. 119-127.

18. Шевченко О.В., Фурс М.В., Павлович А.Ю. Факторы роста инновационной активности малого предпринимательства в условиях цифровой трансформации бизнеса. Доклад на IX международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий». Вологда, 2024 г.

19. Рейтинг регионов по уровню конкурентоспособности. <http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2022/11/AV-RCI-NatGoals-Report-221030.pdf>. (дата обращения 25.05.2024 г.).

#### References no.

1. O strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiiskoi Federatsii na 2017-2030 gody: Ukaz Prezidenta RF ot 09.05.2017 g. No. 203. [On the Strategy for the development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030: Decree of the President of the Russian Federation dated 05.09.2017 No. 203] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (accessed: 26.05.2024).
2. Strategicheskoe napravlenie v oblasti tsifrovoy transformatsii otraslei agropromyshlennogo i rybkhozyaistvennogo kompleksov Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda. Utverzhdeno rasporyazhenie pravitel'stva RF ot 23 noyabrya 2023 g. № 3309-r [Strategic direction in the field of digital transformation of the agro-industrial and fisheries sectors of the Russian Federation for the period up to 2030. The decree of the Government of the Russian Federation No. 3309-r 23.11.2023] URL: <http://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1709036932&tld=ru&lang=ru&name=vepsd5F4NAvOczzispat234AqZVYrZ9t.pdf&text> (accessed: 26.05.2024).
3. Pan'shin B.N. (2019). *Tsifrovaya ekonomika: ponyatiya i napravleniya razvitiya* [Digital economy: concepts and directions of development]. *Nauka i innovatsii*, no. 3 (193), pp. 48-55.
4. Abalkina L.I. (1986). *Khozyaistvennyi mekhanizm obshchestvennykh formatsii* [The economic mechanism of social formations], Moscow, Mysl', 269 p.
5. Ehpshstein D.B. (2022). *K voprosu o ponyatiyakh «ekonomicheskii mekhanizm» i «organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm»* [On the question of the concepts of «economic mechanism» and «organizational and economic mechanism»]. *APK: Ekonomika, upravlenie*, no. 5, pp. 22-33.

6. Lyandau Y.U.V. (2013). *Istoriya razvitiya protsessnogo podkhoda k upravleniyu* [The history of the development of the process approach to management]. *Statistika i matematicheskie metody v ekonomike*, no. 6, pp. 65-68.

7. Naugol'nova I.A. (2022). *Protsessnyi podkhod k upravleniyu: ehvolyutsiya, sovremennyye vyzovy, innovatsii* [Process approach to management: evolution, modern challenges, innovations], *Kreativnaya ekonomika*, vol. 17, no. 6, pp. 2143-2164.

8. Loginov M.P., Murinovich M.M. (2017). *Formirovanie mekhanizmov upravleniya regional'nymi proektami v Rossii (kiberneticheskii podkhod)* [Formation of mechanisms for managing regional projects in Russia (cybernetic approach)]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, vol. 15-4, pp. 644-657.

9. Arzhantsev S.A., Pisarev S.L., Davydova Y.A.E., Kolyazina E.V. (2017). *Formirovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma agropromyshlennogo kompleksa: teoreticheskie aspekty* [Formation of the organizational and economic mechanism of the agro-industrial complex: theoretical aspects]. *Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya*, no. 5 (21), pp. 9-14.

10. Slepov V.A., Bobryshev A.D., Krasnyanskaya O.V. (2022). *Integratsiya gosudarstvennykh i rynochnykh sistem organizatsii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya promyshlennosti* [Integration of state and market systems for the organization of scientific and technological development of industry]. *Nauchnyi vestnik obronno-promyshlennogo kompleksa Rossii*, no. 4, pp. 82-95.

11. Valentei S.D. (2015). *Reindustrializatsiya ekonomiki Rossii ili prodolzhenie liberal'nogo kursa?* [Reindustrialization of the Russian economy or continuation of the liberal course?]. *Federalizm*, no. 1 (77), pp. 7-56.

12. Kostyaev A.I. (2018). *Kontseptual'nye podkhody k razvitiyu sel'skikh territorii s uchedom evropeiskogo opyta* [Conceptual approaches to rural development taking into account the European experience.]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, no. 6 (67), pp. 141-148.

13. Kostyaev A.I. (2023). *Tsifrovizatsiya sel'skikh territorii v kontekste evropeiskikh podkhodov i praktik: obzor predmetnogo polya* [Digitalization of rural areas in the context of European approaches and practices: a review of the subject field]. *Ekonomika regiona*, vol. 19-4, pp. 964-984.

14. Nort D. (1997). *Instituty, institutsional'nye izmeneniya i funktsionirovanie ekonomiki* [Institutions, institutional changes and the functioning of the economy], Moscow, Nachala, 180 p.

15. Smorodinskaya N.F. (2017). *Uslozhenie organizatsii ekonomicheskikh sistem v uslovyakh nelineinogo razvitiya* [Complication of the organization of economic systems in conditions of nonlinear development]. *Vestnik instituta ekonomiki Rossiiskoi Akademii nauk*, no. 5, pp. 104-115.

16. Kul'man Anri (1993). *Ekonomicheskie mekhanizmy* [Economic mechanisms.], Moscow, Progress, 188 p.

17. Sмирнова В.В. (2023). *Globalizatsiya v agrarnom proizvodstve Rossii* [Globalization in agricultural production in Russia]. *Vek globalizatsii*, no. 1, pp. 119-127.

18. Shevchenko O.V., Furs M.V., Pavlovich A.YU. (2024). *Faktory rosta innovatsionnoi aktivnosti malogo predprinimatel'stva v usloviyakh tsifrovoy transformatsii biznesa* [Factors of growth of innovative activity of small business in the context of digital business transformation.]. *Doklad na IX mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii «Problemy ekonomicheskogo rosta i ustoychivogo razvitiya territorii»*, Vologda.

19. *Reiting regionov po urovnyu konkurentosposobnosti* [Rating of regions by the level of competitiveness]. <http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2022/11/AV-RCI-NatGoals-Report-221030.pdf>. (accessed: 25.05.2024).

#### Информация об авторе:

**Смирнова Виктория Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской Академии Наук, Институт аграрной экономики и развития сельских территорий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8345-8444>, [smirnova\\_vik@mail.ru](mailto:smirnova_vik@mail.ru)

#### Information about the author (authors):

**Viktoria V. Smirnova**, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Institute of agricultural economics and rural development, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8345-8444>, [smirnova\\_vik@mail.ru](mailto:smirnova_vik@mail.ru)



Научная статья  
УДК 338.436  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_55

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ КООПЕРАЦИИ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

А.А. Кудрявцев, И.В. Палаткин, А.Д. Урядов

Пензенский государственный технологический университет,  
Пенза, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования цифровых платформ, участниками которых являются сельскохозяйственные товаропроизводители. В качестве цели исследования определена оценка бизнес-моделей цифровых платформ с точки зрения их применимости для развития сельскохозяйственной кооперации с участием малых сельскохозяйственных товаропроизводителей. На основе обзора научной литературы сформулированы критерии классификации цифровых платформ. Выделенные критерии дополнены, детализированы и применены для оценки отобранной для анализа выборки из 33 цифровых платформ, функционирующих в России и других странах. С использованием метода самоорганизующихся карт Кохонена рассматриваемые цифровые платформы были разделены на 3 кластера. Сравнение кластеров позволило выделить ряд особенностей, характерных для отдельных бизнес-моделей цифровых платформ. Выявлено, что более чем в половине случаев создания цифровых платформ по инициативе частных коммерческих инвесторов или структур государственно-частного партнерства владелец платформы использует ее для продвижения собственных товаров (услуг). Платформы, имеющие продуктовую специализацию, используют преимущественно модель взаимодействия «бизнес-бизнес». Комбинированные формы взаимодействия (B2B+B2C, B2B+B2G) характерны для платформ, реализующих функции аренды и купли-продажи техники, цифровизации цепочек поставок в сельском хозяйстве, обмена знаниями, консультирования и обучения, развития инноваций. Сделан вывод о возможности использования бизнес-моделей цифровых платформ для развития как потребительской, так и производственной сельскохозяйственной кооперации. Отдельные функции сельскохозяйственной потребительской кооперации могут быть реализованы на базе не только кооперативных платформ, но и за счет участия сельскохозяйственных товаропроизводителей в деятельности цифровых платформ коммерческих инвесторов.

**Ключевые слова:** цифровая платформа, платформенная экономика, сельскохозяйственная кооперация, платформенная бизнес-модель, кооперативная платформа, классификация цифровых платформ

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01827, <https://rscf.ru/project/24-28-01827/> на базе Пензенского государственного технологического университета.

Original article

## CLASSIFICATION OF DIGITAL PLATFORMS FOR THE DEVELOPMENT OF COOPERATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR

A.A. Kudryavtsev, I.V. Palatkin, A.D. Uryadov

Penza State Technological University, Penza, Russia

**Abstract.** The article presents the results of a study of digital platforms, the participants of which are agricultural producers. The purpose of the study is to evaluate the business models of digital platforms in terms of their applicability for the development of agricultural cooperation with the participation of small agricultural producers. Based on a review of the scientific literature, the criteria for classifying digital platforms are formulated. The selected criteria have been supplemented, detailed and applied to evaluate a sample of 33 digital platforms operating in Russia and other countries selected for analysis. Using the Kohonen self-organizing map method, the digital platforms in question were divided into three clusters. Comparison of clusters made it possible to identify a number of features characteristic of individual business models of digital platforms. It has been revealed that in more than half of the cases when digital platforms are created on the initiative of private commercial investors or public-private partnership structures, the owner of the platform uses it to promote their own goods (services). Platforms with product specialization mainly use the business-to-business interaction model. Combined forms of interaction (B2B+B2C, B2B+B2G) are typical for platforms that implement the functions of renting and buying and selling equipment, digitalizing supply chains in agriculture, knowledge sharing, consulting and training, and innovation development. The conclusion is made about the possibility of using business models of digital platforms for the development of both consumer and industrial agricultural cooperation. Certain functions of agricultural consumer cooperation can be implemented not only on the basis of cooperative platforms, but also through the participation of agricultural producers in the activities of digital platforms of commercial investors.

**Keywords:** digital platform, platform economy, agricultural cooperation, platform business model, cooperative platform, classification of digital platforms

**Acknowledgments:** the research was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation grant № 24-28-01827, <https://rscf.ru/project/24-28-01827/> on the basis of the Penza State Technological University.

**Введение.** Цифровизация оказывает влияние на развитие различных отраслей экономики. Она способствует обеспечению прозрачности цепочек поставок, снижению издержек производителей за счет более точного балансирования спроса и предложения, экономии ресурсов, повышению производительности, оптимизации логистических процессов. Быстрый рост цифровой экономики привел к изменению парадигмы в существующих методах ведения бизнеса, к появлению новых бизнес-моделей. При этом в научных исследованиях все чаще в качестве основы цифровизации экономики

определяют цифровые платформы. Появление онлайн-платформ можно рассматривать как фундаментальное изменение в рамках цифровой революции в экономике [1].

Соответствующий подход нашел отражение и в политике Министерства сельского хозяйства РФ, которое в рамках ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» акцентирует внимание, прежде всего, на создании и развитии национальной цифровой платформы сельского хозяйства. Планируется, что данная платформа будет способствовать «цифровой трансформации сельского хозяйства

посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений» [2].

В научном сообществе нет общепринятого определения цифровой платформы. Каждый исследователь, раскрывая данное понятие, выделяет те или иные аспекты, характеризующие тематику соответствующей работы. Для характеристики платформ, как посредников в транзакциях, применяются модели двусторонних и многосторонних рынков, используется концепция сетевых внешних эффектов. Платформенные предприятия способствуют увеличению количества деловых операций с минимальным



физическим присутствием участников или вообще без такого присутствия.

Платформа может рассматриваться как интерфейс между пользователями, который способствует созданию ценности в рамках обмена. Многосторонние платформы (MSP) — это рынки, функционирующие на базе цифровых платформ (онлайн-рынки), которые объединяют различных контрагентов, повышая эффективность транзакций между ними [3]. Платформенные онлайн-рынки обеспечивают координацию между продавцами и покупателями, являются важным инструментом снижения асимметрии информации. Создание инновационных торговых площадок с цифровой поддержкой является ключевой идеей цифровых платформ. Платформа — это структура, улучшающая соответствие спроса на товары и услуги в рамках взаимодействия продавцов и покупателей. Цифровая платформа может рассматриваться как информационная система, оказывающая цифровую экосистемную услугу, суть которой сводится к облегчению обмена активами между поставщиками и потребителями [4]. При этом сама платформа не предлагает товары и услуги, но обеспечивает взаимодействие между покупателями и продавцами, снижая их транзакционные издержки и повышая эффективность транзакций.

Некоторые авторы предлагают разграничить понятия платформенной компании (компания — владелец цифровой платформы) и непосредственно самой цифровой платформы (как программного обеспечения, с помощью которого между пользователями образуются связи) [5]. Другие не делают таких различий. Платформенные предприятия рассматриваются как цифровые платформы, которые за счет своей онлайн-инфраструктуры и возможностей создают условия для взаимодействия разнообразных пользователей. Встречается и комплексный подход, в рамках которого понятие платформы в контексте цифровой экономики трактуется с акцентом на следующих проявлениях: платформа как онлайн-модель двустороннего рынка; как совокупность цифровых продуктов и услуг; как цифровая среда; как бизнес-модель. В качестве возможностей, создаваемых цифровыми платформами в экономике, чаще всего рассматриваются следующие: уменьшение роли посредников на рынке, снижение транзакционных издержек; снижение барьеров доступа к рынкам, в том числе глобальным; улучшение сервиса и появление новых возможностей в рамках потребления товаров и услуг; формирование массива больших данных и преимущества их аналитики; вовлечение неиспользуемых ресурсов в рамках экономики совместного использования [6]. В отмеченной ранее ведомственной программе Министерство сельского хозяйства РФ характеризует цифровую платформу как совокупность технологий и информационную систему, обеспечивающую взаимодействие пользователей в цифровой сфере, в качестве результата такого взаимодействия предусматривается снижение транзакционных издержек, оптимизация бизнес-процессов, повышение эффективности цепочек поставок [2].

Обозначенные результаты использования цифровой платформы, на наш взгляд, в значительной степени согласуются с целями развития сельскохозяйственной кооперации, такими как

совершенствование коммуникаций между производителями и переработчиками, снижение затрат на приобретаемые ресурсы, повышение доступности каналов сбыта продукции, организация эффективного совместного использования ресурсов. С учетом этого мы считаем, что развитие цифровых платформ, объединяющих сельскохозяйственных товаропроизводителей и других субъектов, может быть основой реализации кооперативных связей в аграрной сфере. Цифровая платформенная трансформация в данном аспекте рассматривается не просто как возможность повышения доступности цифровых услуг для кооперативов и (или) сельскохозяйственных товаропроизводителей, а в качестве непосредственного инструмента развития кооперативных связей в сельском хозяйстве.

Целью настоящего исследования является классификация цифровых платформ и оценка возможности применения соответствующих бизнес-моделей для развития кооперативных связей в агропродовольственных цепочках.

**Материалы и методы исследования.** В рамках первого этапа исследования были проанализированы научные публикации по соответствующей теме в следующих электронных библиотечных научных системах: ScienceDirect, SpringerOpen, Elibrary. Поиск осуществлялся по ключевым словам: «платформенный рынок», «платформы в сельском хозяйстве», «платформенная бизнес-модель для сельского хозяйства», «кооперативные платформы».

Первоначально было отобрано для анализа 144 научные статьи, по итогам их изучения использованы материалы 20 работ, характеризующихся соответствием теме исследования. На основе обзора научных статей были определены критерии классификации бизнес-моделей цифровых платформ, участниками которых являются сельскохозяйственные товаропроизводители.

На втором этапе на основе данных сети Интернет были отобраны для анализа 33 цифровые платформы, функционирующие в различных странах. Данные платформы были оценены по

детализированным и дополненным критериям, установленным на первом этапе исследования.

Затем с использованием программы Logipom Community проведена кластеризация отобранных для анализа платформ методом самоорганизующихся карт Кохонена (Kohonen Self-Organizing Maps). Количество выделенных кластеров (три) было принято по результатам субъективной оценки нескольких вариантов кластеризации (выделение двух, трех и четырех кластеров).

**Результаты и обсуждение.** Следствием отсутствия общепринятого определения понятия цифровой платформы и многообразия практик функционирования платформ в различных отраслях экономики является и отсутствие единых подходов к классификации цифровых платформ. Анализ научной литературы показал, что часто в основе классификации платформ используется функционал, для реализации которого создается платформа. Кроме этого, можно выделить ряд других критериев классификации (табл. 1).

Транзакционные платформы, как следует из названия, обеспечивают, облегчают транзакции между различными группами пользователей и организациями, продавцами и покупателями [3, 7]. Разновидностью подобных платформ являются, прежде всего, торговые платформы — цифровые посредники [1]. Подобные платформы получают распространение и в сельском хозяйстве. Все чаще фермеры реализуют продукцию напрямую потребителям, используя возможности цифровых платформ (торговых площадок онлайн-платформ). При этом фермеры платят платформам за хранение продукции и оказание услуг по доставке потребителям, а также решение вопросов возврата и обмена товаров [8]. Транзакционные платформы могут рассматриваться и как платформы распределения — торговая площадка для покупателей и продавцов в сфере определенных товаров, обеспечивающая реализацию возможностей электронной коммерции и логистики, торговлю дополнительным инструментом и комплектующими, сырьем.

Таблица 1. Классификация цифровых платформ  
Table 1. Classification of digital platforms

Критерий классификации (существенные признаки бизнес-модели платформ)	Виды платформ	Источники данных
Сущность основных функций	транзакционные	1, 3, 7, 8
	инновационные	3, 7, 9, 10
	интегрированные (гибридные)	3, 7
	инвестиционные	7
Категория взаимодействующих сторон	B2B — бизнес для бизнеса B2C — бизнес для потребителя B2G — бизнес для государства B2E — бизнес для сотрудника B2B2C — гибридная форма	4, 11, 12
Характер работы с данными	платформы хранения и управления данными, анализа данных	13, 14
	платформы обмена данными	14, 15, 16
Связь с конкретным продуктом	платформа ориентирована на продукт	17
	платформа является независимой от продукта	17
Способ взимания платы с пользователя платформы	платформа с моделью подписки (FBM)	5, 18
	платформа с оплатой по факту использования (PBM)	5, 18
Характер прав собственности на платформу	платформы инвесторов	19
	кооперативы-платформы	19, 20

Составлено авторами на основе обзора научных статей





Нетранзакционные платформы облегчают, соответственно, нетранзакционное взаимодействие между несколькими группами пользователей. К таким платформам можно отнести инновационные [3]. Подобные платформы также получили распространение в сельском хозяйстве. Важнейшее свойство инновационных платформ — генеративность, то есть способность создавать новую продукцию благодаря вкладам многих участников. Инновационные платформы получают выгоду за счет развития сетевых эффектов в результате привлечения к сотрудничеству других участников, разрабатывающих и внедряющих инновации (комплементоров) [7]. Инновационная платформа рассматривается как пространство, в рамках которого происходит взаимодействие между участниками и их совместное обучение, внедрение инноваций в процессе такого взаимодействия. Участниками инновационной платформы могут быть различные субъекты, имеющие собственные интересы: фермеры, поставщики ресурсов, промышленные предприятия, органы государственной власти, ученые. Инновационные платформы призваны повысить способность своих участников общаться, взаимодействовать, развивать инновации. Платформы могут способствовать практическому распространению инноваций в сельском хозяйстве, позволяя устранить препятствия между разработчиками таких инноваций и сферой производства. На основе платформенного подхода возможно, таким образом, масштабирование инноваций [9]. При этом выгоды от участия в деятельности инновационных платформ могут быть более значимыми для беднейших фермеров [10]. Участие фермеров в деятельности инновационных платформ положительно влияет на приобретение ими активов. Инновационные платформы могут создаваться в виде цифровых сетей, основанных на партнерстве заинтересованных сторон, целью такого партнерства является разработка и практическая реализация инновационных решений и изобретений, способных обеспечить социально-экономические выгоды. Инновационные платформы, связанные с производством, обеспечивают возможность совместной творческой, инновационной деятельности потенциальных клиентов (потребителей услуг) с поставщиками ресурсов и производителями, в результате создаются новые продукты и услуги, совершенствуются существующие. К нетранзакционным можно также отнести инвестиционные платформы, которые развиваются как платформенные инвесторы, краудфандинговые платформы [7].

Интегрированные (гибридные) платформы объединяют в себе функции нескольких видов платформ, например, транзакционные и инновационные платформы [7]. Создание подобных многосторонних платформ может рассматриваться как инструмент решения проблемы слабых связей между участниками цепочек создания стоимости в сельском хозяйстве. Платформа в этом случае не только служит центром разработки, проверки и распространения инновационных технологий, но и обеспечивает координацию участников внутри цепочки создания стоимости в рамках непосредственной реализации основных бизнес-процессов по созданию продукции, взаимодействие через платформу участников с третьими лицами, например, органами государственной власти, в рамках

лоббирования собственных интересов. Мелкие фермеры в рамках торговой платформы могут дополнительно получать финансирование от платформы. Таким образом, платформы замещают собой банковское кредитование. Платформы могут проявлять в рамках данного процесса социальные инициативы, укрепляя сотрудничество с фермерами. Интегрированная цифровая платформа в этом случае является и каналом сбыта продукции и источником финансирования деятельности фермеров [8]. Примером гибридной платформы (сочетающей в себе атрибуты как транзакционных, так и нетранзакционных платформ) могут быть платформы на базе Интернета вещей, позволяющие компаниям расширять ассортимент своих продуктов и предоставлять клиентам дополнительные услуги. Или платформы по совместному использованию активов, которые позволяют компаниям продавать простаивающие активы и неиспользуемые производственные мощности или получать к ним доступ [3].

Классифицируются цифровые платформы также и с учетом категории взаимодействующих сторон: бизнес-потребитель, бизнес-бизнес и др. Указанные субъекты могут осуществляться на базе платформ как транзакционное, так и нетранзакционное взаимодействие [4, 12]. Гибридность в данном случае также может проявляться в форме объединения на базе платформы нескольких моделей взаимодействия. Например, модель B2B2C (бизнес-бизнес-потребитель) может быть ориентирована на совместное использование ресурсов различных субъектов бизнеса для удовлетворения потребностей клиентов [11].

Еще одним критерием классификации платформ может быть характер работы с данными в рамках платформы. Сбор, анализ и обработка данных лежат в основе работы всех цифровых платформ, поэтому классификация по данному критерию в определенной степени условна и отражает не исключительные варианты работы с данными на платформе, а акцентирует внимание на характере использования данных с учетом основных целей и задач функционирования платформы. В сельском хозяйстве достаточно широкое распространение получили платформы анализа данных в растениеводстве, садоводстве, тепличном хозяйстве, животноводстве. С функциональной точки зрения подобные платформы можно разделить на две группы: платформы хранения и управления данными, платформы анализа данных. Наиболее распространенным функционалом платформ является: визуализация данных; анализ, получение, хранение данных; предварительная обработка данных. В числе самых популярных решаемых задач анализа данных можно отметить следующие: классификация данных по определенным критериям, выработка рекомендаций на основе аккумулируемых данных, выявление аномалий в данных. Кроме этого, осуществляется кластеризация объектов, процессов и явлений; прогнозирование событий; регрессионный анализ. На платформах данные могут использоваться в качестве ключевого ресурса предоставления услуг. К таким платформам можно отнести: платформы, которые накапливают неструктурированные данные из различных источников, обрабатывают их и используют в коммерческих целях; платформы, которые агрегируют частные данные и преобразуют их для общественного

блага; платформы, обеспечивающие сделки купли-продажи данных с участием заинтересованных сторон [14].

Платформы обмена данными позволяют участникам извлекать выгоду за счет различных вариантов использования полученной в рамках такого обмена информации. Подобные цифровые платформы рассматриваются в настоящее время как ключевой фактор развития экономики совместного использования. Например, предприятия могут обмениваться информацией о свободных неиспользуемых ресурсах с целью их более эффективного использования [15]. Доступ к средствам производства при этом в рамках взаимодействия предприятий может сопровождаться дополнительным функционалом в виде программных услуг и финансовых сервисов. Развитие и использование платформ обмена данными позволяет, например, создавать ценность при внедрении технологий «умного» фермерского хозяйства. Фермер, загружая на платформу данные о своей хозяйственной деятельности, получает рекомендации по ее совершенствованию, выработанные в результате анализа совокупных данных других фермерских хозяйств [16].

Платформы можно классифицировать с точки зрения продуктовой специализации. Данная характеристика платформенной бизнес-модели проявляется на этапе трансформации традиционного бизнеса в платформенную экосистему. При этом выделяются два подхода. Первый — платформа ориентирована на продукт, то есть является продолжением традиционного бизнеса компании. Развитие платформы призвано обеспечить продажи и эффективное производство основного продукта компании. Например, производитель сельскохозяйственной техники создает цифровую платформу для пользователей только техники собственного бренда с функциями дистанционного сервисного обслуживания, консультирования по вопросам эффективности производства. Второй — платформа является независимой от продукта, то есть доступна для любых пользователей, в том числе использующих продукты других компаний [17]. Платформы продуктов обеспечивают использование, функционирование каких-либо продуктов, расширение их функционала, сервисное обслуживание, диагностику, в том числе используя технологию Интернета вещей.

В зависимости от способа взимания платы с пользователя платформы существуют следующие бизнес-модели цифровых платформ:

- Модель подписки (FBM). В рамках такой бизнес-модели один из сегментов клиентов может бесплатно пользоваться какими-либо бесплатными услугами. Такая концепция предоставления чего-то бесплатно, как правило, приводит к существенному увеличению числа пользователей платформы. Для расширения функционала или избавления от рекламы пользователь может оформить подписку, внести плату. Свободные бизнес-модели могут быть разных типов: на основе рекламы — платформа получает доход, показывая пользователю рекламу, или в виде платы за отключение рекламы; фриимиум — базовые услуги бесплатно, за дополнительные услуги необходимо доплачивать; «наживка на крючок» — в течение определенного периода услуги оказываются бесплатно, затем начинаются взиматься плата.





– Бизнес-модель с оплатой по факту использования (PBM). Оплата клиентом производится только в момент предоставления услуги. Может сочетаться с предыдущей моделью. Могут возникать сложности с прогнозированием доходов и прибыли платформы. Необходимо обеспечить возможность оказания услуги всякий раз, когда клиент обращается за этой услугой [18].

Последнее по порядку, но не по значимости, основание классификации цифровых платформ — это характер прав собственности на платформу. По аналогии с компаниями инвесторов и кооперативами можно выделить платформы инвесторов и платформы, основанные на совместной, кооперативной собственности. Кооперативы-платформы рассматриваются как альтернативы платформам инвесторов. Кооперативы-платформы отличаются коллективной собственностью и демократическим управлением платформой. Примером кооперативных платформ могут быть кооперативы данных, маркетинговые платформы, но также они могут основываться и на использовании физических товаров (например, каршеринг) [19, 20].

Сформулированные в таблице 1 критерии классификации цифровых платформ, конечно, не исчерпывающие, но они, на наш взгляд, являются по своей сути наиболее значимыми признаками, характеризующими бизнес-модели платформ.

На следующем этапе исследования мы рассмотрели примеры функционирования отдельных цифровых платформ, участниками которых являются сельскохозяйственные товаропроизводители, и оценили их по выделенным критериям классификации. Были изучены основные функции, цели и задачи функционирования следующих платформ (табл. 2).

Отнесение платформ в таблице 2 к одному блоку осуществлено с учетом схожести основных функций, реализуемых соответствующими платформами, при этом по полному функционалу и другим характеристикам данные платформы могут различаться достаточно существенно. Следует также отметить важный аспект выбора платформ, реализующих функции развития цифрового сельского хозяйства. Во всем мире очень широко представлены программные продукты, обеспечивающие реализацию операционных процессов в сельскохозяйственных предприятиях, развитие точного земледелия и «умных» ферм. В большинстве случаев компании и, соответственно, сайты, продвигающие подобное программное обеспечение, оборудование и технологии, мы идентифицировали просто как цифровой сервис. То есть это случай, когда компания использует сайт для продвижения своих услуг. К цифровым платформам были отнесены только такие продукты, которые отвечали одновременно следующим требованиям: наличие участников различных категорий, не связанных непосредственно с собственником платформы (например, сторонние разработчики приложений могут продвигать свои продукты на платформе; поставщики ресурсов и услуг могут предлагать свои услуги); возможность проявления сетевых эффектов (на ценность платформы для пользователя влияет увеличение численности других пользователей платформы).

Выбранные для анализа платформы мы оценили по критериям классификации, рассмотренным ранее. При этом указанные критерии были детализированы и дополнены с учетом результатов обзора платформ:

1. Основная функция платформы: сбыт продукции (1); снабжение ресурсами и сбыт продукции (2); развитие цифрового, «умного»

сельского хозяйства (3); купля-продажа, аренда техники (4); цифровизация агропродовольственных цепочек создания стоимости (5); логистика (6); аккумулярование информации, обмен знаниями, развитие инноваций (7).

2. Использование технологии «Интернет вещей»: не используется (1); используется (2).
3. Категория участников платформы: B2B (1); B2C (2); B2B+B2C (3); B2B+B2G (4).
4. Характер работы с данными на платформе: хранение, анализ данных, информирование пользователей (1); обмен данными, информирование пользователей (2); анализ данных, информирование, консультирование и обучение пользователей (3).
5. Связь платформы с продуктом: независима от продукта (1); связана с продуктом (2).
6. Модель оплаты: оплата по факту использования услуг, приобретения продуктов (1); бесплатный базовый набор услуг и плата за расширенный функционал (2); платная подписка на период (членские взносы) (3); бесплатное использование (4).
7. Категория собственника платформы: инвестор — коммерческая организация (1); инвестор — некоммерческая организация (2); кооператив фермеров (3); органы государственной власти (4); структура государственно-частного партнерства (5).
8. Прямое или косвенное использование платформы собственником для продвижения собственных продуктов и (или) услуг: используется (1); не используется (2).

Варианты характеристик платформ по каждому критерию классификации были закодированы с использованием целых чисел. В результате получены числовые характеристики для каждой платформы. На основе данных числовых характеристик проведена кластеризация отобранных для анализа цифровых платформ. Платформы были разделены на 3 кластера. Преобладающие характеристики по отдельным критериям выделенных кластеров представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, отдельные характеристики выделенных кластеров совпадают, что ожидаемо и объясняется высокой вариативностью сочетания признаков анализируемых платформ. Тем не менее можно выделить ряд достаточно значимых особенностей. Платформы, собственником которых является коммерческая компания, в 62% случаев прямо или косвенно ориентированы на продвижения товаров (услуг) собственника. Для платформ, созданных в рамках государственно-частного сотрудничества, этот показатель составил по анализируемой выборке 71%. То есть важным фактором создания и развития цифровых платформ с привлечением коммерческих инвесторов, в том числе и по инициативе органов государственной власти, является возможность для инвестора получить выгоду в рамках своей основной деятельности. Еще одна особенность — платформы, имеющие продуктовую специализацию, в 7 из 8 случаев характеризовались моделью взаимодействия B2B, платформы с моделью B2C не имеют специализации по продуктовому признаку. Это можно объяснить тем, что привлечение потребителей на платформу определяет необходимость расширения ассортимента предлагаемой продукции. В платформах B2B преобладают модели оплаты за фактически приобретаемые товары,

Таблица 2. Перечень анализируемых цифровых платформ  
Table 2. The list of analyzed digital platforms

Наименование платформы (страна создания)	Краткое описание основных функций
DigiFarm Safaricom (Кения); Свое фермерство (Россия); SABEX (Нигерия); NPCK Viazisoko (Кения); Conduit (США); Farmers Coop (США)	Доступ фермеров к материальным ресурсам, к заемному финансированию, сбыт продукции (B2B), обучение
Climate FieldView Bayer (Канада, США); AGCO (США); 365FarmNet (Австрия, Франция, Польша); ExactFarming (Россия); FaST (страны Европейского союза); Farm21 (Нидерланды)	Услуги цифрового сельского хозяйства
M-shamba (Кения); Свое родное (Россия); e-Choupal (Индия); Farm Direct (Великобритания); Agri Marketplace (Португалия); Krishi Coop Bazaarg (Непал); GrownBy (США); Open Food Network (Австралия, работает в 20 странах)	Сбыт продукции (B2C) фермеров и кооперативов
FARMS-Farm Machinery Solutions (Индия); Future Harvest (США); AgriShare (Уганда); Sonalika Agro Solutions (Индия); Khetigaadi (Индия); JFarm Services (Индия)	Взаимодействие между фермерами по найму и сдаче в аренду сельскохозяйственной техники, купле-продаже подержанной и новой техники, консультирование, страхование, кредитование
Smart Nkunganire System (Руанда); Farm Konekt (Филиппины); myCoop.online (Мозамбик)	Цифровизация цепочек поставок в сельскохозяйственном секторе, консультирование, обеспечение доступа к грантам, субсидиям, заемному финансированию
Smartseeds (Россия)	Цифровая логистическая платформа для сельского хозяйства
Digital Farming Hub (страны Европейского союза)	Платформа развития знаний о цифровом сельском хозяйстве, обучение, развитие инноваций, доступ фермеров к материальным ресурсам
Cashew-IN (страны Западной Африки)	Информационное обеспечение хозяйственной деятельности и взаимодействия участников рынка кешью
KALRO (Кения)	Информационная поддержка цифровизации сельского хозяйства

Составлено авторами на основе анализа научных статей и данных сети Интернет



Таблица 3. Результаты кластеризации выборки цифровых платформ (включает 33 платформы), участниками которых являются сельскохозяйственные товаропроизводители  
Table 3. The results of clustering of a sample of digital platforms (includes 33 platforms), the participants of which are agricultural producers

Номер кластера	Платформы, отнесенные к кластеру (количество)	Преобладающие характеристики платформ кластера
1	Climate FieldView Bayer, AGCO, ExactFarming, Farm21, SABEX, NPCK Viazisoko, Sonalika Agro Solutions (7 платформ)	Преобладают платформы, реализующие функции снабжения ресурсами и сбыта продукции, развитие «умного» сельского хозяйства. 4 из 7 платформ используют технологию Интернета вещей. Модель отношений на платформах — B2B. Обеспечивается накопление, анализ данных и информирование пользователей. Большинство платформ связаны с одним продуктом, все платформы при этом используются для продвижения продукции (услуг) собственника платформы, в роли которого выступает инвестор — коммерческая компания. Модели оплаты: бесплатный базовый функционал плюс расширенный функционал за дополнительную плату; оплата по факту использования услуг.
2	M-shamba, 365FarmNet, Свое фермерство, Свое родное, e-Choupal, Farm Direct, Agri Marketplace, Khetigaadi, Krishi Coop Bazaar, GrownBy, Open Food Network, Conduit, Farmers Coop (13 платформ)	Преобладают платформы, реализующие функции только сбыта продукции или совмещающие снабжение фермеров ресурсами и сбыт продукции. Технология Интернета вещей не используется. Модели отношений на платформах — B2B и B2C. Обеспечивается накопление, анализ данных и информирование пользователей. 11 из 13 платформ не имеют продуктовой специализации. Половина платформ используется и, соответственно, другая половина не используется для продвижения продукции (услуг) собственника платформы, роль которого выполняют коммерческие компании или кооперативы фермеров. Модели оплаты: оплата по факту использования услуг; платная подписка на период (членские взносы); бесплатное использование.
3	DigiFarm Safaricom, Smartseeds, FaST, Digital Farming Hub, FARMS-Farm Machinery Solutions, Cashew-IN, Smart Nkunganire System, KALRO, Farm Konekt, Future Harvest, AgriShare, JFarm Services, myCoop.online	Включены платформы, реализующие функции аренды и купли-продажи техники; цифровизации цепочек поставок в сельском хозяйстве; обмена знаниями, консультирования и обучения, развития инноваций. Технология Интернета вещей не используется. Модели отношений на платформах — B2B или комбинированные формы (B2B+B2C, B2B+B2G). Обеспечивается накопление, анализ данных, обмен данными, информирование пользователей. Большинство платформ не имеют продуктовую специализацию и не используются для продвижения продукции (услуг) собственника платформы, роль которого выполняют некоммерческие компании, органы государственной власти. Модели оплаты: оплата по факту использования услуг; бесплатное использование.

Составлено авторами

работы, услуги и предоставление бесплатного доступа к базовым возможностям с доплатой за дополнительные функции.

**Выводы.** Оценивая возможность использования рассмотренных бизнес-моделей цифровых платформ для целей развития кооперативных связей в аграрной сфере, следует сопоставить функции платформ с содержанием хозяйственных процессов, которые товаропроизводители стремятся оптимизировать в рамках традиционных организационно-правовых форм сельскохозяйственных потребительских или производственных кооперативов. Платформы снабжения ресурсами и сбыта продукции, использующие модель B2B, могут фактически обеспечить реализацию функции снабженческих и сбытовых потребительских кооперативов при условии создания возможностей формирования коллективных заявок на, соответственно, закупку ресурсов или аккумулялирование партий продукции для оптовых продаж. Платформы, позволяющие фермерам передавать в аренду и арендовать сельскохозяйственную технику, по функционалу соответствуют обслуживающим сельскохозяйственным потребительским кооперативам в аналогичной сфере. Платформы, реализующие функции информатизации агропродовольственных цепочек создания стоимости, использования технологий «умного» сельского хозяйства, в большей степени применимы для развития горизонтальных производственных кооперативных связей, то есть в определенной степени могут заменить создание производственных кооперативов, объединяющих

фермерские хозяйства (в настоящее время подобных кооперативы часто создаются в формате потребительских, хотя фактически являются производственными). При этом, на наш взгляд, с точки зрения прав собственности на платформу, не обязательно акцентировать внимание только на создании кооперативных платформ. Цифровые платформы с иными механизмами создания и распределения прав собственности могут обеспечить выгоды для сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет реализуемых на их основе процессов кооперации и сетевых эффектов.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для выявления и оценки факторов создания стоимости в рамках цифровых платформ, объединяющих сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также для определения основных параметров оптимальных бизнес-моделей создания подобных платформ.

**Список источников**

- Gao, F., Fenoaltea, E.M., Zhang, Yi-Ch. (2023). Market failure in a new model of platform design with partially informed consumers. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 619. doi: 10.1016/j.physa.2023.128748
- Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформарготех», 2019. 48 с.
- Micallef, M., Keränen, J., Kokshagina, O. (2023). The (un)intended consequences of multi-sided platform adoption for different actors in business networks. *Industrial Marketing Management*, vol. 115, pp. 214-227. doi: 10.1016/j.indmarman.2023.09.018

- Shree, D., Singh, R.K., Paul, J., Hao, A., Xu, Sh. (2021). Digital platforms for business-to-business markets: A systematic review and future research agenda. *Journal of Business Research*, vol. 137, pp. 354-365. doi: 10.1016/j.jbusres.2021.08.031
- Бауэр В.П., Еремин В.В., Смирнов В.В. Цифровые платформы как инструмент трансформации мировой и российской экономики в 2021-2023 годах // Экономика. Налоги. Право. 2021. Т. 14. № 1. С. 41-51. EDN: https://www.elibrary.ru/qbfbha
- Рыжкова М.В. Концептуализация феномена «цифровая платформа»: рынок или бизнес? // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2019. № 47. С. 48-66. EDN: https://www.elibrary.ru/vfvzqo
- Контарева А.Ю. Платформы как рынки, архитектуры, экосистемы: обзор основных подходов к изучению интернет-компаний // Социология власти. 2021. Т. 33. № 1. С. 169-192. EDN: https://www.elibrary.ru/fdyqol
- Wang, Y., Chen, Y., Huang, S. (2023). Agricultural supply chain financing strategy with social responsibility consideration under platform financing mode. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 62. doi: 10.1016/j.elerap.2023.101337
- Totin, E., Mierlo, B., Klerkx, L. (2020). Scaling practices within agricultural innovation platforms: Between pushing and pulling. *Agricultural Systems*, vol. 179. doi: 10.1016/j.agsy.2019.102764
- Ayanwale, A.B., Ojo, T.O., Adekunle, A.A. (2023). Estimating the distributional impact of innovation platforms on income of smallholder maize farmers in Nigeria. *Heliyon*, vol. 9, iss. 5. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e16026
- He, J., Zhang, Sh. (2022). How digitalized interactive platforms create new value for customers by integrating B2B and B2C models? An empirical study in China. *Journal of Business Research*, vol. 142, pp. 694-706. doi: 10.1016/j.jbusres.2022.01.004
- Silva, M.G., Carvalho, T.S., Castagna, A.G., Strauhs, F.R., Piekarski, C.M. (2022). The role of online platforms to enable the process of industrial symbiosis: An analysis of tools available in the market. *Cleaner Production Letters*, vol. 3. doi: 10.1016/j.clpl.2022.100021
- Roussaki, I., Doolin, K., Skarmeta, A., Routis, G., Lopez-Morales, J.A., Manuel Mora, E.C., Martinez, J.A. (2023). Building an interoperable space for smart agriculture. *Digital Communications and Networks*, vol. 9, iss. 1, pp. 183-193. doi: 10.1016/j.dcan.2022.02.004
- Kazantsev, N., Islam, N., Zwiendelaar, J., Brown, A., Maull, R. (2023). Data sharing for business model innovation in platform ecosystems: From private data to public good. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 192. doi: 10.1016/j.techfore.2023.122515
- Grondys, K., Gorniak, J. (2023). An assessment managing information of company resources as of the potential using of an electronic platform. *Procedia Computer Science*, vol. 225, pp. 534-542. doi: 10.1016/j.procs.2023.10.038
- Wysel, M., Baker, D., Billingsley, W. (2021). Data sharing platforms: How value is created from agricultural data. *Agricultural Systems*, vol. 193. doi: 10.1016/j.agsy.2021.103241
- Dyck, M.V., Lüttgens, D., Diener, K., Piller, F., Pollok, P. (2024). From product to platform: How incumbents' assumptions and choices shape their platform strategy. *Research Policy*, vol. 53, iss. 1. doi: 10.1016/j.respol.2023.104904
- Mishra, S., Tripathi, A.R. (2020). Literature review on business prototypes for digital platform. *J Innov Entrep*, vol. 9, iss. 23. doi: 10.1186/s13731-020-00126-4
- Bunders, D.J., Arets, M., Frenken, K., Moor, T.D. (2022). The feasibility of platform cooperatives in the gig economy. *Journal of Co-operative Organization and Management*, vol. 10, iss. 1. doi: 10.1016/j.jcom.2022.100167
- Maina, F., Mburu, J., Nyang'anga, H. (2023). Access to and utilization of local digital marketing platforms in potato marketing in Kenya. *Heliyon*, vol. 9, iss. 8. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e19320

**References**

- Gao, F., Fenoaltea, E.M., Zhang, Yi-Ch. (2023). Market failure in a new model of platform design with partially informed consumers. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 619. doi: 10.1016/j.physa.2023.128748
- Rosinformagrotekh (2019). *Vedomstvennyi projekt «Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo»: ofitsial'noe izdanie* [Departmental





project "Digital agriculture": official publication]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 48 p.

3. Micallef, M., Keränen, J., Kokshagina, O. (2023). The (un)intended consequences of multi-sided platform adoption for different actors in business networks. *Industrial Marketing Management*, vol. 115, pp. 214-227. doi: 10.1016/j.indmarman.2023.09.018

4. Shree, D., Singh, R.K., Paul, J., Hao, A., Xu, Sh. (2021). Digital platforms for business-to-business markets: A systematic review and future research agenda. *Journal of Business Research*, vol. 137, pp. 354-365. doi: 10.1016/j.jbusres.2021.08.031

5. Bauehr, V.P., Eremin, V.V., Smirnov, V.V. (2021). Tsifrovoye platformy kak instrument transformatsii mirovoi i rossiiskoi ehkonomiki v 2021-2023 godakh [Digital platforms as a tool for the transformation of the global and Russian economy in 2021-2023]. *Ehkonomika. Nalogi. Pravo* [Economics. Taxes. Law], vol. 14, no. 1. pp. 41-51. EDN: <https://www.elibrary.ru/qbfbha>

6. Ryzhkova, M.V. (2019). Kontseptualizatsiya fenomena «tsifrovaya platforma»: rynek ili biznes? [Conceptualization of the "digital platform" phenomenon: market or business?]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ehkonomika* [Tomsk State University journal of Economics], no. 47, pp. 48-66. EDN: <https://www.elibrary.ru/vfvzqo>

7. Kontareva, A.Yu. (2021). Platformy kak rynki, arkhitektury, ehkosistemy: obzor osnovnykh podkhodov k izucheniyu internet-kompanii [Platforms as markets, architectures, ecosystems: an overview of the main approaches to the study of Internet companies]. *Sotsiologiya vlasti* [Sociology of Power], vol. 33, no. 1, pp. 169-192. EDN: <https://www.elibrary.ru/fdyqol>

8. Wang, Y., Chen, Y., Huang, S. (2023). Agricultural supply chain financing strategy with social responsibility consideration under platform financing mode. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 62. doi: 10.1016/j.elerap.2023.101337

9. Totin, E., Mierlo, B., Klerkx, L. (2020). Scaling practices within agricultural innovation platforms: Between pushing and pulling. *Agricultural Systems*, vol. 179. doi: 10.1016/j.agsy.2019.102764

10. Ayanwale, A.B., Ojo, T.O., Adekunle, A.A. (2023). Estimating the distributional impact of innovation platforms

**Информация об авторах:**

**Кудрявцев Александр Алексеевич**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1025-5720>, Scopus ID: 57204724202, Researcher ID: Q-3057-2018, SPIN-код: 7437-2696, [kudryavcev\\_a@inbox.ru](mailto:kudryavcev_a@inbox.ru)  
**Палаткин Иван Викторович**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7504-5153>, Scopus ID: 57202818574, Researcher ID: E-4502-2015, SPIN-код: 2822-1878, [ivpalatkin@bk.ru](mailto:ivpalatkin@bk.ru)  
**Урядов Артем Дмитриевич**, аспирант кафедры экономики и управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4524-520X>, SPIN-код: 3295-0308, [a.uriadov@mail.ru](mailto:a.uriadov@mail.ru)

**Information about the authors:**

**Alexander A. Kudryavtsev**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of economics and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1025-5720>, Scopus ID: 57204724202, Researcher ID: Q-3057-2018, SPIN-code: 7437-2696, [kudryavcev\\_a@inbox.ru](mailto:kudryavcev_a@inbox.ru)  
**Ivan V. Palatkin**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of economics and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7504-5153>, Scopus ID: 57202818574, Researcher ID: E-4502-2015, SPIN-code: 2822-1878, [ivpalatkin@bk.ru](mailto:ivpalatkin@bk.ru)  
**Artyom D. Uryadov**, postgraduate student of the department of economics and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4524-520X>, SPIN-code: 3295-0308, [a.uriadov@mail.ru](mailto:a.uriadov@mail.ru)

✉ [kudryavcev\\_a@inbox.ru](mailto:kudryavcev_a@inbox.ru)

on income of smallholder maize farmers in Nigeria. *Heliyon*, vol. 9, iss. 5. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e16026

11. He, J., Zhang, Sh. (2022). How digitalized interactive platforms create new value for customers by integrating B2B and B2C models? An empirical study in China. *Journal of Business Research*, vol. 142, pp. 694-706. doi: 10.1016/j.jbusres.2022.01.004

12. Silva, M.G., Carvalho, T.S., Castagna, A.G., Strauhs, F.R., Piekarski, C.M. (2022). The role of online platforms to enable the process of industrial symbiosis: An analysis of tools available in the market. *Cleaner Production Letters*, vol. 3. doi: 10.1016/j.clpl.2022.100021

13. Roussaki, I., Doolin, K., Skarmeta, A., Routis, G., Lopez-Morales, J.A., Manuel Mora, E.C., Martinez, J.A. (2023). Building an interoperable space for smart agriculture. *Digital Communications and Networks*, vol. 9, iss. 1, pp. 183-193. doi: 10.1016/j.dcan.2022.02.004

14. Kazantsev, N., Islam, N., Zwiigelaar, J., Brown, A., Maull, R. (2023). Data sharing for business model innovation in platform ecosystems: From private data to public good. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 192. doi: 10.1016/j.techfore.2023.122515

15. Grondys, K., Gorniak, J. (2023). An assessment managing information of company resources as of the potential using of an electronic platform. *Procedia Computer Science*, vol. 225, pp. 534-542. doi: 10.1016/j.procs.2023.10.038

16. Wysel, M., Baker, D., Billingsley, W. (2021). Data sharing platforms: How value is created from agricultural data. *Agricultural Systems*, vol. 193. doi: 10.1016/j.agsy.2021.103241

17. Dyck, M.V., Lüttgens, D., Diener, K., Piller, F., Pollok, P. (2024). From product to platform: How incumbents' assumptions and choices shape their platform strategy. *Research Policy*, vol. 53, iss. 1. doi: 10.1016/j.respol.2023.104904

18. Mishra, S., Tripathi, A.R. (2020). Literature review on business prototypes for digital platform. *J Innov Entrep*, vol. 9, iss. 23. doi: 10.1186/s13731-020-00126-4

19. Bunders, D.J., Arets, M., Frenken, K., Moor, T.D. (2022). The feasibility of platform cooperatives in the gig economy. *Journal of Co-operative Organization and Management*, vol. 10, iss. 1. doi: 10.1016/j.jcom.2022.100167

20. Maina, F., Mburu, J., Nyang'anga, H. (2023). Access to and utilization of local digital marketing platforms in potato marketing in Kenya. *Heliyon*, vol. 9, iss. 8. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e19320

The advertisement features a background image of a bowl of white, fluffy starch. At the top left, there is a circular logo with a gear and wheat stalks. To the right of the logo, the text reads: "Ассоциация предприятий глубокой переработки зерна" and "СОЮЗКРАХМАЛ" in large, bold letters. Below this, the main title of the conference is displayed: "IX Международная конференция ПроКрахмал 2025: тенденции рынка глубокой переработки зерна". The date "8 апреля 2025" is shown in a white box. The location is listed as "Конгресс-центр ТПП РФ, ул. Ильинка, д.6/1, стр.1, г. Москва". Contact information for Darya Vasilenko is provided: "+7 961 527 64 12, pr@starchunion.com". A QR code is located in the bottom right corner of the advertisement.



Научная статья  
 УДК 338.23+338.432  
 doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_61

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

С.В. Киселев, С.К. Сеитов, В.А. Самсонов, И.В. Филимонов

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**Аннотация.** В контексте цифровой трансформации особую значимость приобретает анализ развития теневой экономики в сельском хозяйстве во взаимосвязи с уровнем цифровизации. Цель — выявить влияние цифровизации на масштабы теневой экономики в сельском хозяйстве России. Моделирование на основе панельных данных по 78 субъектам РФ позволило определить общее влияние цифровизации на объемы теневых операций юридических лиц в сельском хозяйстве РФ. В статье в качестве индикатора цифровизации использован уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности, поскольку он охватывает городскую и сельскую местность вместе взятые в региональном разрезе по России, в отличие от других показателей, представленных в статистических источниках. Если по уровню цифровизации дифференциация регионов сильно выражена, то по уровню теневой экономики — слабее. Это обусловлено тем, что методика учитывает теневые операции только среди юридических лиц, не затрагивая субъектов неформального сектора. На примере субъектов Центрального, Южного и Сибирского федеральных округов зафиксирована тенденция уменьшения масштабов теневой экономики в сельском хозяйстве, в то время как уровень цифровизации, напротив, повышается. Эконометрически доказано, что цифровизация содействует снижению масштабов теневой экономики в сельском хозяйстве. Наибольшую надежность показала модель с фиксированными эффектами оценки. При прочих равных условиях, увеличение уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности на 1% приводит к снижению доли теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД в среднем на 0,3 процентных пункта. Данная связь объясняется тем, что цифровизация делает часть операций в обороте продукции прозрачными, затрудняя теневой оборот.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, цифровизация, теневые операции юридических лиц, доля теневых операций в ВДС, доступ к сети Интернет, программы цифрового развития, местная телефонная сеть

**Благодарности:** исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 23-28-00076 «Теневая экономика в сельском хозяйстве России: измерение, региональная дифференциация и меры борьбы».

Original article

## DIGITALIZATION AND DEVELOPMENT OF SHADOW ECONOMY IN RUSSIAN AGRICULTURE

S.V. Kiselev, S.K. Seitov, V.A. Samsonov, I.V. Filimonov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**Abstract.** In the context of digital transformation, the analysis of the development of the shadow economy in agriculture in relation to the level of digitalization is of particular importance. The aim is to identify the impact of digitalization on the scale of the shadow economy in the Russian agriculture. Modeling using panel data for 78 constituent entities of the Russian Federation makes it possible to determine the impact of digitalization on the shadow transactions of legal entities in agriculture of the Russian Federation. The article uses the level of digitalization of the local telephone network in rural areas as an indicator of digitalization, since it covers urban and rural areas combined in a regional context across Russia, in contrast to other indicators presented in statistical sources. The differentiation of regions is strongly expressed in terms of the level of digitalization, while in terms of the level of the shadow economy it is weaker. This is due to the methodology taking into account shadow transactions only among legal entities, without entities in the informal sector. In the subjects of the Central, Southern and Siberian Federal Districts, the scale of the shadow economy in agriculture tends to decrease, while the level of digitalization, on the contrary, increases. The study econometrically proves that digitalization helps reduce the scale of the shadow economy in agriculture. The fixed effects model showed the greatest reliability. All other things being equal, an increase in the level of digitalization of the local telephone network in rural areas by 1% leads to a decrease in the share of shadow transactions of legal entities in relation to the gross added value of section A of OKVED by an average of 0.3 percentage points. This connection is explained by the fact that digitalization makes some operations in the circulation of products transparent, making shadow circulation more difficult.

**Keywords:** agriculture, digitalization, shadow transactions of legal entities, share of shadow transactions in GVA, access to the Internet, digital development programs, local telephone network

**Acknowledgments:** the reported study was funded by Russian Science Foundation, project number 23-28-00076 "Shadow economy in the Russian agriculture: measuring, regional differentiation and control measures".

**Введение.** В отечественной литературе опубликованы результаты исследований, посвященных теневой экономике в сельском хозяйстве России [1], однако ее связь с цифровизацией не рассматривается. При этом для практики и политики важно выявлять закономерности, различия в факторах, обуславливающих тот или иной масштаб распространения теневой экономики. Среди таких факторов в настоящее время, на наш взгляд, все большее значение приобретает уровень цифровизации.

Цифровизация — это «основа цифровой экономики, представляет собой главный современный тренд развития экономики и общества, основанный на переходе к цифровому формату представления информации. Цифровизация

основана на увеличении скорости обмена, доступности и защищенности информации, а также на возрастании роли автоматизации как своей базы» [2]. Цифровая трансформация является стратегическим направлением развития отраслей АПК России на период до 2030 г. Одной из основных задач реализации данного стратегического направления является сокращение теневых оборотов продукции отрасли [3].

C.P. Nguyen et al. [4] исследовали влияние доли пользователей сети Интернет от общей численности населения на долю теневой экономики в ВВП стран мира. При увеличении доли пользователей сети Интернет теневая экономика сокращается, но с определенного момента это влияние становится противоположным.

Другими словами, Интернет на определенном уровне развития начинает способствовать теневой экономике.

К ключевым предпосылкам возникновения теневой экономики в аграрном секторе Е.Н. Якубович [5] относит следующие явления: нехватку свободных рыночных активов, бюджетных средств для поддержки аграрного сектора, стремление к выживанию в конкурентной среде; осуществление скрытых бартерных сделок; наличие статистических искажений, оппортунизм при уплате налогов.

В связи с этим сформулирован исследовательский вопрос: как цифровизация влияет на развитие теневой экономики в сельском хозяйстве в 2009-2021 гг.



**Методы исследования.** Методика вычисления объема теневых операций по отношению к ВДС по разделу А ОКВЭД 2 изложена в работе [6]. Там же изложен авторский подход к определению теневой экономики в сельском хозяйстве. Понятия теневой деятельности, теневых операций, теневой экономики в данной статье подразумеваются синонимичными. В работе учитываются теневые операции только среди юридических лиц, поскольку по субъектам неформального сектора отсутствуют необходимые данные.

Анализ проводился по 78 субъектам РФ. Не включались в исследование Республика Крым, недавно присоединенные территории, города федерального значения.

Для доказательства наличия связи между переменными, характеризующими уровень цифровизации, и теневой экономикой, применяются двухшаговый метод наименьших квадратов (2МНК), а также модели с фиксированными эффектами оценки.

Эмпирической основой для панельного регрессионного анализа являлись региональные данные за 2009-2021 гг.:

- 1) *ShEc* — доля теневых операций по отношению к ВДС по разделу А ОКВЭД 2, %<sup>1</sup>;
- 2) *Crime* — количество преступлений экономической направленности на душу сельского населения, ед.<sup>2</sup>;
- 3) *Unemp* — уровень безработицы населения в возрасте 15 лет и старше (по методологии МОТ), %<sup>3</sup>;
- 4) *Invest* — инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства, в расчете на 100 руб. продукции сельского хозяйства (в ценах 2009 г.)<sup>4</sup>;
- 5) *Income* — среднемесячный денежный доход на душу населения (в ценах 2009 г.), руб.<sup>5</sup>;
- 6) *RurDPh* — уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности, %<sup>6,7</sup>;
- 7) *OrgInt* — доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, в общем числе организаций, %<sup>8,9</sup>.

Далее изложим процедуру двухшагового метода наименьших квадратов (2МНК).

**Регрессия первого шага.** Оцениваем регрессию  $\ln RurDPh_{i,t}$  на инструмент  $(\ln OrgInt_{i,t})$  и на логарифмы всех экзогенных переменных, чтобы найти прогнозные значения *уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности*:

$$\ln RurDPh_{i,t} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \ln InfEmp_{i,t} + \hat{\alpha}_2 \ln TaxPr_{i,t} + \hat{\alpha}_3 \ln Crime_{i,t} + \hat{\alpha}_4 \ln Unemp_{i,t} + \hat{\alpha}_5 \ln Invest_{i,t} + \hat{\alpha}_6 \ln Income_{i,t} + \hat{\alpha}_7 \ln OrgInt_{i,t} \quad (1)$$

Получаем прогнозные значения  $\ln \widehat{Tel}_{i,t}$ .

**Регрессия второго шага.** Оцениваем регрессию переменной  $\ln ShEc_{i,t}$  по этим прогнозным значениям  $\ln \widehat{Tel}_{i,t}$  и контрольным переменным:

$$\ln ShEc_{i,t} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln InfEmp_{i,t} + \hat{\beta}_2 \ln TaxPr_{i,t} + \hat{\beta}_3 \ln Crime_{i,t} + \hat{\beta}_4 \ln Unemp_{i,t} + \hat{\beta}_5 \ln Invest_{i,t} + \hat{\beta}_6 \ln Income_{i,t} + \hat{\beta}_7 \ln RurDPh_{i,t} \quad (2)$$

Для проверки возможной U-образной зависимости в отдельную спецификацию модели вводятся квадраты регрессоров —  $(\ln OrgInt_{i,t})^2$  и  $(\ln RurDPh_{i,t})^2$ .

В качестве альтернативы двухшаговому методу наименьших квадратов используется уравнение модели с фиксированными эффектами оценки:

$$\ln ShEc_{i,t} = \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_1 \ln InfEmp_{i,t} + \hat{\gamma}_2 \ln TaxPr_{i,t} + \hat{\gamma}_3 \ln Crime_{i,t} + \hat{\gamma}_4 \ln Unemp_{i,t} + \hat{\gamma}_5 \ln Invest_{i,t} + \hat{\gamma}_6 \ln Income_{i,t} + \hat{\gamma}_7 \ln RurDPh_{i,t} + \hat{\gamma}_8 (\ln RurDPh_{i,t})^2$$

Из полученных моделей предстоит выбрать наилучшую.

**Результаты.** Представим описательные статистики для всех переменных, перечисленных в предыдущем разделе (табл. 1).

На рисунке 1 приведена корреляционная матрица, мультиколлинеарность переменных отсутствует.

**Динамика теневой экономики в сельском хозяйстве.** В 2017-2022 гг. в России наблюдается нисходящая динамика доли теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД 2. Покажем эту динамику на примере субъектов Центрального ФО. Если в Брянской области в 2017 г. этот показатель составлял 3,9%, то по итогам 2022 г. он сократился до 1,9%. В Белгородской области он уменьшился с 2,9 до 1,5% за аналогичный период. Наименьший уровень фиксируется в Орловской области (1,2%) (рис. 2).

В Южном ФО вырисовывается схожая картина снижения доли теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной

Таблица 1. Описательные статистики переменных (в субъектах РФ за 2009-2021 гг.)  
Table 1. Descriptive statistics of variables (in the constituent entities of the Russian Federation in 2009-2021)

№	Переменная	Единица измерения	Среднее значение	Медиана	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
1	<i>Crime</i>	ед. на душу сельского населения	0,004	0,003	0,005	0,000	0,065
2	<i>Unemp</i>	%	7,30	6,10	4,94	2,60	53,2
3	<i>Invest</i>	руб. в расчете на 100 руб. продукции сельского хозяйства	3,58	0,973	17,3	0,0	347,0
4	<i>Income</i>	руб./чел.	14 100	12 900	5 000	6 409	47 000
5	<i>RurDPh</i>	%	75,6	80,4	22,9	6,30	100,0
6	<i>OrgInt</i>	%	51,6	54,5	18,6	3,00	96,8
7	<i>ShEc</i>	%	2,7	2,2	2,1	0,0	16,3

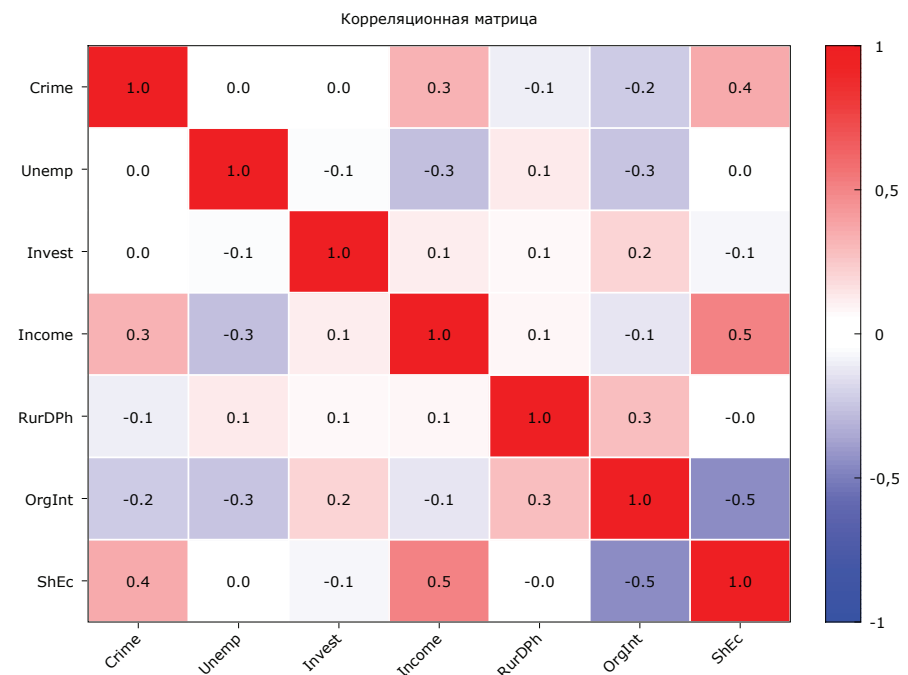


Рисунок 1. Корреляционная матрица переменных  
Figure 1. Correlation matrix of variables

<sup>1</sup> Вычисляется по авторской методике.  
<sup>2</sup> Вычисляется по данным ЕМИСС: Количество преступлений экономической направленности, зарегистрированных в отчетном периоде. <https://www.fedstat.ru/indicator/36222>  
<sup>3</sup> ЕМИСС. Уровень безработицы (по методологии МОТ). <https://www.fedstat.ru/indicator/43062>  
<sup>4</sup> Данные из статистических сборников «Агропромышленный комплекс России» за 2009-2021 годы. М.: ФГБНУ «Росинформагротех».  
<sup>5</sup> Вычисляется по данным ЕМИСС: Денежные доходы (в среднем на душу). <https://www.fedstat.ru/indicator/30992>  
<sup>6</sup> Это процентное отношение монтированной емкости электронных телефонных станций фиксированной связи в сельской местности к монтированной емкости всех телефонных станций фиксированной связи в сельской местности.  
<sup>7</sup> ЕМИСС. Уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности. <https://www.fedstat.ru/indicator/43796>  
<sup>8</sup> Это отношение числа организаций, использовавших доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, к общему числу обследованных организаций.  
<sup>9</sup> ЕМИСС. Доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, в общем числе организаций. <https://www.fedstat.ru/indicator/43532>

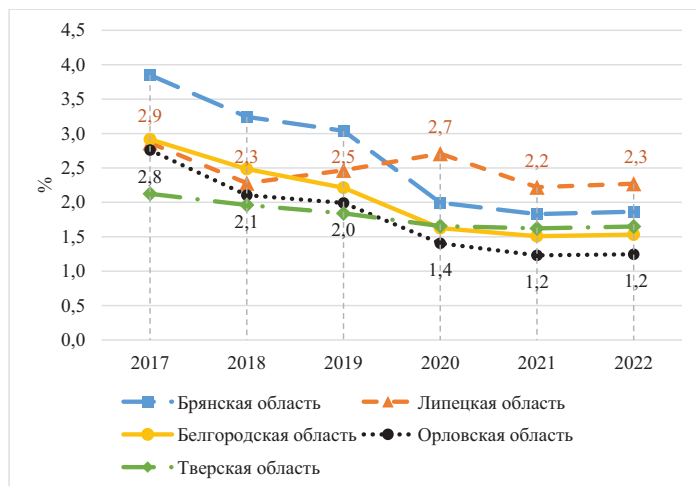


Рисунок 2. Доля теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД 2 «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в субъектах Центрального ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 2. The share of shadow transactions of legal entities in relation to the gross value added of section A of OKVED 2 "Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming" in the constituent entities of the Central Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

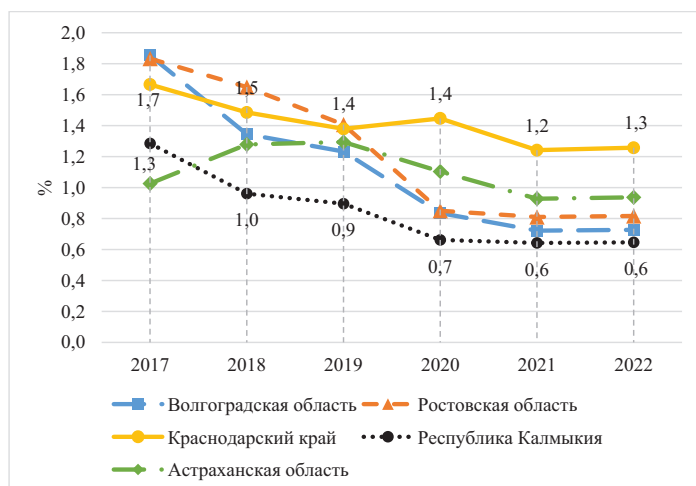


Рисунок 3. Доля теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД 2 «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в субъектах Южного ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 3. The share of shadow transactions of legal entities in relation to the gross value added of section A of OKVED 2 "Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming" in the constituent entities of the Southern Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

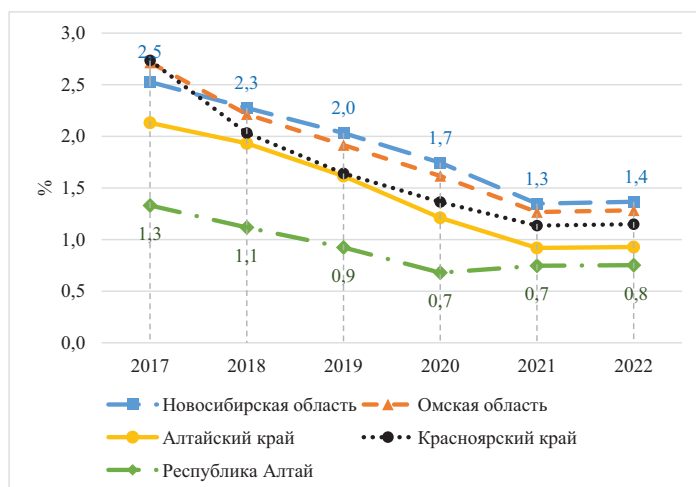


Рисунок 4. Доля теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД 2 «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в субъектах Сибирского ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 4. The share of shadow transactions of legal entities in relation to the gross value added of section A of OKVED 2 "Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming" in the constituent entities of the Siberian Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

стоимости раздела А ОКВЭД 2, как и в Центральном. Среди регионов Южного ФО наименьшей долей теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД в 2022 г. характеризуется Республика Калмыкия (0,6%). Выше нее расположились Волгоградская (0,7%), Ростовская (0,8%), Астраханская (0,9%) области (рис. 3).

В Сибирском ФО самой низкой долей теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД в 2022 г. отличается Республика Алтай (0,8%). В Новосибирской, Омской областях, Красноярском и Алтайском краях данный показатель выше — 1,4, 1,3, 1,1 и 0,9% соответственно (рис. 4).

**Цифровизация в сельской местности.** Согласно аналитическому докладу [7], российский агропромышленный комплекс относится к начинающим отраслям по готовности к использованию искусственного интеллекта. 20,6% российских организаций в сфере агропромышленного комплекса используют искусственный интеллект [7].

В соответствии с результатами опроса сельскохозяйственных организаций по форме № 3-ИНФОРМ [8], главным барьером для внедрения искусственного интеллекта являются «высокие затраты по сравнению с выгодами» (указали 43-48% обследованных организаций). На эту же причину обращает внимание Н. Дяуб [9]. Кроме того, низкий уровень качества программно-аппаратных средств (компьютеров, Интернета и др.) сдерживает распространение цифровых технологий в сельской местности [10].

Если говорить о домашних хозяйствах в сельской местности, то высокие затраты на подключение к Интернету не столь распространенная причина для отказа от него. Превалирующая часть домашних хозяйств, не имеющих доступа к Интернету, просто не испытывают в нем необходимости (табл. 2).

Государство озабочено проблемой отставания села в уровне обеспеченности цифровой инфраструктурой. Благодаря принимаемым мерам, в 2017-2022 гг. в России наблюдается тенденция повышения уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности. Ее динамика связана в том числе с приоритетностью цифровизации в политике региональных органов власти. Одним из доказательств этого может служить наличие или отсутствие программы цифрового развития для сельского хозяйства [10].

Покажем эту динамику на примере субъектов Центрального ФО. Если в Орловской области в 2017 г. этот показатель составлял 35,5%, то по итогам 2022 г. он увеличился до 50,3%. В Тверской области он возрос с 76,8 до 81,9% за аналогичный период. В Белгородской области к 2022 г. достигнут высокий показатель — 95,2% (рис. 5). В Белгородской, Брянской областях действуют программы цифрового развития для сельского хозяйства, а некоторые сельскохозяйственные регионы (Липецкая, Орловская области) в своих программных документах не выделяют эту отрасль приоритетной для цифровизации. Несмотря на это, в Липецкой области дело обстоит иначе: сельская местность здесь полностью обеспечена цифровизированной телефонной сетью.

В Южном ФО отмечается более явная, чем в Центральном ФО, динамика увеличения уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности. Среди регионов Южного ФО наибольшим значением в 2022 г. характеризуются Республика Калмыкия и Астраханская область (по 100,0%), включившие аграрный сектор в стратегию цифровизации, как и Волгоградская, Ростовская области, Краснодарский край. При этом Республика Калмыкия за 2017-2022 гг. показала рост на 20,6 процентных пункта (рис. 6).

В Сибирском ФО самым высоким уровнем цифровизации местной телефонной сети в сельской местности в 2022 г. отличаются Республика Алтай и Новосибирская область (по 100,0%) (рис. 7), запланировавшие мероприятия по цифровизации, как и Омская область, Алтайский, Красноярский края. Рассматриваемый федеральный округ выделяется меньшим разбросом значений по субъектам РФ, характеризуясь при этом более высоким уровнем цифровизации в сравнении с остальными.

**Результаты панельного регрессионного анализа зависимости теневой экономики от цифровизации.** Рассмотрение динамики доли теневых операций юридических лиц в ВДС и уровня цифровизации местной телефонной сети обуславливает гипотезу о возможной обратной связи между этими показателями. Для проверки гипотезы используем панельный регрессионный анализ.

В таблице 3 представлены коэффициенты регрессоров (как значимых, так и незначимых) по пяти моделям.



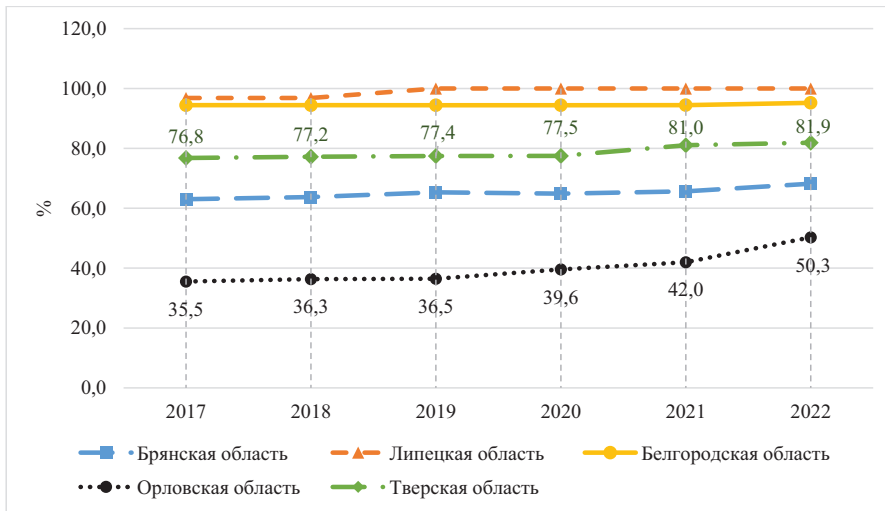


Рисунок 5. Уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности в субъектах Центрального ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 5. Level of digitalization of the local telephone network in rural areas in the constituent entities of the Central Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

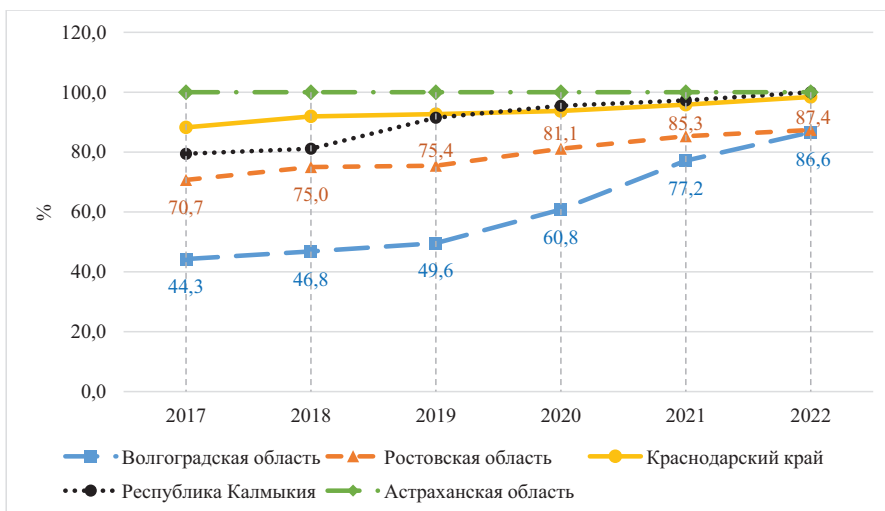


Рисунок 6. Уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности в субъектах Южного ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 6. Level of digitalization of the local telephone network in rural areas in the constituent entities of the Southern Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

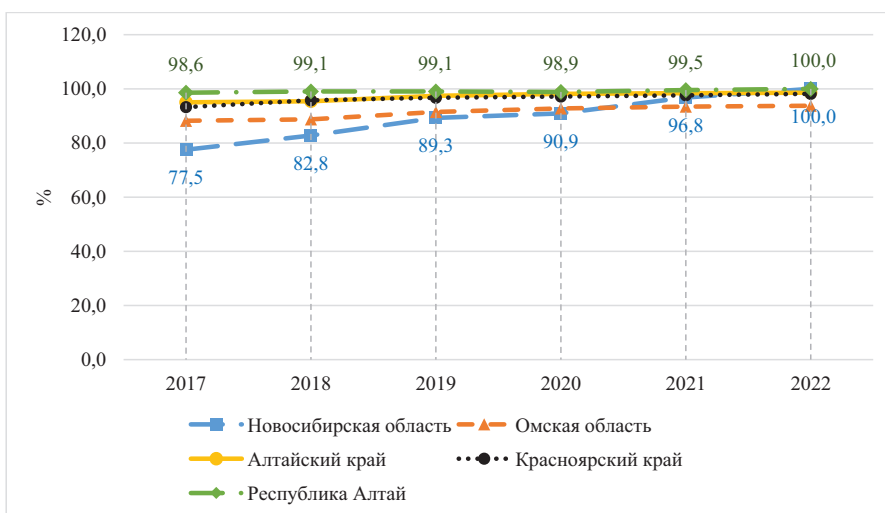


Рисунок 7. Уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности в субъектах Сибирского ФО за 2017-2022 гг., % [13, 14]  
 Figure 7. Level of digitalization of the local telephone network in rural areas constituent entities of the Siberian Federal District in 2017-2022, % [13, 14]

Базовое уравнение модели выглядит следующим образом:

$$\ln ShEc_{it} = -10,7^{***} + 0,1 \times \ln Crime_{it-1} + 0,1 \times \ln Unemp_{it-1} - 0,05 \times \ln Invest_{it-1} + 0,09 \times \ln Income_{it-1} + 3,7 \times \ln AgriPopul_{it-1} - 0,3 \times \ln RurDPh_{it-1}$$

(4,1) (0,1) (0,2) (0,01) (0,3) (1,2) (0,1)

В моделях 2МНК(1), 2МНК(2) и 2МНК(3) F-статистика для теста на незначимость уравнения превышает 10. Таким образом, можно заключить, что регрессор *OrgInt* (доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек) релевантен. Это значит, что данный показатель вносит существенный вклад в объяснение изменений эндогенной переменной.

Несмотря на то, что тест Хаусмана подтверждает целесообразность использования моделей 2МНК(1), 2МНК(2) и 2МНК(3) на 5%-м уровне значимости, они уступают моделям с фиксированными эффектами по значению исправленного R<sup>2</sup>. Более предпочтительна модель FE(1), в которой значение исправленного R<sup>2</sup> (0,43) больше (табл. 3).

По указанному критерию модель FE(2) также приемлема. Согласно ее оценкам, квадрат уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности статистически значим на 5%-м уровне значимости. Однако влияние этого регрессора на зависимую переменную крайне мало (коэффициент при нем составляет всего лишь -0,04). В результате важнее оставить ту модель, где влияние было бы более существенным, поэтому выбор делается в пользу модели FE(1).

При прочих равных условиях, увеличение уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности на 1% приводит к снижению доли теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД в среднем на 0,3 процентных пункта. Данная связь вполне логична: цифровизация делает часть операций в обороте продукции прозрачными, затрудняя теневой оборот.

**Ограничения.** В качестве первого ограничения можно назвать обоснованность спецификации использованных в исследовании эконометрических моделей, в которых в качестве индикатора цифровизации использован уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности. Существуют не менее значимые факторы цифровизации, среди которых степень развития и использования цифровой инфраструктуры, широкополосного доступа в Интернет и др. Однако перечисленные показатели охватывают городскую и сельскую местность вместе взятые. Уровень цифровизации местной телефонной сети — это один из немногих индикаторов, характеризующих цифровизацию отдельно в сельской местности в региональном разрезе по России.

Еще одно ограничение — неучет методикой теневых операций субъектов неформального сектора, она охватывает только юридических лиц. Это связано с отсутствием данных. В результате оценки по методике могут выглядеть заниженными и не полностью отражать региональные различия по уровню теневой экономики.

Третье ограничение касается коэффициента досчета, который зависит от соотношения между затратами на производство и реализацию





Таблица 2. Распределение ответов респондентов о факторах, препятствующих доступу домашнего хозяйства к сети Интернет в сельской местности в России в 2019-2023 гг., % от общего числа ответов [15]

Table 2. Distribution of respondents' answers about factors preventing household access to the Internet in rural areas in Russia in 2019-2023, % of the total number of answers [15]

№	Факторы, препятствующие доступу домашнего хозяйства к сети Интернет	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	Отсутствие необходимости (нежелание пользоваться, нет интереса)	57,2	59,4	64,5	66,2	64,0
2	Высокие затраты на подключение к сети Интернет	19,1	18,2	16,4	13,8	12,9
3	Отсутствие технической возможности подключения к сети Интернет	11,9	11,2	8,4	7,0	4,4
4	Доступ в сеть Интернет есть в другом месте (на работе, у знакомых, в центрах общественного доступа и др.)	4,0	3,6	2,3	2,7	3,7
5	По соображениям безопасности и конфиденциальности (опасение воровства персональных данных, заражение компьютера вредоносными программами и т.д.)	0,6	0,4	0,6	1,0	1,1
6	Другие причины	7,3	7,3	7,8	9,3	14,0
	<b>Итого</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Таблица 3. Оценки панельных моделей зависимости логарифма доли теневых операций юридических лиц по отношению к валовой добавленной стоимости раздела А ОКВЭД 2 ( $\ln ShEc_{it}$ ) от социально-экономических факторов в России в 2009-2021 гг.

Table 3. Estimates of panel models of the dependence of the logarithm of the share of shadow transactions of legal entities in relation to the gross value added of section A of OKVED 2 ( $\ln ShEc_{it}$ ) on socio-economic factors in Russia in 2009-2021

Регрессоры	Модели			FE(1)	FE(2)
	2МНК(1); ИП = $\ln OrgInt_{i,t}$ ; перп. = $\ln RurDPH_{i,t}$	2МНК(2); ИП = $(\ln OrgInt_{i,t})^2$ ; перп. = $(\ln RurDPH_{i,t})^2$	2МНК(3); ИП = $\ln OrgInt_{i,t}$ ; перп. = $\ln RurDPH_{i,t}$		
$\ln Crime_{i,t}$	-0,3* (0,2)	-0,3* (0,1)	-0,3** (0,1)		
$\ln Crime_{i,t-1}$				0,1 (0,1)	0,1 (0,1)
$\ln Unemp_{i,t}$	0,4** (0,2)	0,4** (0,2)	0,4** (0,2)		
$\ln Unemp_{i,t-1}$				0,1 (0,2)	0,1 (0,2)
$\ln Invest_{i,t}$	-0,04* (0,02)	-0,04* (0,02)	-0,04** (0,02)		
$\ln Invest_{i,t-1}$				-0,05** (0,02)	-0,05** (0,02)
$\ln Income_{i,t}$	1,5*** (0,3)	1,5*** (0,3)	1,5*** (0,3)		
$\ln Income_{i,t-1}$				0,08 (0,3)	0,04 (0,3)
$\ln AgriPopul_{i,t}$	-0,003 (0,2)	-0,003 (0,2)			
$\ln AgriPopul_{i,t-1}$				3,7*** (1,2)	3,6*** (1,1)
$\ln RurDPH_{i,t}$	-2,4*** (0,6)		-2,4*** (0,6)		
$\ln RurDPH_{i,t-1}$				-0,3** (0,1)	
$(\ln RurDPH_{i,t})^2$		-0,24*** (0,08)			
$(\ln RurDPH_{i,t-1})^2$					-0,04** (0,02)
const	-5,6* (3,3)	-10,1*** (3,0)	-5,6* (3,0)	-10,7*** (4,1)	-10,7*** (4,0)
Число наблюдений (n)	881	881	881	820	820
Исправленный R <sup>2</sup>	0,06	0,07	0,06	0,43	0,43
Логарифмическое правдоподобие	-5 223	-7 001	-5 233	-468	-465
p-значение по результатам теста Хаусмана (H <sub>0</sub> : МНК-оценки состоятельны)	2,4×10 <sup>-45</sup>	1,0×10 <sup>-47</sup>	1,8×10 <sup>-41</sup>		
F-статистика по результатам теста на слабые инструменты	42,8	64,6	40,6		

Примечания:

1. FE — модели с фиксированными эффектами оценки<sup>10</sup>.
2. 2МНК — двухшаговый метод наименьших квадратов.
3. ИП — инструментальная переменная.
4. Регр. — регрессор.
5. В скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов.
6. Звездочками обозначены уровни значимости: \* — коэффициент значим на 10%-м уровне; \*\* — коэффициент значим на 5%-м уровне; \*\*\* — коэффициент значим на 1%-м уровне.
7. Предпочтительная модель выделена серым цветом.

товаров, работ, услуг и оборотом организаций по разделу А ОКВЭД 2. Методика определения теневых операций исходит из предполагаемой мотивации юридических лиц завышать в отчетности данные о затратах, тогда как данные об обороте, как правило, не подвергаются манипуляциям. Это допущение согласуется с утверждениями [12] о том, что аграрии занижают данные о фактической продукции, а неучтенную сбывают перекупщикам за наличный расчет. Причем сельскохозяйственные организации завышают затраты, что позволяет им снижать налогооблагаемую базу. В коэффициенте досчета региональные соотношения между затратами и оборотом сопоставляются со средним по России. Между тем отклонения этих соотношений от среднероссийского могут быть вызваны не столько стремлением юридических лиц дезинформировать налоговые органы, сколько объективными условиями ведения сельскохозяйственного производства в конкретных регионах. Например, более высокая стоимость кормов, удобрений и прочих ресурсов, тарифы на воду, электроэнергию в отдельных регионах могут обуславливать больший размер затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Повышение чувствительности методики к региональным особенностям может стать одним из дальнейших направлений работы.

**Заключение.** Оценки по результатам панельного регрессионного анализа позволяют заключить, что цифровизация содействует сокращению масштабов теневой экономики в сельском хозяйстве России. Более высоким значением исправленного R<sup>2</sup> обладают модели с фиксированными эффектами оценки, чем на основе двухшагового метода наименьших квадратов. Это свидетельствует о том, что в случае анализа связи теневой экономики и цифровизации модели с фиксированными эффектами оценки показывают большую надежность. В то же время при интерпретации результатов не следует забывать об ограничениях методики расчета объема теневых операций субъектов юридических лиц, а также о релевантности выбора индикатора цифровизации — уровня цифровизации местной телефонной сети в сельской местности.

#### Список источников

1. Трощенко В.М. Противодействия теневым процессам как основа обеспечения экономической безопасности в агропромышленном комплексе // Московский экономический журнал. 2019. № 9. С. 197-204. doi: 10.24411/2413-046X-2019-19032

<sup>10</sup> Чтобы учесть индивидуальные эффекты регионов России, мы использовали модели с фиксированными эффектами. Тест Хаусмана также говорит в их пользу при сравнении с моделями со случайными эффектами. Тест на линейные ограничения свидетельствует о превосходстве моделей с фиксированными эффектами при сравнении со сквозной регрессией.





2. Халин В.Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. № 10. С. 46-63. doi: 10.22394/1726-1139-2018-10-46-63

3. Распоряжение Правительства РФ от 23.11.2023 г. № 3309-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года».

4. Nguyen, C.P., Schinckus, C., Nguyen, Q.B., Le Tran, D.T. (2024). Digitalization and informal economy: a global evidence of internet usage. *Journal of Industrial and Business Economics*, no. 51, pp. 1-37. doi: <https://doi.org/10.1007/s40812-023-00278-w>

5. Якубович Е.Н. Теневая экономика в аграрном секторе страны // Сборник материалов конференции «Никоновские чтения»: «Аграрная политика современной России: научно-методологические аспекты и стратегия реализации» / ВИАПИ имени А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень». М., 2015. С. 83-86.

6. Киселев С.В., Филимонов И.В., Самсонов В.А., Сеитов С.К. Влияние цифровизации на теневую экономику сельского хозяйства в Российской Федерации // *Ars administrandi (Искусство управления)*. 2024. Т. 16. № 2. С. 240-260. doi: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-2-240-260>

7. Аналитический доклад (2023). Индекс интеллектуальной зрелости отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления Российской Федерации. Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации. URL: [https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytis\\_report.pdf](https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytis_report.pdf) (дата обращения: 03.06.2024).

8. Федеральная служба государственной статистики. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг (итоги статнаблюдения по форме № 3-информ за 2022 г.). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 03.06.2024).

9. Дауб Н. Уровень использования цифровых технологий в сельском хозяйстве России // *Друkerovskii vestnik*. 2023. № 3. С. 162-173. doi: 10.17213/2312-6469-2023-3-162-173

10. Завиваев Н.С., Якимова О.Ю., Мансуров А.П. Кластерный анализ эффективности использования элементов точного сельского хозяйства // *Вестник НГИЭИ*. 2021. № 12 (127). С. 82-94. doi: 10.24412/2227-9407-2021-12-82-94

11. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол № 16 от 24.12.2018 г.).

12. Донскова О.А., Немкина Е.А., Дугина Т.А., Петерс И.А. Неформальная деятельность в системе экономической безопасности: частные аспекты общих проблем // *Бизнес. Образование. Право*. 2021. № 1 (54). С. 179-184. doi: 10.25683/VOLBI.2021.54.171

13. Федеральная служба государственной статистики. Национальные счета. Произведенный ВВП. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 02.06.2024).

14. ЕМИСС. Показатели. URL: <https://www.fedstat.ru/indicators/> (дата обращения: 03.06.2024).

15. ЕМИСС. Факторы, препятствующие доступу домашнего хозяйства к сети Интернет. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/60763> (дата обращения: 30.05.2024).

## References

1. Trotsenko, V.M. (2019). Protivodeistviya tenevym protsessam kak osnova obespecheniya ehkonomicheskoi bezopasnosti v agropromyshlennom komplekse [Counteracting shadow processes as the basis for ensuring economic security in the agro-industrial complex]. *Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 9, pp. 197-204. doi: 10.24411/2413-046X-2019-19032

2. Khalin, V.G., Chernova, G.V. (2018). Tsifrovizatsiya i ee vliyeniye na rossiiskuyu ehkonomiku i obshchestvo: preimushchestva, vyzovy, ugrozy i riski [Digitalization and its impact on the Russian economy and society: advantages, challenges, threats and risks]. *Upravlencheskoe konsul'tirovaniye* [Administrative consulting], no. 10, pp. 46-63. doi: 10.22394/1726-1139-2018-10-46-63

3. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 23.11.2023 g. № 3309-r «Strategicheskoe napravlenie v oblasti tsifrovoi transformatsii otraslei agropromyshlennogo i rybkokhozyaystvennogo kompleksov RF na period do 2030 goda» [Order of the Government of the Russian Federation dated November 23, 2023 no. 3309-r "Strategic direction in the field of digital transformation of the agro-industrial and fishery sectors of the Russian Federation for the period until 2030"].

4. Nguyen, C.P., Schinckus, C., Nguyen, Q.B., Le Tran, D.T. (2024). Digitalization and informal economy: a global evidence of internet usage. *Journal of Industrial and Business Economics*, no. 51, pp. 1-37. doi: <https://doi.org/10.1007/s40812-023-00278-w>

5. Yakubovich, E.N. (2015). Tenevaya ehkonomika v agrarnom sektore strany [Shadow economy in the country's agricultural sector]. *Sbornik materialov konferentsii «Nikonovskie chteniya»: «Agramaya politika sovremennoi Rossii: nauchno-metodologicheskie aspekty i strategiya realizatsii», VИАPI imeni А.А. Nikonova: «Ehntsiiklopediya rossiiskikh dereven»* [Collection of materials from conference "Nikonov readings": "Agrarian policy of modern Russia: scientific and methodological aspects and implementation strategy", All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov: "Encyclopedia of Russian villages"]. Moscow, pp. 83-86.

6. Kiselev, S.V., Filimonov, I.V., Samsonov, V.A., Seitov, S.K. (2024). Vliyeniye tsifrovizatsii na tenevuyu ehkonomiku sel'skogo khozyaystva v Rossiiskoi Federatsii [Digitalization impact on shadow economy of agriculture in the Russian Federation]. *Ars administrandi*, vol. 16, no. 2, pp. 240-260. doi: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-2-240-260>

7. Analytical report (2023). *Indeks intellektual'noi zrelosti otraslei ehkonomiki, sektorov sotsial'noi sfery i sistemy gosudarstvennogo upravleniya Rossiiskoi Federatsii. Natsional'nyi tsentr razvitiya upravleniya intellekta pri Pravitel'stve Rossiiskoi Federatsii* [Index of intellectual maturity of economic sectors, social sectors and public administration system of the Russian Federation. National Center for the Development of Artificial Intelligence under the Government of the Russian Federation]. Available at: [https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytis\\_report.pdf](https://digital.mosreg.ru/uploads/material/analytis_report.pdf) (accessed: 03.06.2024).

8. Federal State Statistics Service (2024). *Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovoykh tekhnologii i proizvodstve svyazannykh s nimi tovarov i uslug (itogi statnablyudeniya po forme № 3-inform za 2022 g.)* [Information on the use of digital technologies and the production of related goods and services (results of statistical observation in form No. 3-Inform for 2022)]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (accessed: 03.06.2024).

9. Dayub, N. (2023). Uroven' ispol'zovaniya tsifrovoykh tekhnologii v sel'skom khozyaystve Rossii [Level of digital technology use in Russian agriculture]. *Drukerovskii vestnik* [Drucker bulletin], no. 3, pp. 162-173. doi: 10.17213/2312-6469-2023-3-162-173

10. Zavivaev, N.S., Yakimova, O.Yu., Mansurov, A.P. (2021). Klasterniy analiz ehffektivnosti ispol'zovaniya ehlementov tochnogo sel'skogo khozyaystva [Cluster analysis of the efficiency of using elements of precision agriculture]. *Vestnik NГИЭИ* [Bulletin NГИЭИ], no. 12 (127), pp. 82-94. doi: 10.24412/2227-9407-2021-12-82-94

11. Paspport natsional'noi programmy «Tsifrovaya ehkonomika Rossiiskoi Federatsii» (utv. Prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proektam, protokol № 16 ot 24.12.2018 g.) [Passport of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, protocol No. 16 dated 24.12.2018)].

12. Donsova, O.A., Nemkina, E.A., Dugina, T.A., Peters, I.A. (2021). Neformalnaya deyatel'nost' v sisteme ehkonomicheskoi bezopasnosti: chastnye aspekty obshchikh problem [Informal activities in the system of economic security: particular aspects of general problems]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo* [Business. Education. Law], no. 1, pp. 179-184. doi: 10.25683/VOLBI.2021.54.171

13. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki. Natsional'nye scheta. Proizvedennyi VVP [Federal State Statistics Service. National accounts. Produced GDP]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (accessed: 02.06.2024).

14. ЕМИСС. Показатели [EISS. Indicators]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicators/> (accessed: 03.06.2024).

15. ЕМИСС. Факторы, препятствующие доступу домашнего хозяйства к сети Интернет [EISS. Factors preventing household access to the Internet]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/60763> (accessed: 30.05.2024).

## Информация об авторах:

**Киселев Сергей Викторович**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой агроэкономики экономического факультета, ведущий научный сотрудник Евразийского центра по продовольственной безопасности, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9519-1505>, Scopus ID: 55877225800, Researcher ID: R-4142-2016, SPIN-код: 3923-8022, [servikis@yandex.ru](mailto:servikis@yandex.ru)

**Сеитов Санат Каиргалиевич**, кандидат экономических наук, инженер 2 категории кафедры агроэкономики экономического факультета, научный сотрудник Евразийского центра по продовольственной безопасности, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6505-1712>, Scopus ID: 58775320900, Researcher ID: IZP-6633-2023, SPIN-код: 1605-8289, [sanatpan@mail.ru](mailto:sanatpan@mail.ru)

**Самсонов Валерий Альбертович**, инженер 2 категории лаборатории учебной и научной печати экономического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7078-9420>, Researcher ID: IZP-6794-2023, SPIN-код: 5999-2824, [v.a.samsonov@mail.ru](mailto:v.a.samsonov@mail.ru)

**Филимонов Илья Валерьевич**, кандидат экономических наук, ассистент кафедры философии и методологии экономики экономического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1684-5142>, Researcher ID: IZP-8650-2023, SPIN-код: 1741-2500, [filimonov.i.v@mail.ru](mailto:filimonov.i.v@mail.ru)

## Information about the authors:

**Sergey V. Kiselev**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of agro-economics of the faculty of economics, leading researcher of the Eurasian Center for Food Security, Lomonosov Moscow State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9519-1505>, Scopus ID: 55877225800, Researcher ID: R-4142-2016, SPIN-code: 3923-8022, [servikis@yandex.ru](mailto:servikis@yandex.ru)

**Sanat K. Seitov**, candidate of economic sciences, 2nd category engineer of the department of agro-economics of the faculty of economics, researcher of the Eurasian Center for Food Security, Lomonosov Moscow State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6505-1712>, Scopus ID: 58775320900, Researcher ID: IZP-6633-2023, SPIN-code: 1605-8289, [sanatpan@mail.ru](mailto:sanatpan@mail.ru)

**Valery A. Samsonov**, 2nd category engineer of the laboratory of training and research press of the faculty of economics, Lomonosov Moscow State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7078-9420>, Researcher ID: IZP-6794-2023, SPIN-code: 5999-2824, [v.a.samsonov@mail.ru](mailto:v.a.samsonov@mail.ru)

**Ilya V. Filimonov**, candidate of economic sciences, assistant of the department of philosophy and methodology of economics of the faculty of economics, Lomonosov Moscow State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1684-5142>, Researcher ID: IZP-8650-2023, SPIN-code: 1741-2500, [filimonov.i.v@mail.ru](mailto:filimonov.i.v@mail.ru)



Научная статья  
УДК 332.122.62+332.154  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_67

## СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ АПК: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ

Т.Г. Гурнович<sup>1</sup>, Ю.И. Бершицкий<sup>1</sup>, Л.В. Агаркова<sup>2</sup>, Д.А. Демченко<sup>1</sup>, А.И. Новоселова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена решению актуальной проблемы структурного построения агропромышленного комплекса. Цель исследования — выявление возможностей взаимодействия между сферами АПК на основе достижения сбалансированности. Проведены монографический анализ источников литературы по исследуемой тематике, сравнение точек зрения компетентных в данной области ученых на состав и структуру АПК. Реализованы системно-структурный и комплексный подходы к уточнению архитектуры АПК, что позволило выработать собственную позицию с учетом выявленных недостатков, преимущественно касающихся неполного охвата сфер АПК. В традиционном представлении в структуру АПК входят сферы сельскохозяйственного производства, материально-технического обеспечения, логистики и переработки. Понимание авторами состава АПК не противоречит классическому, но отличается от научных позиций предшественников включением системы финансового обеспечения и сферы образовательных услуг. Совершенствована функциональная структура АПК посредством разделения ее на основную (производство) и вспомогательную (обеспечение, обслуживание) подсистемы. Дана графическая интерпретация взаимодействия между отраслями и сферами АПК. Выделение подсистемы реализации в отдельный блок обусловлено ориентацией на экспорт отечественного АПК и необходимостью активизации в этой связи торгово-коммерческих и сбытовых компетенций. Обоснована необходимость модернизации обслуживающей подсистемы на основе повышения значимости контроля за качеством производимого сельскохозяйственного сырья и готовой продукции. С учетом региональных особенностей выстроена территориальная структура АПК Краснодарского края, изучено ее современное состояние и тенденции развития: переориентация сельхозмашиностроения на белорусских производителей; развитие отечественной селекции в растениеводстве и животноводстве; устойчивый тренд экспорта продукции зернопродуктового и масложирового подкомплексов с креном в сторону азиатского рынка. Объем реализации на экспорт продукции регионального АПК составил в 2022 г. 2,7 млрд долл. Определены направления взаимодействия между сферами с учетом влияния внешнеполитических условий и нововведений в аграрном бизнесе.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, структура АПК, межотраслевое взаимодействие, сельскохозяйственное производство, обеспечение, обслуживание, Краснодарский край

**Благодарности:** исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 24-28-20276 «Обоснование организационно-экономических механизмов межотраслевого взаимодействия хозяйствующих субъектов АПК в условиях внешних вызовов».

Original article

## STRUCTURAL ANALYSIS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: CONCEPTUAL AND REGIONAL ASPECTS

T.G. Gurnovich<sup>1</sup>, Yu.I. Bershitsky<sup>1</sup>, L.V. Agarkova<sup>2</sup>, D.A. Demchenko<sup>1</sup>, A.I. Novoselova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

**Abstract.** The article is devoted to solving the current problem of the structural construction of the agro-industrial complex. The purpose of the study is to identify opportunities for interaction between spheres of the agro-industrial complex based on achieving balance. A monographic analysis of literature sources on the topic under study was carried out, and a comparison of the points of view of scientists competent in this field on the composition and structure of the agro-industrial complex was carried out. System-structural and integrated approaches to clarifying the architecture of the agro-industrial complex were implemented, which made it possible to develop our own position taking into account the identified shortcomings, mainly related to incomplete coverage of the agro-industrial complex. In the traditional view, the structure of the agro-industrial complex includes the spheres of agricultural production, logistics, logistics and processing. The authors' understanding of the composition of the agro-industrial complex does not contradict the classical one, but differs from the scientific positions of predecessors in the inclusion of the financial support system and the sphere of educational services. The functional structure of the agro-industrial complex has been improved by dividing it into the main (production) and auxiliary (provision, maintenance) subsystems. A graphical interpretation of the interaction between industries and areas of the agro-industrial complex is given. The separation of the sales subsystem into a separate block is due to the focus on exporting the domestic agro-industrial complex and the need to activate trade, commercial and marketing competencies in this regard. The need to modernize the service subsystem is substantiated on the basis of increasing the importance of control over the quality of produced agricultural raw materials and finished products. Taking into account regional characteristics, the territorial structure of the agro-industrial complex of the Krasnodar region was built, its current state and development trends were studied: reorientation of agricultural machinery to Belarusian producers; development of domestic selection in crop and livestock production; a stable trend in the export of grain products and oil and fat subcomplexes with a tilt towards the Asian market. The volume of export sales of regional agricultural products amounted to 2.7 billion dollars in 2022. The directions of interaction between the spheres were determined, taking into account the influence of foreign policy conditions and innovations in the agricultural business.

**Keywords:** agro-industrial complex, structure of the agro-industrial complex, intersectoral interaction, agricultural production, provision, service, Krasnodar region

**Acknowledgments:** the research was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 24-28-20276 "Substantiation of organizational and economic mechanisms of inter-sectoral interaction of economic entities of the agro-industrial complex in the context of external challenges".

**Введение.** Успешное функционирование агропромышленного комплекса является основой укрепления продовольственной безопасности государства, способствует повышению конкурентоспособности отечественной аграрной продукции на мировом рынке и развитию жизни на селе. На текущий момент важнейшей проблемой отечественного АПК является налаживание взаимодействий между всеми его структурами и повышение эффективности на всех уровнях аграрного хозяйствования. К факторам, тормозящим

развитие сельского хозяйства, относятся: расхождение интересов между субъектами АПК, неэквивалентность межотраслевого обмена, вследствие чего существенно различается доходность предприятий, относящихся к различным сферам АПК. Причиной этого, по нашему мнению, является недооцененность значимости процессов комплексного координирования сфер и отраслей АПК. Аналогичные постулаты нашли свое отражение и в Доктрине продовольственной безопасности РФ, что подтверждает своевремен-

ность проведения исследований структуры АПК в целях выявления новых возможностей методологии ее построения. Это позволяет обосновать сбалансированную функциональную структуру АПК, а также скорректировать на этой основе цели и задачи его развития.

В этой связи актуальным представляется исследование такого сложного объекта, как агропромышленный комплекс, посвященное реализации научной цели выявления новых возможностей взаимодействия между сферами АПК



и достижения на этой основе системной сбалансированности и эффективности входящих в АПК подсистем.

**Материалы и методы исследования.** Монографический анализ публикаций отечественных и зарубежных ученых позволил проследить эволюцию научных взглядов и подходов к структурированию АПК, характерных для до-реформенного и современного периодов его развития, творчески обобщить их и выработать собственное суждение. Применялись следующие методы исследования: системно-структурный и комплексный подход, методы диалектики и гносеологии, монографический анализ, сравнение, логика, иерархия, графический метод.

Количественный анализ АПК региона выполнен на основе баз данных Росстата и Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края за 2022-2023 гг., аналитических обзоров, представленных в официальных интернет-источниках. Выполнена декомпозиция общесекторальной структуры АПК, полученные результаты позволили уточнить структурное построение регионального АПК. При этом учитывались современные геополитические условия и экономические тенденции.

**Результаты и обсуждение.** В России и за рубежом в течение длительного периода времени проводятся активные научные исследования в области изучения состава АПК, его структуры и организационно-экономических механизмов межотраслевого взаимодействия.

В источниках [1, 2] подчеркивается значимость аграрной экономики как центрального звена национального хозяйства, состояние которого

определяет целостность и вектор развития всей социально-экономической системы. Мы согласны с этим утверждением, принимая во внимание в том числе и тот факт, что в условиях продовольственного эмбарго АПК выступает локомотивом развития экономики государства в целом.

В экономической литературе исследуется проблема сбалансированности межотраслевого взаимодействия в АПК с точки зрения возможности принятия эффективных управленческих решений, разработки программных документов развития аграрного сектора экономики и обоснования инструментов по их реализации в условиях изменения отраслевой структуры экономики сельского хозяйства, влияния инновационных бизнес-процессов [3, 4].

Обозначенная проблема не утрачивает своей актуальности вследствие того, что процессы формирования функциональной и отраслевой структуры АПК подвержены влиянию внешних и внутренних факторов и требуют адаптивного усовершенствования.

Решением задач научного обеспечения эффективного функционирования экономических систем занимались зарубежные ученые Т. Веблен, Э. Дорнбуш, М. Мексон, П. Самуэльсон, А. Файоль и др. Так, Анри Файоль в своих исследованиях отмечал, что для эффективного управления нужно уметь организовывать, распоряжаться, координировать и контролировать труд [5]. То есть любая организационно-экономическая система эффективно функционирует при условии, что взаимодействия между ее участниками четко отлажены.

Традиционно состав агропромышленного комплекса разделяли на три сферы: снабжение

АПК средствами производства, обеспечение сельского строительства и др.; сельскохозяйственное производство; заготовка, транспортировка, переработка, хранение и сбыт продукции АПК [1, 6]. Позже третья сфера АПК была расширена за счет введения подсистем подготовки кадров для сельского хозяйства и отраслевого строительства [7].

Интересным представляется и сложившееся еще в плановой экономике пятисекторное деление: средства производства; сельскохозяйственное производство; переработка сельскохозяйственного сырья; сфера обращения (заготовка, реализация и т.д.); производственное обслуживание (карантинная служба, мелиорация земель и т.д.) [6].

По мнению А.А. Самохваловой, в структуру АПК правомерно ввести финансово-кредитную сферу и выделить в отдельную подсистему науку и образование [7]. Вместе с тем автор не выделяет сферу производственного обслуживания, как это представлено в работе В. Тихонова [6].

Опираясь на проведенные исследования [8, 9, 10] и собственные умозаключения, мы посчитали целесообразным структурировать АПК на функциональные подсистемы: основную (производство) и вспомогательную (обеспечение, обслуживание) (рис. 1). Подсистему реализации выделили в отдельный блок, принимая во внимание значимый фактор активизации в современных условиях торговли сельскохозяйственным сырьем и продовольствием не только на внутреннем рынке в рамках импортозамещения, но и на внешнем в связи с решением приоритетной государственной задачи ориентации на экспорт.

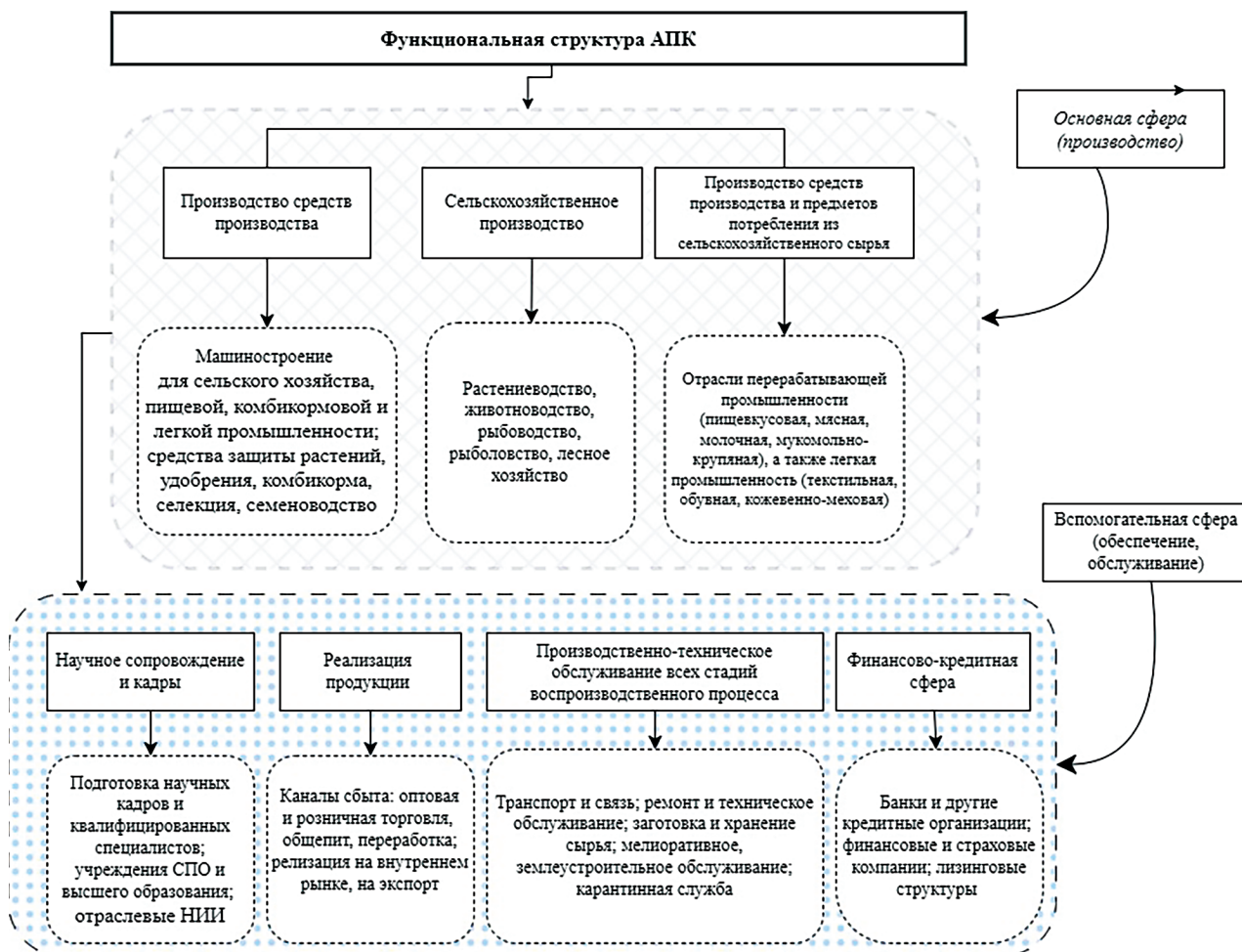


Рисунок 1. Функциональная структура АПК: авторское видение  
Figure 1. Functional structure of the agro-industrial complex: the author's vision



К производственному обслуживанию, на наш взгляд, следует отнести, наряду с блоками транспортировки, хранения и заготовки сырья, также блок анализа и контроля качества продукции. Аргументируя авторскую позицию, подчеркнем, что заготовка и хранение сырья, проведение соответствующих лабораторных исследований осуществляются на элеваторах, после чего логистический путь направлен на производственные площадки для переработки.

С учетом проведенной функциональной реструктуризации АПК построена его территориальная структура на примере Краснодарского края (рис. 2).

Сельское хозяйство в Краснодарском крае занимает лидирующие позиции по объему производимой продукции в России. При этом преобладающая часть объема производства, например, 63,2% в 2023 г., приходится на сельскохозяйственные организации, наряду с которыми в регионе представлено значительное количество и крестьянских (фермерских) хозяйств. Доля последних составляет 21,7%. Высокие показатели урожайности достигнуты в зерновом производстве Краснодарского края, значение показателя в 2023 г. составило 56 ц/га [11].

Перерабатывающая и пищевая промышленность края представлена более чем 80 хозяйствующими субъектами. Институционально-производственные структуры интегрированного типа — агрохолдинги, агротехнополисы и т.п. —

характеризуются диверсифицированной деятельностью, развивая как производство сельскохозяйственной продукции, так и собственную переработку сельскохозяйственного сырья. Одним из старейших, эффективно функционирующих предприятий является известная в крае и за его пределами АО Фирма «Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева», выручка которой в 2023 г. составила порядка 85 млрд руб. Фирма занята в сфере переработки масложировой, молочной, хлебо-булочной и мясной промышленности.

Объем реализации продукции АПК Краснодарского края на экспорт в 2022 г. превысил 2,7 млрд долл. Быстрыми темпами растет экспорт масложировой продукции. Он составил свыше 900 тыс. т за 2022 г., рост по сравнению с 2021 г. превышает 50%. Несмотря на то, что многие европейские страны стали отказываться от импорта нашей продукции, российскому бизнесу удалось успешно переориентироваться на азиатский рынок и даже увеличить объемы поставок. Всего оборот предприятий регионального АПК за 2022 г. составил около 1,5 трлн руб. [11].

АПК Краснодарского края характеризуется развитой логистической инфраструктурой, способствующей эффективной деятельности субъектов агробизнеса. Так, плотность железнодорожной сети в 2022 г. составила 297 км на 10 тыс. кв. км, автомобильных дорог с твердым покрытием — 486 км на 1 тыс. кв. км. Мощность хранения сельскохозяйственного сырья состав-

ляет 360 тыс. т, увеличившись двукратно в связи с ростом производства за 2020-2022 гг. [11].

В настоящее время в Краснодарском крае претерпевает серьезные изменения сфера сельскохозяйственного машиностроения. Если раньше край сотрудничал с немецкими партнерами, например, фирмой «CLAAS», то теперь идет переориентация на белорусских производителей сельхозтехники.

К приоритетным направлениям, подлежащим переводу на отечественные технологии также относятся: селекция, семеноводство, производство комбикормов и средств защиты растений [12].

Блок научного и кадрового сопровождения АПК Краснодарского края представлен ведущими образовательными учреждениями и научными центрами, специализирующимися на подготовке, переподготовке и повышении квалификации персонала: Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина, ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, НЦЗ имени П.П. Лукьяненко. В регионе присутствуют и другие организации высшего и среднего профессионального образования.

Финансово-кредитное обслуживание субъектов АПК, включая кредитование, страхование, лизинг, сопровождение инвестиционных и инновационных проектов, осуществляют АО «Россельхозбанк», ПАО «Сбербанк», Союз «Единое объединение страховщиков агропромышленного комплекса — Национальный союз агростраховщиков», АО «Росагролизинг» и другие организации.

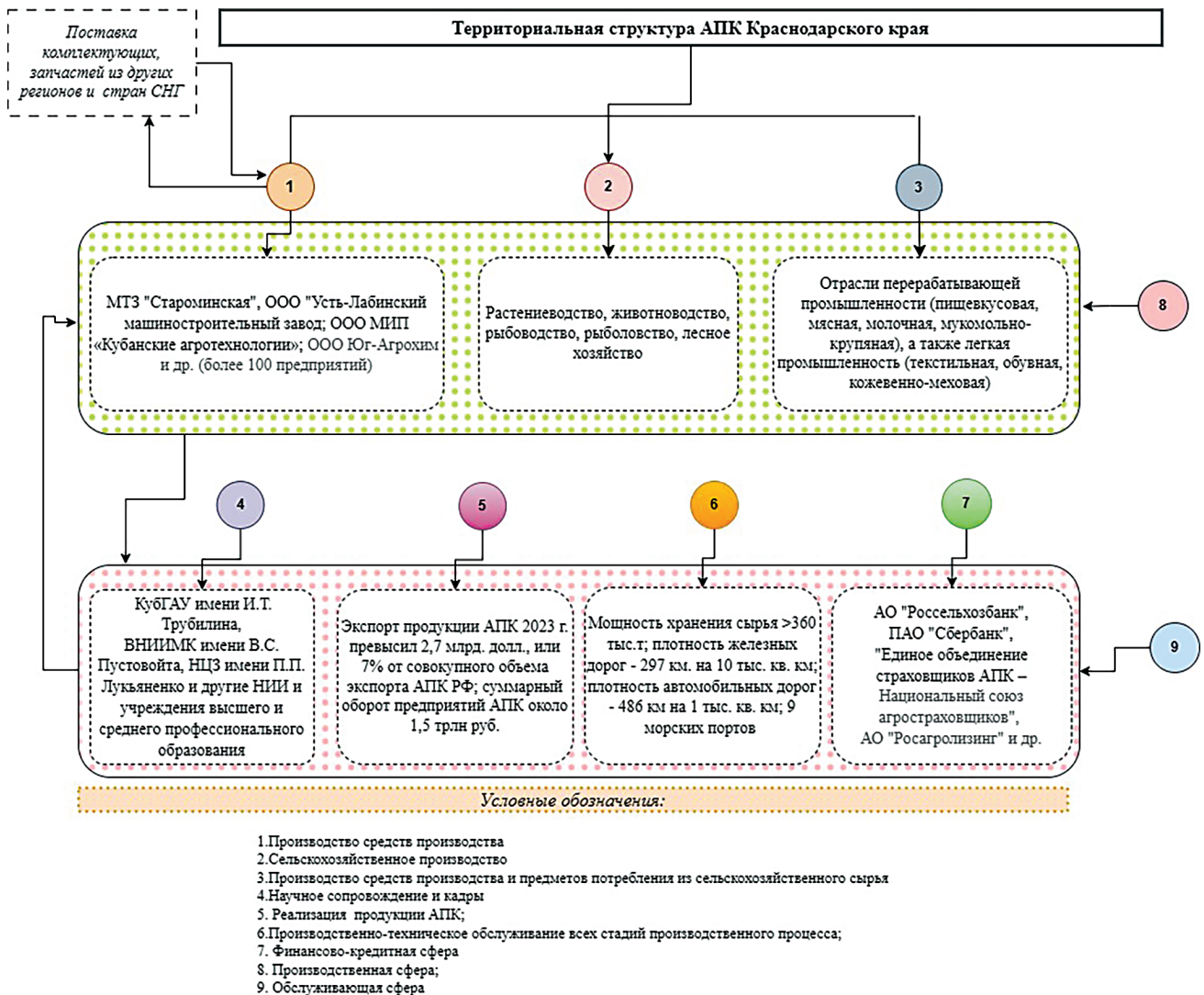


Рисунок 2. Территориальная структура АПК Краснодарского края: визуализировано авторами на основе материалов исследования  
 Figure 2. Territorial structure of the agro-industrial complex of Krasnodar region: visualized by the authors based on research materials





Представленная выше (рис. 2) территориальная структура АПК позволяет обозначить линии взаимодействия между сферами, а также определить и систематизировать для целей управления особенности развития аграрного сектора экономики в регионе. Влияние внешнеполитических условий и распространение агроинноваций в аграрном бизнесе нацеливает межотраслевое взаимодействие в АПК на активное расширение аграрного бизнеса, что предполагает постоянную работу над адаптацией функциональной структуры АПК и корректировкой характера взаимосвязей между всеми участниками процесса.

**Заключение.** Развитие агропромышленного комплекса имеет ключевое значение для экономики России. Для глубокого осмысления устройства АПК, процессов взаимодействия между его сферами, подсистемами и элементами, целесообразно детально изучать его структуру и межкомпонентные отношения. Значительное количество трудов отечественных и зарубежных ученых посвящено исследованиям, привносящим корректировки в структуру АПК и по-новому раскрывающим особенности межотраслевого взаимодействия его хозяйствующих субъектов.

Постоянно происходящие в современном мире глобальные изменения затрагивают государственные экономические взаимоотношения, приводя к разрушению одних партнерских связей и выстраиванию других. Это находит отражение в реструктуризации агропромышленного комплекса страны и отдельно взятых регионов. Так, если раньше АПК Краснодарского края ориентировался на технологии сельхозмашиностроения немецких партнеров, то теперь переходит на тесное сотрудничество с белорусами. Отмечается и переориентация экспортных поставок продукции АПК с европейского рынка на азиатский.

Принимая во внимание сложившиеся тенденции, мы предложили в структуру АПК включать основную (производство) и вспомогательную (обеспечение, обслуживание) сферы. К основной сфере относятся: производство средств производства для сельского хозяйства, собственно сельскохозяйственное производство и переработка сырья для получения готовой продукции. Вспомогательная сфера, включающая научное сопровождение и кадры, систему сбыта, производственно-техническое обслуживание всех стадий воспроизводственного процесса, финан-

сово-кредитную подсистему, способствует организации эффективного взаимодействия сферы производства и доведению конечного продукта до потребителя.

Подчеркивается особая роль подсистем научного и кадрового сопровождения и финансово-кредитного обслуживания предприятий АПК Краснодарского края. В работе также раскрыты особенности каждой сферы и определены направления взаимосвязей.

**Список источников**

1. Molchan, A.S., Frantsisko, O.Yu. Temavshchenko, K.O., Illarionova, V.V., Prokhorova, V.V. (2017). Organizational Structure of Agro-Industrial Complex: Formation and Interaction of Subjects. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, vol. 15, no. 23, pp. 281-296.
2. Vorobiev, N.N., Agarkova, L.V., Vasyukova, V.A., Vorobeva, I.V., Krivokora, Yu.N. (2021). *Strategic food management as the basis of state security*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, no. 745 (1). doi: 10.1088/1755-1315/745/1/012016
3. Turarova, A., Dabylytayeva, N. Chukubayev, E., Muktarova K., Bekmuhametova, A. (2020). Forms of intersectoral integration in agriculture. *Journal of Security and Sustainability Issues*, vol. 9, no. May, pp. 301-309. doi: 10.9770/JSSI.2020.9.M(24)
4. Andryushchenko, S.A., Potapov, A.P., Vasilchenko, M.Y., Trifonova, E.N., Derunova, E.A. (2019). Instruments of state regulation of agri-food systems of regions unfavourable for agricultural production. *Asia Life Sciences*, no. (1), pp. 77-97.
5. Файоль А. Общее и промышленное управление / пер. с франц. Б.В. Бабина-Кореня. М: МГУ, 2015. 268 с.
6. Тихонов В.А., Лезина М.Л. Конечный продукт АПК: монография. М.: Наука, 1985. 264 с.
7. Volkov, A.V., Shelkovnikov, S.A., Samokhvalova, A.A., Denisov, D.A., Antoshkina, O.G., Golikov, A.I. (2019). Improving the efficiency of the use of resource potential agricultural organizations in the region. *Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development*, vol. 19, no. 3, pp. 633-639.
8. Potapov, A. (2021). The Use of Input-Output Tables in the Study of the Dynamics and Structure of the Resource Intensity of Agricultural Production. *Studies on Russian Economic Development*, no. 32 (2), pp. 177-183. doi: 10.1134/S1075700721020088
9. Khamrokul, R., Turaev, B. (2022). Cluster Structure in the Agro-Industrial Complex of Uzbekistan and the Method of Product Distribution. *Mathematical Statistician and Engineering Applications*, vol. 71, no. 2, pp. 301-309.
10. Nikitin, A.V., Smykov, R.A. (2018). Cluster approach to organizing vertically integrated structures of the regional agro-industrial complex. *The Journal of Social Sciences Research*, no. 53, pp. 380-384. doi: 10.32861/jssr.sp3.380.384
11. Экспортный профиль Краснодарского края. Режим доступа: [https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/03/Экспортный-профиль-региона\\_Краснодарский-край.pdf?ysclid=lx7oq6vdo9403399703](https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/03/Экспортный-профиль-региона_Краснодарский-край.pdf?ysclid=lx7oq6vdo9403399703)

12. Kislitsky, M.M., Rodionova, O.A., Pertsev, A.A. (2019). *The digital model of developing economic relations of subjects of the agrarian sphere: research results and general trends*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 274. doi: 10.1088/1755-1315/274/1/012034

**References**

1. Molchan, A.S., Frantsisko, O.Yu. Temavshchenko, K.O., Illarionova, V.V., Prokhorova, V.V. (2017). Organizational Structure of Agro-Industrial Complex: Formation and Interaction of Subjects. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, vol. 15, no. 23, pp. 281-296.
2. Vorobiev, N.N., Agarkova, L.V., Vasyukova, V.A., Vorobeva, I.V., Krivokora, Yu.N. (2021). *Strategic food management as the basis of state security*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, no. 745 (1). doi: 10.1088/1755-1315/745/1/012016
3. Turarova, A., Dabylytayeva, N. Chukubayev, E., Muktarova K., Bekmuhametova, A. (2020). Forms of intersectoral integration in agriculture. *Journal of Security and Sustainability Issues*, vol. 9, no. May, pp. 301-309. doi: 10.9770/JSSI.2020.9.M(24)
4. Andryushchenko, S.A., Potapov, A.P., Vasilchenko, M.Y., Trifonova, E.N., Derunova, E.A. (2019). Instruments of state regulation of agri-food systems of regions unfavourable for agricultural production. *Asia Life Sciences*, no. (1), pp. 77-97.
5. Faiol', A. (2015). *Obshchee i promyshlennoe upravlenie, per. s frants. B.V. Babina-Korenya* [General and industrial management, translation from French by B.V. Babina-Korenya]. Moscow, Moscow State University, 268 p.
6. Tikhonov, V.A., Lezina, M.L. (1985). *Konechnyi produkt APK: monografiya* [The final product of the agro-industrial complex: monograph]. Moscow, Nauka Publ., 264 p.
7. Volkov, A.V., Shelkovnikov, S.A., Samokhvalova, A.A., Denisov, D.A., Antoshkina, O.G., Golikov, A.I. (2019). Improving the efficiency of the use of resource potential agricultural organizations in the region. *Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development*, vol. 19, no. 3, pp. 633-639.
8. Potapov, A. (2021). The Use of Input-Output Tables in the Study of the Dynamics and Structure of the Resource Intensity of Agricultural Production. *Studies on Russian Economic Development*, no. 32 (2), pp. 177-183. doi: 10.1134/S1075700721020088
9. Khamrokul, R., Turaev, B. (2022). Cluster Structure in the Agro-Industrial Complex of Uzbekistan and the Method of Product Distribution. *Mathematical Statistician and Engineering Applications*, vol. 71, no. 2, pp. 301-309.
10. Nikitin, A.V., Smykov, R.A. (2018). Cluster approach to organizing vertically integrated structures of the regional agro-industrial complex. *The Journal of Social Sciences Research*, no. 53, pp. 380-384. doi: 10.32861/jssr.sp3.380.384
11. *Ehksportnyi profil' Krasnodarskogo kraia* [Export profile of the Krasnodar Territory]. Available at: [https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/03/Экспортный-профиль-региона\\_Краснодарский-край.pdf?ysclid=lx7oq6vdo9403399703](https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/03/Экспортный-профиль-региона_Краснодарский-край.pdf?ysclid=lx7oq6vdo9403399703)
12. Kislitsky, M.M., Rodionova, O.A., Pertsev, A.A. (2019). *The digital model of developing economic relations of subjects of the agrarian sphere: research results and general trends*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 274. doi: 10.1088/1755-1315/274/1/012034

*Информация об авторах:*

**Гурнович Татьяна Генриховна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, Scopus ID: 57188724027, Researcher ID: A-9851-2016, SPIN-код: 9753-0502, [gurnovich@inbox.ru](mailto:gurnovich@inbox.ru)

**Бершицкий Юрий Иосифович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6117-5280>, Scopus ID: 57191667896, SPIN-код: 9651-6605, [bershklubgau@mail.ru](mailto:bershklubgau@mail.ru)

**Агаркова Любовь Васильевна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов, кредита и страхового дела, Ставропольский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6529-1959>, Scopus ID: 57188712721, Researcher ID: AAZ-3493-2020, SPIN-код: 4663-7313, [alv23@mail.ru](mailto:alv23@mail.ru)

**Демченко Дмитрий Алексеевич**, аспирант кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, Researcher ID: KYP-4312-2024, SPIN-код: 9196-1457, [demchenko\\_dimochka@list.ru](mailto:demchenko_dimochka@list.ru)

**Новоселова Анна Ильинична**, ассистент кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, Researcher ID: KYQ-2864-2024, SPIN-код: 5945-9730, [kiri\\_85@mail.ru](mailto:kiri_85@mail.ru)

*Information about the authors:*

**Tatyana G. Gurnovich**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, Scopus ID: 57188724027, Researcher ID: A-9851-2016, SPIN-code: 9753-0502, [gurnovich@inbox.ru](mailto:gurnovich@inbox.ru)

**Yuri I. Bershitsky**, doctor of technical sciences, professor, head of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6117-5280>, Scopus ID: 57191667896, SPIN-code: 9651-6605, [bershklubgau@mail.ru](mailto:bershklubgau@mail.ru)

**Lyubov V. Agarkova**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of finance, credit and insurance, Stavropol State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6529-1959>, Scopus ID: 57188712721, Researcher ID: AAZ-3493-2020, SPIN-code: 4663-7313, [alv23@mail.ru](mailto:alv23@mail.ru)

**Dmitry A. Demchenko**, graduate student of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, Researcher ID: KYP-4312-2024, SPIN-code: 9196-1457, [demchenko\\_dimochka@list.ru](mailto:demchenko_dimochka@list.ru)

**Anna I. Novoselova**, assistant of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, Researcher ID: KYQ-2864-2024, SPIN-code: 5945-9730, [kiri\\_85@mail.ru](mailto:kiri_85@mail.ru)



Научная статья  
УДК 637.112  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_71

## НАПРАВЛЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Э.Р. Закирова, И.А. Трушина, А.Д. Назарова, В.Д. Чеснокова

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** Основным направлением проектного финансирования в сельском хозяйстве является роботизация производства. Изучение результатов проектного финансирования роботизации составляет актуальную научную проблему. Цель исследования — обобщение практики проектного финансирования агропромышленных предприятий и разработка соответствующих научно-практических рекомендаций. Методами исследования послужил анализ финансово-экономических показателей организации сельского хозяйства Свердловской области использующих проектное финансирование роботизации производства. Установлено, что по итогам 2023 года организациями региона введено в эксплуатацию 52 единицы роботов, при этом 3 из них были впоследствии демонтированы поставщиками оборудования по причине невыполнения условий контракта проектного финансирования со стороны субъекта хозяйствования. Подавляющее большинство организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства относятся к микро и малому бизнесу. Значительное количество роботов было установлено в 2017-2018 годах, что позволяет сделать вывод о их выходе на устойчивые показатели использования. За 2018-2023 годы выручка от реализации продукции организаций сельского хозяйства, осуществляющих проекты роботизации, увеличилась на 36,9%, себестоимость продукции снизилась на 30,6%, что привело к увеличению рентабельности продаж на 1,8 процентных пункта. Следует отметить некоторое снижение за последние два года показателей ликвидности, оборачиваемости кредиторской и дебиторской задолженностей, а также запасов анализируемых организаций. При этом все перечисленные показатели имеют положительное значение, что позволяет рекомендовать проектное финансирование при реализации стратегий роботизации производства и позволяет оценить как положительное их влияние на устойчивое развитие сельского хозяйства. Даны конкретные научно-практические рекомендации по совершенствованию использования проектного финансирования в системе устойчивого развития агропромышленных предприятий в условиях цифровизации экономики.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, проектное финансирование, роботизация, робототехника, устойчивое развитие, финансовые показатели

**Благодарности:** Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 23-28-00911, <http://rscf.ru/project/23-28-00911>

Original article

## DIRECTIONS AND RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF PROJECT FINANCING IN THE SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

E.R. Zakirova, I.A. Trushina, A.D. Nazarova, V.D. Chesnokova

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

**Abstract.** The main areas of project financing in agriculture are production robotics. The study of the results of project financing of robotics is a relevant scientific problem. The purpose of the study is to summarize the practice of project financing of agro-industrial enterprises and develop relevant scientific and practical recommendations. The research methods were based on the analysis of financial and economic indicators of the organization of agriculture in the Sverdlovsk region using project financing of production robotics. It was found that the vast majority of agricultural organizations implementing project financing of production robotics are micro and small businesses. It was found that by the end of 2023, the organizations of the region put 52 units of robots into operation, while 3 of them were subsequently dismantled by equipment suppliers due to failure to fulfill the terms of the project financing contract by the business entity. A significant number of robots were installed in 2017-2018, which allows us to conclude that they have reached sustainable usage rates. In 2018-2023, revenue from sales of products of agricultural organizations implementing robotization projects increased by 36.9%, the cost of sold products decreased by 30.6%, which led to an increase in sales profitability by 1.8 percentage points. It should be noted that there was a slight decrease in liquidity indicators, turnover of accounts payable and receivable, as well as inventories of the analyzed organizations. At the same time, all of the listed indicators have a positive value, which allows us to recommend project financing when implementing production robotization strategies and their positive impact on the sustainable development of agriculture. Specific scientific and practical recommendations are given to improve the use of project financing in the system of sustainable development of agro-industrial enterprises in the context of digitalization of the economy.

**Keywords:** agriculture, project financing, robotization, robotics, sustainable development, financial indicators

**Acknowledgment:** the study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 23-28-00911, <http://rscf.ru/project/23-28-00911>.

**Введение.** В условиях цифровизации наблюдается повышенное внимание к проектному финансированию в сельском хозяйстве. Можно определить понятие «проектное финансирование» как метод финансирования долгосрочных инфраструктурных и производственных проектов, при котором возврат инвестиций осуществляется за счёт денежных потоков, генерируемых проектом. Важной особенностью проектного финансирования является обеспечение заемных средств активами и доходами

самого проекта, а не общими активами заемщика. При этом если проект не удается, кредиторы могут претендовать только на активы проекта. Сторонами проектного финансирования, как правило, выступают субъект хозяйствования аграрного сектора экономики, инвестор, поставщик сложного оборудования и т.д. Наиболее широко проектное финансирование в сельском хозяйстве используется при поставке сложного оборудования, в частности роботизированной техники.

Сельскохозяйственная робототехника уже достаточно широко используется в отрасли [1]. География реализации проектов роботизации довольно широка, от Камчатского края на востоке до Калининградской области на западе [2,3]. Области применения роботов в сельском хозяйстве постоянно расширяются от их масштабном использовании в доении коров [4,5] до прополки сорняков [6], обслуживании посевов [7], уборке сельскохозяйственных культур [8]. Масштабное использование роботов в производственном



секторе имеет свои возможности и ограничения [9,10]. По имеющимся оценкам применение робототехники в сельском хозяйстве позволит повысить объемы производства продукции [11], ее качество [12] и экономическую эффективность аграрного производства [13].

**Методология и методы исследования.**

Проектное финансирование в сельском хозяйстве имеет свои особенности, что вызвано отраслевой спецификой. В первую очередь это относится к зависимости результатов сельскохозяйственного производства от погодных условий и сезонности. Это вызывает необходимость дополнительного страхования и учета рисков отраслевого проектного финансирования. Существенные особенности на возможности проектного финансирования накладывают длительные производственные циклы в сельском хозяйстве. В частности в растениеводстве и животноводстве производственные циклы могут длиться несколько лет, что вызывает необходимость тщательного планирования денежных потоков. Для рынка сельскохозяйственной продукции характерна ценовая волатильность, подвергаясь значительным ценовым колебаниям в зависимости от рыночной конъюнктуры. Соответственно проектное финансирование в отрасли требует хеджирования для управления рисками и заключения долгосрочных контрактов. Кроме того, сельскохозяйственные проекты, как правило, требуют значительных вложений в инфраструктуру, требует учета экологических требований и специфики развития сельских территорий. Во многих странах, в том числе в России, сельское хозяйство получает значительную поддержку от государства в виде субсидий, льготных кредитов, налоговых льгот, что позволяет улучшить финансовую устойчивость проектов. Исходя из всего перечисленного, проектное финансирование в сельском хозяйстве требует комплексного подхода, учитывающего специфические риски и возможности аграрного сектора экономики, а также тесного взаимодействия с государственными органами управления отраслью и поставщиками оборудования для обеспечения устойчивости и прибыльности проектов. Проектное финансирование технологических инноваций в сельском хозяйстве, в частности роботизации, направлено на внедрение и развитие передовых технологий, которые могут повысить экономическую эффективность, производительность труда в отрасли. Изучение результатов проектного финансирования роботизации составляет актуальную научную проблему.

Цель исследования — обобщение практики проектного финансирования агропромышленных предприятий и разработка соответствующих научно-практических рекомендаций.

**Задачи исследования:**

- выявить организации сельского хозяйства, осуществляющие проектное финансирование роботизации производства (на примере Свердловской области);
- выполнить анализ финансово-экономических результатов реализации проектного финансирования роботизации;
- дать научно-практические рекомендации по использованию проектного финансирования в системе устойчивого развития агропромышленных предприятий в условиях цифровизации экономики.

Для выполнения цели и задач исследования была использованы соответствующие методы. На первом этапе были сделаны запросы в Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области о численности организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства. От министерства получен список организаций, удовлетворяющих критериям запроса. Данные с учетом размера хозяйствующих субъектов, представлены на рис. 1.

По критерию «выручка от реализации» подавляющее большинство организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, относятся к микро (40%) и малому бизнесу (50%). По причине высокой стоимости роботов, ограниченности финансовых ресурсов у субъектов аграрного сектора экономики, применение проектного финансирования становится наиболее приемлемым вариантом приобретения робототехники. Зачастую только проектное финансирование позволяет малому бизнесу приобрести дорогостоящее оборудование, такое как доильный робот. По критерию «численность персонала» половину организаций отрасли с робототехникой также можно отнести к микро и малому бизнесу (10% и 40%, соответственно). Однако даже крупные (20%) организации с численностью работников более 250 человек используют проектное финансирование для осуществления проектов роботизации.

На втором этапе был выполнен анализ финансово-экономических показателей функционирования организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства. При этом источниками информации послужила база данных List.org. Финансовые показатели были отобраны и соответствующим образом обработаны за период с 2018 по 2023 гг. При анализе данных использованы традиционные методики расчетов показателей ликвидности, устойчивости, рентабельности и оборачиваемости. Основными

участниками проектного финансирования проектов роботизации в Свердловской области выступают поставщики оборудования (доильных роботов), сельхозтоваропроизводители, страховая организация, орган исполнительной власти (областной Минсельхоз), осуществляющий субсидирование затрат на покупку оборудования.

На заключительном этапе были предложены рекомендации по совершенствованию проектного финансирования роботизации сельскохозяйственного производства.

**Результаты исследования.** Информация, полученная от органов исполнительной власти, осуществляющих управление отраслью, позволяет заключить, что по состоянию на конец 2023 г. в Свердловской области использовалось 46 роботов для доения коров и 3 робота для подравнивания кормов. При этом проекты роботизации в регионе начали осуществляться с 2014 г., а наибольшее количество роботов (9 единиц) было установлено в 2017 г. Это позволяет сделать заключение о том, что с момента начала реализации проектов роботизации прошло некоторое время и получены устойчивые финансово-экономические результаты функционирования организаций сельского хозяйства, позволяющие сделать обоснованные выводы и предложить соответствующие рекомендации. Следует отметить, что вся поставляемая робототехника для сельского хозяйства — зарубежного производства. Начиная с февраля 2022 года, крупнейшие поставщики этого оборудования заявили о приостановке реализации в России новых проектов. Прежде всего, это относятся к поставщикам из Нидерландов [14] и Швеции [15], которые являются лидерами рынка. При этом на рынке остались поставщики роботов из Великобритании [16] и Германии [17].

Данные о показателях развития организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства можно увидеть в табл. 1.

Как видно по данным таблицы, стоимость основных фондов организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства увеличилась на 41,5%. Доильная и иная робототехника является весьма дорогостоящей, ее стоимость возросла, в том числе по причине зависимости от курса валют. Это вызывает соответствующие колебания стоимости роботов. В Свердловской области всего введено в эксплуатацию 52 единицы роботов. При этом 3 из них были впоследствии демонтированы поставщиками оборудования по причине не выполнения условий контракта со стороны субъекта хозяйствования и проекты были закрыты. При этом хозяйствующие субъекты продолжили свою работу, поскольку проектное финансирование предполагает обеспечение активов только поставляемым оборудованием.

За анализируемый период выручка от реализации продукции организаций сельского хозяйства, реализующих проекты роботизации, увеличилась на 36,9%. При этом себестоимость реализованной продукции росла более низкими темпами — на 30,6%, что привело к увеличению рентабельности продаж на 1,8 процентных пункта. Прибыль от реализации продукции за рассматриваемый период увеличилась в 2,1 раза, однако чистая прибыль снизилась 48,6%, что связано с ростом прочих затрат. Следует отметить, что в рассматриваемый период наблюдается снижение доли организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, закончивших текущий финансовый год с прибылью.

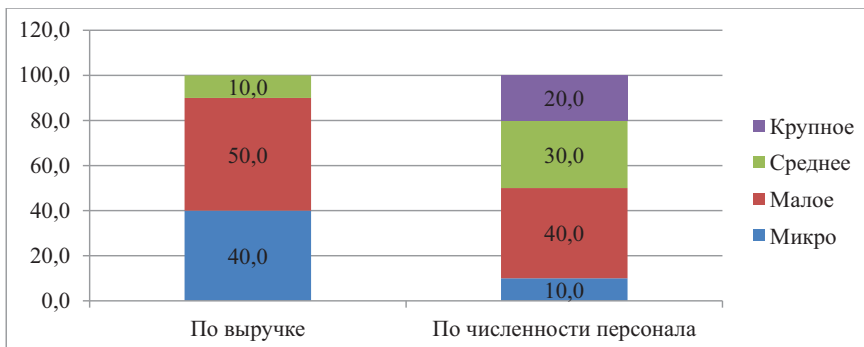


Рисунок 1. Характеристика организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства  
 Figure 1. Characteristics of agricultural organizations implementing project financing for production robotization





Таблица 1. Показатели развития организаций сельского хозяйства осуществляющих проектное финансирование роботизации производства  
Table 1. Indicators of development of agricultural organizations implementing project financing of production robotization

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023 к 2018, %
Количество роботов, шт.							
в том числе							
– действующих	39	43	43	47	49	49	125,6
– завершённых	-	1	2	-	-	-	-
Доля организаций работающих с прибылью, %	90,0	90,0	100,0	90,0	90,0	80,0	-10
Стоимость основных фондов, тыс. руб.	2048637	2187452	2616386	2670661	2827614	2897835	141,5
Выручка о реализации продукции, тыс. руб.	2091322	2227727	2446710	2584393	2894442	2863522	136,9
Себестоимость продаж, тыс. руб.	2091322	2095871	2238848	2283318	2522251	2734568	130,8
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	61164	131856	207862	301075	372191	128954	210,8
Чистая прибыль, тыс. руб.	346699	234544	293094	292307	428437	212768	61,4
Рентабельность продаж, %	2,9	6,3	9,3	13,2	14,8	4,7	1,8
Среднегодовая дебиторская задолженность, тыс. руб.	173258	180236	210766	220189	221274	264860	152,9
Среднегодовая кредиторская задолженность, тыс. руб.	151210	177723	230327	234647	247249	292564	193,5
Среднегодовые запасы, тыс. руб.	1449489	1502519	1555212	1640062	1855474	2092047	144,3

Таблица 2. Финансово-экономические показатели функционирования организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства  
Table 2. Financial and economic indicators of the functioning of agricultural organizations implementing project financing of production robotization

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Коэффициент текущей ликвидности	6,25	5,63	5,30	6,18	6,12	5,37
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,22	0,20	0,18	0,19	0,19	0,19
Коэффициент быстрой ликвидности	0,22	0,30	0,20	0,20	0,21	0,21
Коэффициент автономии	0,73	0,72	0,71	0,73	0,73	0,83
Коэффициент капитализации	0,28	0,30	0,29	0,25	0,26	0,26
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными активами	0,39	0,41	0,38	0,42	0,40	0,56
Рентабельность активов (RA)	0,09	0,05	0,06	0,06	0,08	0,04
Рентабельность собственного капитала (ROE)	0,12	0,08	0,09	0,08	0,11	0,05
Рентабельность продаж (ROS)	0,16	0,11	0,12	0,11	0,15	0,07
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	12,42	12,36	11,61	11,74	13,08	10,81
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	14,24	12,53	10,62	11,01	11,71	9,79
Коэффициент оборачиваемости запасов	1,48	1,48	1,57	1,58	1,56	1,37

Так, в 2020 г. все анализируемые организации работали с прибылью, в 2021-2022 гг. наблюдались наиболее высокие показатели рентабельности продаж (13,2% и 14,8%, соответственно). При этом в текущем отчетном году имеется некоторое снижение рентабельности до 4,7% по сравнению с пиковыми значениями и две организации закончили год с убытком.

К негативным сторонам следует отнести увеличение среднегодовой дебиторской задолженности на 52,9% и практически в 2 раза (на 93,5%) среднегодовой кредиторской задолженности. Наибольшие темпы прироста этих показателей наблюдаются в 2022 г. и 2023 г., что позволяет сделать вывод о связи этих событий с введением внешнеэкономических ограничений (санкций) и общей неопределенностью рынков, в том числе финансовом, продовольственном, рынке оборудования для ферм и т.д. Событиями этого ряда вполне вероятно вызван рост среднегодовых запасов. Дело в том, что с введением санкций сельхозтоваропроизводители столкнулись со сложностями в поставках комплектующих для робототехники, пополнении расходных материалов, обновлении программного обеспечения и прочими проблемами. Это вызывает необходимость создания дополнительных запасов, что негативно отражается на балансе.

В проектное финансирование, в том числе проектов в сельском хозяйстве, предполагается уделять особое внимание анализу показателей финансовой устойчивости и возвратности

инвестиций. Финансово-экономические показатели функционирования организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, отражены в табл. 2.

Как видим по данным таблицы, показатели текущей ликвидности снизилась с 6,25 до 5,37, при этом они остаются в пределах нормативных значений (2,0). Коэффициент абсолютной ликвидности также снизился, при этом он опустился несколько ниже нормативных значений (0,2). Коэффициент быстрой ликвидности остается низким на протяжении всего анализируемого срока (норматив >1,0), что можно связать с отраслевыми особенностями объектов анализа. Коэффициент автономии за анализируемый период был выше нормативных значений (>0,5), что указывает на достаточные возможности субъектов хозяйствования погашать свои обязательства за счет собственного капитала. Коэффициент капитализации также остается в пределах нормативных значений (<0,7) за весь срок наблюдений. Обеспеченность собственными активами в отчетном году впервые оказалась в пределах нормы (норматив > 0,5), что также позволяет сделать вывод о высоком значении собственных оборотных активов. За анализируемый период несколько снизились показатели рентабельности. Так, рентабельность активов сократилась с 0,09 до 0,04, рентабельность собственного капитала — с 0,12 до 0,05, рентабельность продаж — с 0,016 до 0,07. При этом все

перечисленные показатели имеют положительное значение, что позволяет заключить о положительном влиянии проектного финансирования роботизации производства на устойчивое развитие сельского хозяйства.

Следует отметить негативную динамику показателей оборачиваемости. Так, коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности снизился с 12,42 в 2018 г. до 10,81 в отчетном 2023 г., коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности соответственно снизился с 14,24 до 9,79 за аналогичный период. Следует отдельно отметить снижение оборачиваемости запасов, что связано с введением санкций. Сельхозтоваропроизводители вынуждены создавать дополнительные запасы комплектующих для роботов, из опасений прекращения стабильности их поставок. Это в свою очередь приводит к повышению стоимости запасов.

**Область применения результатов.** Результаты функционирования организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, можно резюмировать следующим образом. В целом реализация данных проектов позволяет повысить эффективность сельскохозяйственного производства, способствует устойчивому развитию организаций сельского хозяйства, что позволяет рекомендовать инструментарию проектного финансирования для расширения использования и масштабирования в отрасли. При этом финансирование направляется на внедрение передовых цифровых технологий и инноваций, в том числе робототехники, могут существенно повысить производительность и эффективность. Для этого необходимо создание специализированных фондов для поддержки инновационных проектов в сельском хозяйстве.

Условиями реализации проектного финансирования является непременно проведение оценок его воздействия на окружающую среду и разработка стратегий по снижению негативного влияния. Необходимо проведение тренингов и образовательных программ для сотрудников, чтобы они могли эффективно использовать новые технологии и системы, особенно такие сложные как робототехника. Для этого можно использовать программы повышения квалификации в профильных учебных заведениях аграрного направления подготовки. Надежным инструментом может стать оценка денежного потока, прогнозирование денежных потоков, генерируемых проектом, для обеспечения его устойчивости и способности обслуживать долговые обязательства.





Вместе с тем в анализируемом регионе проектное финансирование роботизации производства имеет и негативные примеры. Для избегания негативных сценариев необходимо тщательнее подходить к выбору субъектов аграрного сектора экономики, имеющих намерение реализовать проект роботизации. На предварительной стадии реализации проектного финансирования роботизации необходима проверка экономической эффективности, анализ экономической целесообразности и окупаемости проекта на основе детального бизнес-плана и финансовой модели. Необходимы проведение регулярных проверок и аудитов для оценки прогресса и соблюдения финансовых обязательств. Для этого также подходят использование государственных грантов, субсидий и других форм поддержки для снижения финансовых рисков и улучшения условий финансирования. Необходима тщательная проработка стратегии управления рисками, разработка и внедрение мер по минимизации и управлению ими, включая страхование и внедрение резервных систем.

**Выводы.** Финансирование проектов, направленных на цифровую трансформацию сельскохозяйственных предприятий, повышает их конкурентоспособность на рынке. Подавляющая доля организации, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, повысили показатели экономической эффективности. Так, в целом группа анализируемых организаций увеличила рентабельность продаж на 1,8 процентных пункта. Подавляющее большинство организаций отрасли, внедряющих робототехнику с привлечением проектного финансирования, имеют стабильные финансово-экономические показатели работы. Как показывает выполненный анализ организаций сельского хозяйства, осуществляющих проектное финансирование роботизации производства, к выбору объектов такого финансирования нужно подходить с высокой ответственностью.

**Список источников**

1. Суровцев В.Н. Тенденции и факторы устойчивого развития молочного животноводства в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства // АПК: экономика, управление. 2024. № 1. С. 85-94.
2. Сковрцов Е.А., Семин А.Н., Набоков В.И., Сковрцова Е.Г. Организационно-экономические аспекты применения робототехники в сельском хозяйстве. Москва: Изд-во «Фонда кадровый резерв», 2018. 328 с.
3. Сковрцов Е.А. Территориальные закономерности роботизации сельского хозяйства. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. 188 с.
4. Суровцев В.Н. Освоение цифровых технологий как основа стратегии развития молочного скотоводства // АПК: экономика, управление. 2018. № 9. С. 108-117.

*Информация об авторах:*

**Закирова Элина Рафиковна**, доктор экономических наук, профессор, директор Института дополнительного образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6185-8155>, AuthorID 324574, [erzakirova@inbox.ru](mailto:erzakirova@inbox.ru)  
**Трушина Ирина Александровна**, аспирант кафедры финансов, денежного обращения и кредита, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-4280-1494>, AuthorID 925945, [p.irina.a1990@mail.ru](mailto:p.irina.a1990@mail.ru)  
**Назарова Александра Дмитриевна**, младший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7689-9346>, AuthorID 1148484, [alya.nazarova.02@inbox.ru](mailto:alya.nazarova.02@inbox.ru)  
**Чеснокова Валерия Дмитриевна**, специалист по учебно-методической работе ИДО, [chesnokova\\_vd@usue.ru](mailto:chesnokova_vd@usue.ru)

*Information about the authors:*

**Ellina R. Zakirova**, doctor of economics, professor, director of the Institute of Continuing Education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6185-8155>, AuthorID 324574, [erzakirova@internet.ru](mailto:erzakirova@internet.ru)  
**Irina A. Trushina**, postgraduate student of the department of finance, money circulation and credit, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-4280-1494>, AuthorID 925945, [p.irina.a1990@mail.ru](mailto:p.irina.a1990@mail.ru);  
**Alexandra D. Nazarova**, junior researcher, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7689-9346>, AuthorID 1148484, [alya.nazarova.02@inbox.ru](mailto:alya.nazarova.02@inbox.ru)  
**Valeria D. Chesnokova**, specialist in educational and methodological work of the Institute of distance education, [chesnokova\\_vd@usue.ru](mailto:chesnokova_vd@usue.ru)

5. Сковрцов Е.А., Сковрцова Е.Г., Набоков В.И., Кривонов П.С. Применение доильной робототехники в регионе // Экономика региона. 2017. № 3. С. 249-260.
6. Семин А.Н., Сковрцов Е.А., Сковрцова Е.Г. Анализ исследований в области применения систем искусственного интеллекта при борьбе с сорняками // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 8. 49-54.
7. Мирзаев М.А. Разработка алгоритма роботизированного устройства точного внесения средств защиты растений // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2022. Т. 16. № 3. С. 74-80.
8. Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А., Сазонов Н.В. Модель искусственной нейронной сети при повышении эффективности уборки картофеля качественной заделкой посадочного материала // Аграрный научный журнал. 2023. № 1. С. 128-135.
9. Frey C., Osborne M. The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford: Oxford Martin School. Working Paper. 2013.
10. Капелюшников Р.И. Технологический прогресс — пожиратель рабочих мест? // Вопросы экономики. 2017. № 11. С. 142-157.
11. Суровцев В.Н. Цифровая трансформация как фактор устойчивого роста объемов производства аграрной продукции // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 12-21.
12. Сковрцов Е.А., Сковрцова Е.Г. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока // Аграрное образование и наука. 2016. № 4. С. 31.
13. Сковрцов Е.А. Повышение эффективности роботизации сельского хозяйства: Автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 Екатеринбург, 2018. 24 с.
14. Lely прекращает поставки роботов в Россию и Беларусь. URL: <http://zrr.ru/news/lely-prekraschaet-postavki-robotov-v-rossiyu-i-belarus>.
15. DeLaval временно прекратила поставки оборудования в Россию. URL: <http://milknews.ru/index/dlaval-postavki.html> (дата обращения 15.06.2023 г.).
16. Merlin от Fullwood JOZ. Роботизация ферм продолжается. URL: <http://market.transfaire.ru/publications/merlin-ot-fullwood-joz.-robotizaciya-ferm-prodolzhaetsya> (дата обращения 15.06.2023 г.).
17. Система роботизированного доения DairyRobot R9500 от компании GEA [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gea.com/ru/products/milking-farming-barn/dairyrobot-automated-milking/dairyrobot-r9500-robotic-milking-system/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Поиск%20\(CPC\)%20%20Регионы&utm\\_term=роботизированное%20доение&utm\\_content=v2&yclid=5249989085940940799](http://www.gea.com/ru/products/milking-farming-barn/dairyrobot-automated-milking/dairyrobot-r9500-robotic-milking-system/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Поиск%20(CPC)%20%20Регионы&utm_term=роботизированное%20доение&utm_content=v2&yclid=5249989085940940799) (дата обращения 15.06.2023 г.)

**References**

1. Surovcev V.N. (2024). *Tendencii i faktory ustojchivogo razvitiya molochnogo zhivotnovodstva v usloviyah cifrovoy transformacii sel'skogo hozjajstv* [Trends and factors for sustainable development of dairy farming in the context of digital transformation of agriculture]. *APK: ekonomika, upravlenie*, no. 1, pp. 85-94.
2. Skvorsov E.A., Syomin A.N., Nabokov V.I., Skvorsova E.G. (2018). *Organizacionno-ekonomicheskie aspekty primeneniya robototekhniki v sel'skom hozjajstve* [Organizational and economic aspects of the use of robotics in agriculture], Moscow, Publishing house of the Personnel Reserve Fund.
3. Skvorsov E.A. (2023). *Territorialnye zakonomernosti robotizacii sel'skogo hozjajstva* [Territorial patterns of robotization of agriculture], Tyumen, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals.

4. Surovcev V.N. (2018). *Osvoenie cifrovoy tekhnologii kak osnova strategii razvitiya molochnogo skotovodstva* [Mastering digital technologies as a basis for the development strategy of dairy cattle breeding]. *APK: ekonomika, upravlenie*, no. 9, pp. 108-117.
5. Skvorsov E.A., Skvorsova E.G., Nabokov V.I., Krivonogov P.S. (2017). *Primenenie doil'noj robototekhniki v regione* [Application of milking robotics in the region]. *Ekonomika regiona*, no. 1, pp. 249-260.
6. Syomin A.N., Skvorsov E.A., Skvorsova E.G. (2023). *Analiz issledovanij v oblasti primeneniya sistem iskusstvennogo intellekta pri bor'be s sornyakami* [Analysis of research in the field of application of artificial intelligence systems in weed control]. *Ekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii*, no. 8, pp. 49-54.
7. Mirzaev M.A. (2022). *Razrabotka algoritma robotizirovannogo ustrojstva tochnogo vnoseniya sredstv zashchity rastenij* [Development of an algorithm for a robotic device for precise application of plant protection products]. *Sel'skohozyajstvennye mashiny i tekhnologii*, vol. 16, no. 3, pp. 74-80.
8. Dorohov A.S., Sibiryov A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A., Sazonov N.V. (2023). *Model' iskusstvennoj neyronnoj seti pri povyshenii effektivnosti uborki kartofelya kachestvennoj zadelkoj posadochnogo materiala* [Model of artificial neural network for increasing the efficiency of potato harvesting by high-quality sealing of planting material]. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, no. 1, pp. 128-135.
9. Frey C. & Osborne M. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Oxford: Oxford Martin School, Working Paper.
10. Kapelyushnikov R.I. (2017). *Tekhnologicheskij progress — pozhiratel' rabochih mest?* [Is Technological Progress a Job Devourer?] *Voprosy ekonomiki*, no. 11, pp. 142-157.
11. Surovcev V.N. (2024). *Cifrovaya transformaciya kak faktor ustojchivogo rosta ob'emov proizvodstva agrarnoj produkcii* [Digital transformation as a factor in sustainable growth of agricultural production volumes]. *APK: ekonomika, upravlenie*, no. 5, pp. 12-21.
12. Skvorsov E.A., Skvorsova E.G. (2016). *Doil'naya robototekhnika i ee vliyaniye na kachestvo moloka* [Milking robotics and its impact on milk quality]. *Agrarnoe obrazovanie i nauka*, no. 4, pp. 31.
13. Skvorsov E.A. (2018). *Povyshenie effektivnosti robotizacii sel'skogo hozjajstva*. (PhD Thesis), Ekaterinburg, Ural State Agrarian University.
14. *Lely prekraschaet postavki robotov v Rossiyu i Belarus'* (2022). [Lely stops supplying robots to Russia and Belarus]. Available at: <http://zrr.ru/news/lely-prekraschaet-postavki-robotov-v-rossiyu-i-belarus> (accessed 10 July 2024).
15. *DeLaval временно прекратила поставки оборудования в Россию* (2022). [DeLaval temporarily stopped supplying equipment to Russia]. Available at: <http://milknews.ru/index/dlaval-postavki.html> (accessed 10 July 2024).
16. Merlin от Fullwood JOZ. *Robotizaciya ferm prodolzhaetsya* (2022). [Merlin from Fullwood JOZ. Robotization of farms continues]. Available at: <http://market.transfaire.ru/publications/merlin-ot-fullwood-joz.-robotizaciya-ferm-prodolzhaetsya/> (accessed 10 July 2024).
17. *Sistema robotizirovannogo doeniya DairyRobot R9500 ot kompanii GEA* (2022) [DairyRobot R9500 robotic milking system from GEA]. Available at: [http://www.gea.com/ru/products/milking-farming-barn/dairyrobot-automated-milking/dairyrobot-r9500-robotic-milking-system/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Поиск%20\(CPC\)%20%20Регионы&utm\\_term=роботизированное%20доение&utm\\_content=v2&yclid=5249989085940940799](http://www.gea.com/ru/products/milking-farming-barn/dairyrobot-automated-milking/dairyrobot-r9500-robotic-milking-system/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Поиск%20(CPC)%20%20Регионы&utm_term=роботизированное%20доение&utm_content=v2&yclid=5249989085940940799) (accessed 12 July 2024).



Научная статья  
УДК 332.1:338.43  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_75

## ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д.А. Зюкин<sup>1</sup>, О.В. Святова<sup>1</sup>, Н.А. Яковлев<sup>2</sup>,  
Е.А. Больчева<sup>3</sup>, Е.Н. Ноздрачева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

<sup>2</sup>Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия

<sup>3</sup>Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается мукомольная промышленность как составной элемент АПК, от эффективности функционирования которой зависит продовольственное обеспечение страны и регионов по хлебу и хлебопродуктам. Для России зерновое хозяйство, как и прежде, является одним из ведущих направлений в структуре АПК, при этом наибольшая часть выращиваемого на территории страны зерна идет на экспорт в качестве сырья, а существенно меньшая доля — на переработку. Несмотря на это, производство муки из зерновых культур — важное направление перерабатывающей промышленности. Природно-климатические и логистические особенности страны определяют формирование географических зон производства и переработки зерновых культур. В регионах активного выращивания зерновых культур также развивается и мукомольная промышленность, поскольку такой подход позволяет сократить расходы на логистику сырья от мест производства до мест переработки. В исследовании было проанализировано географическое распределение развития мукомольной промышленности России в контексте получения наибольшего экономического эффекта на примере группы предприятий-лидеров в регионах — крупных центрах выращивания зерновых и, соответственно, локального производства муки, а также в регионах — крупных рынках сбыта в период 2019–2023 гг. В ходе работы было установлено, что для предприятий мукомольной промышленности фактор географического размещения производства не оказывает первостепенного влияния на показатели финансовой устойчивости и эффективности деятельности. Это свидетельствует о том, что результаты деятельности в наибольшей степени определяются производственно-экономическими особенностями каждого конкретного предприятия и не подвержены влиянию отраслевого фактора. В условиях налаженной логистической системы страны организация переработки зерна оказывается более рациональной в непосредственной близости к логистическим центрам и рынкам сбыта.

**Ключевые слова:** зерновое хозяйство, мукомольная промышленность, зерновые культуры, размещение производства

Original article

## FINANCIAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF FLOUR MILLING ENTERPRISES

D.A. Zyukin<sup>1</sup>, O.V. Svyatova<sup>1</sup>, N.A. Yakovlev<sup>2</sup>,  
E.A. Bolycheva<sup>3</sup>, E.N. Nozdracheva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

<sup>2</sup>Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

<sup>3</sup>Southwest State University, Kursk, Russia

**Abstract.** The article considers the flour milling industry as an integral element of the agro-industrial complex, on the effectiveness of which the food supply of the country and regions for bread and bread products depends. For Russia, grain farming, as before, is one of the leading areas in the structure of the agro-industrial complex, while the largest part of the grain grown in the country is exported as raw materials, and a significantly smaller proportion is processed. Despite this, the production of flour from cereals is an important area of the processing industry. The natural, climatic and logistical features of the country determine the formation of geographical zones for the production and processing of grain crops. The flour milling industry is also developing in the regions of active grain cultivation, since this approach reduces the cost of logistics of raw materials from production sites to processing sites. The study analyzed the geographical distribution of the development of the Russian flour milling industry in the context of obtaining the greatest economic effect on the example of a group of leading enterprises in the regions — large grain growing centers and, accordingly, local flour production, as well as in the regions — large sales markets in the period 2019–2023. In the course of the work, it was found that for enterprises of the milling industry, the factor of geographical location of production does not have a primary impact on the indicators of financial stability and efficiency of activities. This indicates that the results of activities are most determined by the production and economic characteristics of each particular enterprise and are not influenced by the industry factor. In the conditions of an established logistics system of the country, the organization of grain processing turns out to be more rational in close proximity to logistics centers and sales markets.

**Keywords:** grain farming, flour milling industry, grain crops, production location

**Введение.** Поскольку обеспечение продовольственной безопасности остается одной из наиболее важных стратегических задач в актуальных политических и экономических условиях, вопросы обеспечения устойчивого развития АПК и отраслей пищевой промышленности приобретают особую значимость [1]. Для России зерновое хозяйство, как и прежде, является одним из ведущих направлений в структуре АПК, при этом наибольшая часть выращиваемого на территории страны зерна идет на экспорт в качестве сырья, а существенно меньшая доля — на переработку [2, 3]. Несмотря на это, производство муки из зерновых культур — важное

направление перерабатывающей промышленности, поскольку мука является неотъемлемым элементом процесса производства ряда важнейших пищевых продуктов, в первую очередь, хлеба и хлебобулочных изделий, а также ряда других. Поэтому важно обеспечивать поддержание необходимого объема валовых сборов зерновых культур, а также оптимального распределения сырья на экспорт и переработку для внутренних потребностей [4, 5].

Природно-климатические и логистические особенности страны определяют формирование географических зон производства и переработки зерновых культур. Традиционными

житницами в России остаются регионы Юга страны — Краснодарский край, Ростовская область и другие регионы Приволжья, а также регионы Черноземья — главным образом Тамбовская и Курская области. Также в десятку лидеров по валовому сбору зерна устойчиво входят Саратовская область и Алтайский край [6, 7].

В регионах активного выращивания зерновых культур также развивается и мукомольная промышленность, поскольку такой подход позволяет сократить расходы на логистику сырья от мест производства до мест переработки [9]. Вместе с тем, несмотря на удаленность преимущественных зон выращивания зерновых



культур от экономических центров страны, перерабатывающие мощности динамично развиты также в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, что связано с удобным географическим расположением на пути крупных логистических пунктов, что предопределяет возможность формирования рационального товародвижения [10, 11]. В условиях кризиса важно поддержание оптимального уровня эффективности переработки зерновых культур, в связи с чем вопрос о географическом распределении развития мукомольной промышленности в контексте получения наибольшего экономического эффекта является актуальным направлением исследования.

**Методика исследования.** В ходе исследования была сформирована гипотеза, что зоны переработки зерновых культур в России находятся преимущественно на территории крупнейших рынков сбыта — экономических центров страны, где развитая логистика позволяет получать и высокий производственно-экономический эффект. С позиции специализации на территории страны можно выделить 2 зоны производства муки: регионы — крупные центры выращивания зерновых и соответственно локального производства муки, а также регионы — крупные рынки сбыта. Для подтверждения данной гипотезы было отобрано 5 крупнейших мукомольных предприятий, располагающихся в экономических центрах страны (Москве и Московской области, Санкт-Петербурге), а также 5 крупнейших предприятий в удаленных от столиц регионах страны, но вносящих существенный вклад в производство муки в России. Для отобранных групп предприятий с использованием данных финансовых отчетностей за период 2019-2023 гг. был проведен комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности, выявлены сложившиеся тенденции и определено, где мукомольная промышленность показывает более высокие экономические результаты.

Исследование успехов развития мукомольной промышленности по географическим зонам в России осуществлялось на основе набора методов, среди которых основополагающими являются анализ динамики, метод группировок, анализ финансово-хозяйственной деятельности.

**Результаты исследования.** Среди предприятий регионов — крупных центров сбыта по итогам 2023 г. наиболее крупными стали 5 предприятий с размером выручки в пределах 1,54-12,21 млрд руб., при этом абсолютным лидером является ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова». Среди предприятий регионов — крупных зон локального производства муки лидирует ЗАО «Алейскзернопродукт» с выручкой по итогам 2023 г. 10,61 млрд руб. Среди оставшихся предприятий рассматриваемой группы вариация выручки составила 3,89-9,35 млрд руб. (рис. 1).

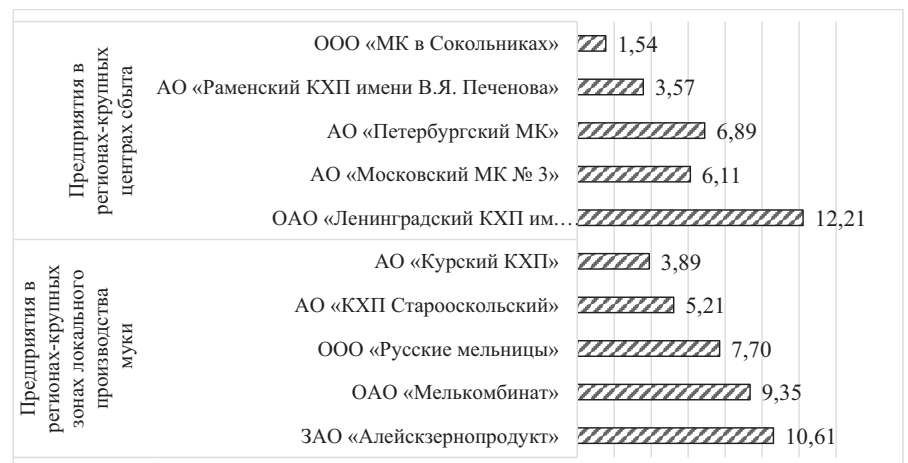
Суммарное значение выручки только в 2019 г. в группе предприятий регионов — крупных центров сбыта превышало на 14% показатель группы зоны локального производства муки, а начиная с 2020 г. выручка по второй группе стала расти более динамично и заметно превышала уровень первой группы. Так, уже в 2021 г. суммарный объем выручки первой группы превысил 34 млрд руб., а к 2022 г. он вырос до, практически, 40 млрд руб., в то время

как во второй группе только до 31 млрд руб. Несмотря на снижение суммарной выручки в обеих группах в 2023 г., существенный разрыв на уровне более чем 20% между группами сохранился (рис. 2).

Сравнительная оценка динамики чистой прибыли в рассматриваемых группах предприятий показала, что для большинства финансовый результат был устойчиво положительным, лишь только в ОАО «Мелькомбинат» и ООО «МК в Сокольниках» в некоторые годы был получен чистый убыток. В первой группе предприятий лидером по размеру чистой прибыли является ЗАО «Алейскзернопродукт», а во второй — АО «Московский МК № 3». В период 2019-2021 гг. для большинства предприятий общей тенденцией является снижение размера чистой прибыли относительно уровня базисного периода, а к 2023 г. ситуация улучшилась и в ряде предприятий чистая прибыль вырослакратно. При этом более высокие темпы прироста чистой прибыли показывают предприятия регионов — крупных центров сбыта по сравнению с предприятиями в регионах — зонах локального производства муки, что связано с более высокой степенью финансовой устойчивости первых в условиях кризиса из-за близости к экономическим центрам страны.

Сравнительная оценка динамики суммарного значения чистой прибыли по сформированным группам показала, что, несмотря на преобладание выручки в группе предприятий в регионах — крупных зонах локального производства муки, чистая прибыль устойчиво больше в группе предприятий в регионах — крупных центрах сбыта (табл. 1).

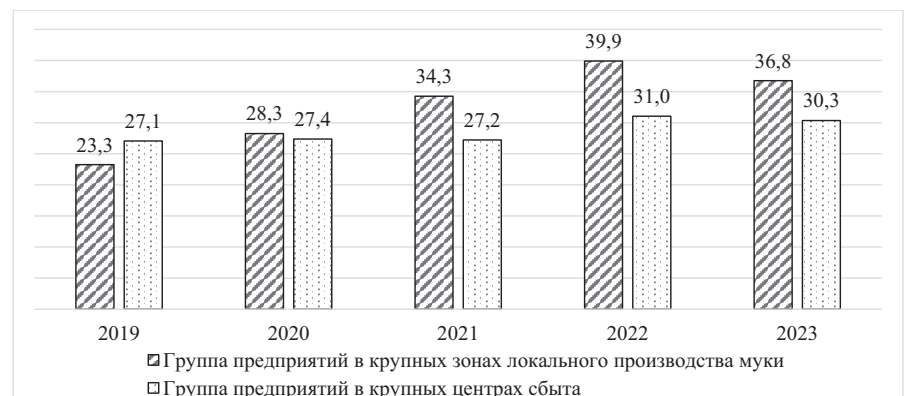
Сложившаяся ситуация обусловлена более высоким уровнем производственной эффективности на предприятиях второй группы. Так, в 2019 г. среди всех предприятий самый высокий уровень рентабельности производства отмечался в АО «Московский МК № 3» и АО «Петербургский МК» — более 15%. Среди предприятий первой группы в 2019 г. уровень рентабельности более 15% отмечен только в ООО «Русские мельницы». В 2020-2021 гг. для большинства предприятий общей тенденцией стало снижение уровня рентабельности производства, что связано с усилением экономического кризиса на фоне пандемии. В 2022-2023 гг. отмечен динамичный рост эффективности производства, при этом лидирующую позицию заняло АО «Московский МК № 3» с рентабельностью 26,2%. Необходимо отметить стольное ООО «МК в Сокольниках», где производственная деятельность характеризовалась



Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий

Рисунок 1. Сравнительная оценка выручки в разрезе крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2023 г., млрд руб.

Figure 1. Comparative assessment of revenue by the largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2023, billion rubles



Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий

Рисунок 2. Оценка динамики выручки в разрезе сформированных групп предприятий мукомольной промышленности России в 2019-2023 гг., млрд руб.

Figure 2. Estimation of revenue dynamics in the context of formed groups of enterprises of the flour milling industry in Russia in 2019-2023, billion rubles



убыточностью во всем исследуемом периоде, кроме 2020 г. (табл. 2).

Сравнительная оценка коэффициентов абсолютной ликвидности в разрезе рассматриваемых групп предприятий показала сохранение заметной дифференциации значений показателя, что обусловлено особенностями производственно-экономической деятельности. Так, среди группы предприятий регионов зоны локального производства муки лидером по уровню ликвидности активов является ЗАО «Алейскзернопродукт», которое устойчиво способно погасить более 100% своих обязательств за счет наиболее ликвидных активов (за исключением 2020 г.). Среди прочих предприятий данной группы уровень ликвидности активов в 2023 г. варьировал в пределах 1-25% от общего объема краткосрочных обязательств. Среди предприятий в регионах — крупных центрах сбыта для большинства общей тенденцией является рост ликвидности активов. В результате, в 2023 г. только 2 предприятия были способны погасить менее 10% своих обязательств за счет наиболее ликвидных активов, 2 других — более 70%, а лидером по уровню ликвидности стало АО «Московский МК № 3», которое было

способно погасить в 9,5кратно раз выше объема своих обязательств (табл. 3).

Оценка финансовой устойчивости рассматриваемых групп предприятий показала, что для лидеров мукомольной промышленности в регионах — крупных центрах сбыта в среднем доля собственных средств в структуре источников формирования имущества выше, чем в группе предприятий в регионах — зонах локального производства. Так, в первой группе только в ЗАО «Алейскзернопродукт» доля собственных средств составляла более 80%, в то время как в оставшихся предприятиях она находилась в пределах 37% по итогам 2022 г. Во второй группе только в ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова» и ООО «МК в Сокольниках» доля собственных средств в структуре источников формирования имущества составляла менее 50% по итогам двух последних лет, при этом лидером по уровню автономии является АО «Московский МК № 3» (табл. 4).

В результате, сравнительная оценка основных результатов производственно-экономической деятельности крупных предприятий мукомольной промышленности в контексте сформированных групп по географическому признаку показала, что крупные центры сбыта

показывают более высокий финансовый результат из-за масштабов деятельности, хотя по уровню рентабельности до 2023 г. уступали локальным центрам производства. Также для центров сбыта характерен более высокий уровень ликвидности и финансовой устойчивости, что позволяет говорить о том, что переработка зерновых культур не локально в месте их выращивания, а в экономически и логистически выгодных центрах страны способна дать более высокий результат и имеет потенциал.

**Выводы и рекомендации.** Для предприятий мукомольной промышленности фактор географического размещения производства не оказывает первостепенного влияния на показатели финансовой устойчивости и эффективности деятельности, что подтверждается полученными в ходе исследования результатами на примере крупнейших предприятий отрасли. Это свидетельствует о том, что результаты деятельности в наибольшей степени определяются производственно-экономическими особенностями каждого конкретного предприятия и не подвержены влиянию отраслевого фактора. Несмотря на то, что с позиции логики целесообразно развивать переработку сырья в зонах выращивания зерновых культур с целью сокращения затрат на

Таблица 1. Динамика чистой прибыли в разрезе крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2019-2023 гг.  
Table 1. Dynamics of net profit by the largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2019-2023

№	Предприятие	Значение, млн руб.					Изменение, %	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2023 г. к 2021 г.
<b>Предприятия в регионах — крупных зонах локального производства муки</b>								
1	ЗАО «Алейскзернопродукт»	1633,2	430,8	483,0	559,8	631,2	-70,4	30,7
2	ОАО «Мелькомбинат»	39,0	-136,1	-302,1	466,5	562,3	-	-
3	ООО «Русские мельницы»	40,2	70,4	56,9	57,5	62,4	41,4	9,6
4	АО «КХП Старооскольский»	27,8	48,2	103,0	297,6	78,0	271,2	-24,3
5	АО «Курский КХП»	78,1	36,1	51,9	346,3	2,0	-33,5	-96,2
	Всего по группе	1818,4	449,4	392,7	1727,7	1335,7	-78,4	240,1
<b>Предприятия в регионах — крупных центрах сбыта</b>								
1	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова»	345,0	156,6	262,6	793,7	1159,7	-23,9	341,7
2	АО «Московский МК № 3»	702,9	656,3	488,1	621,5	1262,8	-30,6	158,7
3	АО «Петербургский МК»	640,5	686,9	392,2	532,6	602,0	-38,8	53,5
4	АО «Раменский КХП им. В.Я. Печенова»	47,8	55,1	86,7	131,9	161,0	81,5	85,7
5	ООО «МК в Сокольниках»	-	-32,4	-88,0	12,6	-83,8	-	-4,7
	Всего по группе	1736,2	1522,5	1141,5	2092,2	3101,8	-34,3	171,7

Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий

Таблица 2. Динамика рентабельности производства в разрезе крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2019-2023 гг.  
Table 2. Dynamics of profitability of production in the context of the largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2019-2023

№	Предприятие	Значение, %					Изменение, %	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2023 г. к 2021 г.
<b>Предприятия в регионах — крупных зонах локального производства муки</b>								
1	ЗАО «Алейскзернопродукт»	7,7	5,8	5,0	4,0	5,7	-2,7	0,7
2	ОАО «Мелькомбинат»	0,7	3,5	1,4	9,0	11,1	0,7	9,6
3	ООО «Русские мельницы»	16,1	13,7	13,6	16,6	18,8	-2,5	5,2
4	АО «КХП Старооскольский»	2,3	2,0	2,6	6,6	3,5	0,3	0,9
5	АО «Курский КХП»	2,9	0,5	0,01	8,0	0,3	-2,9	0,3
<b>Предприятия в регионах — крупных центрах сбыта</b>								
1	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова»	5,2	3,7	3,9	6,9	11,5	-1,3	7,6
2	АО «Московский МК № 3»	20,4	16,4	9,8	11,3	26,2	-10,6	16,5
3	АО «Петербургский МК»	18,8	18,9	10,3	11,0	10,9	-8,5	0,5
4	АО «Раменский КХП им. В.Я. Печенова»	2,8	2,3	2,1	4,7	5,8	-0,8	3,8
5	ООО «МК в Сокольниках»	-	-34,7	-10,7	1,4	-6,2	-	4,5

Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий





Таблица 3. Динамика коэффициента абсолютной ликвидности в разрезе крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2021-2023 гг.  
Table 3. Dynamics of the absolute liquidity ratio by the largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2021-2023

№	Предприятие	Значение					Изменение	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2023 г. к 2021 г.
<b>Предприятия в регионах — крупных зонах локального производства муки</b>								
1	ЗАО «Алейскзернопродукт»	3,08	0,56	1,51	2,39	1,59	-1,57	0,07
2	ОАО «Мелькомбинат»	0,01	0,01	>0,01	0,01	>0,01	-0,01	-
3	ООО «Русские мельницы»	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	-	-0,02
4	АО «КХП Старооскольский»	0,21	0,14	0,20	0,21	0,12	-0,01	-0,08
5	АО «Курский КХП»	0,44	0,32	0,31	0,42	0,25	-0,13	-0,06
<b>Предприятия в регионах — крупных центрах сбыта</b>								
1	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова»	0,18	0,05	0,04	0,25	0,02	-0,14	-0,02
2	АО «Московский МК № 3»	8,28	2,37	2,77	2,95	9,53	-5,51	6,76
3	АО «Петербургский МК»	0,33	0,37	0,27	0,64	0,77	-0,06	0,50
4	АО «Раменский КХП им. В.Я. Печенова»	0,04	0,06	0,06	0,04	0,06	0,02	0,01
5	ООО «МК в Сокольниках»	-	0,06	2,72	1,43	0,72	-	-2,00

Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий

Таблица 4. Динамика коэффициента автономии в разрезе крупнейших предприятий мукомольной промышленности России в 2019-2023 гг.  
Table 4. Dynamics of the autonomy coefficient by the largest enterprises of the flour milling industry in Russia in 2019-2023

№	Предприятие	Значение					Изменение	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2023 г. к 2021 г.
<b>Предприятия в регионах — крупных зонах локального производства муки</b>								
1	ЗАО «Алейскзернопродукт»	0,88	0,85	0,90	0,82	0,87	0,02	-0,03
2	ОАО «Мелькомбинат»	0,14	0,10	0,02	0,10	0,15	-0,11	0,13
3	ООО «Русские мельницы»	0,13	0,15	0,13	0,13	0,12	-	-0,01
4	АО «КХП Старооскольский»	0,20	0,16	0,20	0,33	0,26	0,01	0,05
5	АО «Курский КХП»	0,30	0,25	0,26	0,37	0,23	-0,04	-0,03
<b>Предприятия в регионах — крупных центрах сбыта</b>								
1	ОАО «Ленинградский КХП им. С.М. Кирова»	0,33	0,34	0,45	0,46	0,47	0,13	0,02
2	АО «Московский МК № 3»	0,95	0,86	0,85	0,82	0,94	-0,10	0,09
3	АО «Петербургский МК»	0,43	0,41	0,42	0,50	0,68	-0,02	0,26
4	АО «Раменский КХП им. В.Я. Печенова»	0,45	0,43	0,49	0,57	0,58	0,05	0,09
5	ООО «МК в Сокольниках»	-	0,02	0,10	0,08	0,13	-	-0,03

Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий

логику, исследование показало, что на территории крупных экономических центров страны мукомольная промышленность также развивается динамично. Это обусловлено тем, что одним из факторов развития перерабатывающих мощностей, кроме сырьевого, также является сбытовой (потребительский), поскольку именно при участии крупных логистических центров страны, таких как Москва и Санкт-Петербург, формируются рынки сбыта. В условиях налаженной логистической системы страны организация переработки зерна оказывается более рациональной в непосредственной близости к логистическим центрам и рынкам сбыта. Кроме того, необходимо отметить, что в России по-прежнему используется преимущественно механический способ производства муки, что не оказывает значительного негативного влияния на экологию (в сравнении с другими видами пищевой промышленности) и позволяет располагать мукомольную промышленность в непосредственной близости к городам.

Говоря об экономическом аспекте развития мукомольной промышленности, необходимо отметить, что применяемые на производстве внутри страны технологии являются устаревшими, поэтому одним из аспектов повышения эффективности производства муки и улучшения ее потребительских качеств является внедрение

более современных технологий, которые способны также и сократить срок обработки зерновых. При этом важно обеспечить сохранение оптимального уровня цен на муку, поскольку рост последних негативно отразится и на ценах на хлеб, который является незаменимым продуктом питания. В сложившихся обстоятельствах сохраняется необходимость в господдержке производства зерновых культур и на всех этапах переработки сырья до конечного продукта.

**Список источников**

1. Кармова Б.З. Роль АПК в обеспечении продовольственной безопасности РФ // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 11-2 (105). С. 18-23. doi: 10.24412/2411-0450-2023-11-2-18-23. EDN PAXKQI  
 2. Масалов В.Н., Березина Н.А., Червонова И.В. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питания человека // Вестник аграрной науки. 2021. № 2 (89). С. 3-15. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.3. EDN LMZPHJ  
 3. Зюкин Д.А. Развитие экспортного потенциала зернового хозяйства России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 1. С. 58-61. EDN:VSTHIM  
 4. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Svyatova, O.V., Golovin, A.A., Pshenichnikova, O.V., Petrushina, O.V. (2021). Directions and prospects for expanding the export of Russian wheat. *Revista de la Universidad del Zulia*, no. 32, pp. 87-101. EDN: GODJWT

5. Zyukin, D.A., Svyatova, O.V., Zolotareva, E.L., Bystritskaya, A.Yu., Alekhina, A.A. (2020). The improvement of the model to develop the infrastructure of the grain product sub-complex as the essential attribute to increase the efficiency and ramp up of Russian grain export. *Amazonia Investiga*, no. 25, pp. 461-470. EDN EHTUA  
 6. Старкова О. Производство зерновых культур в Российской Федерации // The Scientific Heritage. 2021. № 79-4 (79). С. 56-58. doi: 10.24412/9215-0365-2021-79-4-56-58. EDN WJSSGC  
 7. Антипова Е.К., Самохвалов Д.М., Сулов С.А. Факторы, определяющие эффективность использования сельскохозяйственных угодий в условиях цифровой трансформации экономики // Вестник НГИЭИ. 2023. № 4 (143). С. 79-87. EDN: WHJDFZ  
 8. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Golovin, A.A., Belova, T.V. (2020). Prospects for increasing exports of Russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*, vol. 9, no. 28, pp. 346-355. EDN IZUVHN  
 9. Сулов С.А. Формирование методологии исследования обеспечения устойчивого производства зерна // Вестник НГИЭИ. 2022. № 5 (132). С. 113-125. EDN: HFYABN  
 10. Гончарова Н.З., Терентьев С.Е., Воробьева Е.С. Состояние и развитие российского рынка зерна и муки в условиях международных экономических санкций // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2022. № 4 (310). С. 55-64. doi: 10.53598/2410-3683-2022-4-310-55-64. EDN XMMMCW  
 11. Бундина О.И. Формирование зерновых кластеров России: синергетическая технология // Пищевая промышленность. 2023. № 6. С. 27-29. doi: 10.52653/PPI.2023.6.6.008. EDN BMXADU



12. Зюкин Д.А. Модель экономического и государственного регулирования развития инфраструктуры зернового рынка // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 1. С. 47-50. doi: 10.24411/2587-6740-2020-11010. EDN SYMRTY

**References**

1. Karmova, B.Z. (2023). Rol' APK v obespechenii proizvodstvennoi bezopasnosti RF [The role of agriculture in ensuring food security of the Russian Federation]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economy and business: theory and practice], no. 11-2 (105), pp. 18-23. doi: 10.24412/2411-0450-2023-11-2-18-23. EDN PAXKQI

2. Masalov, V.N., Berezina, N.A., Chervonova, I.V. (2021). Sostoyaniye zernovogo khozyaistva Rossii, rol' zernovykh v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i pitanii che-loveka [The state of the Russian grain industry, the role of cereals in feeding farm animals and human nutrition]. *Vestnik agrarnoi nauki* [Bulletin of agrarian science], no. 2 (89), pp. 3-15. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.3. EDN LMZPHJ

3. Zyukin, D.A. (2019). Razvitiye ehksportnogo potentsiala zernovogo khozyaistva Rossii [Development of the export potential of the Russian grain industry]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 1, pp. 58-61. EDN: VSTHIM

4. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Svyatova, O.V., Golovin, A.A., Pshenichnikova, O.V., Petrushina, O.V. (2021). Directions and prospects for expanding the export of Russian wheat. *Revista de la Universidad del Zulia*, no. 32, pp. 87-101. EDN: GODJWJ

5. Zyukin, D.A., Svyatova, O.V., Zolotareva, E.L., Bystritskaya, A.Yu., Alekhina, A.A. (2020). The improvement of the model to develop the infrastructure of the grain product sub-complex as the essential attribute to increase the efficiency and ramp up of Russian grain export. *Amazonia Investiga*, no. 25, pp. 461-470. EDN EHTJUA

6. Starkova, O. (2021). Proizvodstvo zernovykh kul'tur v Rossiiskoi Federatsii [Production of grain crops in the Russian Federation]. *The Scientific Heritage*, no. 79-4 (79), pp. 56-58. doi: 10.24412/9215-0365-2021-79-4-56-58. EDN WJSSGC

7. Antipova, E.K., Samokhvalov, D.M., Suslov, S.A. (2023). Faktory, opredelyayushchie ehffektivnost' ispol'zovaniya sel'skokhozyaistvennykh ugodii v usloviyakh tsifrovoy transformatsii ehkonomiki [Factors determining the efficiency of agricultural land use in the context of digital transformation of the economy]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin NGIEI], no. 4 (143), pp. 79-87. EDN: WHJDFZ

8. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Golovin, A.A., Belova, T.V. (2020). Prospects for increasing exports of Russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*, vol. 9, no. 28, pp. 346-355. EDN IZUVHN

9. Suslov, S.A. (2022). Formirovaniye metodologii issledovaniya obespecheniya ustoychivogo proizvodstva zerna [Formation of research methodology for sustainable grain production]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin NGIEI], no. 5 (132), pp. 113-125. EDN: HFYABN

10. Goncharova, N.Z., Terent'ev, S.E., Vorob'eva, E.S. (2022). Sostoyaniye i razvitiye rossiiskogo ryinka zerna i muki v usloviyakh mezhdunarodnykh ehkonomicheskikh sanktsii [The state and development of the Russian grain and flour market in the context of international economic sanctions]. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ehkonomika* [Bulletin of Adyghe State University. Series 5: Economy], no. 4 (310), pp. 55-64. doi: 10.53598/2410-3683-2022-4-310-55-64. EDN XMMMCW

11. Bundina, O.I. (2023). Formirovaniye zernovykh klast-erov Rossii: sinergeticheskaya tekhnologiya [Formation of grain clusters in Russia: synergetic technology]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], no. 6, pp. 27-29. doi: 10.52653/PPI.2023.6.6.008. EDN BMXADU

12. Zyukin, D.A. (2020). Model' ehkonomicheskogo i gosudarstvennogo regulirovaniya razvitiya infrastruktury zernovogo ryinka [Model of economic and state regulation of grain market infrastructure development]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1, pp. 47-50. doi: 10.24411/2587-6740-2020-11010. EDN SYMRTY

**Информация об авторах:**

**Зюкин Данил Алексеевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-код: 1980-8503, [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru)

**Святлова Ольга Викторовна**, доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-код: 6840-4374, [olga\\_svyatova@mail.ru](mailto:olga_svyatova@mail.ru)

**Яковлев Николай Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0269-2544>, SPIN-код: 7705-7078, [yakovlevnikolay@yandex.ru](mailto:yakovlevnikolay@yandex.ru)

**Большичева Елена Александровна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики, Юго-Западный государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3365-8621>, SPIN-код: 8172-6125, [boly4eva2012@yandex.ru](mailto:boly4eva2012@yandex.ru)

**Ноздрачева Елена Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-код: 2181-3960, [nen.kgu@mail.ru](mailto:nen.kgu@mail.ru)

**Information about the authors:**

**Danil A. Zyukin**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-code: 1980-8503, [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru)

**Olga V. Svyatova**, doctor of economic sciences, head of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-code: 6840-4374, [olga\\_svyatova@mail.ru](mailto:olga_svyatova@mail.ru)

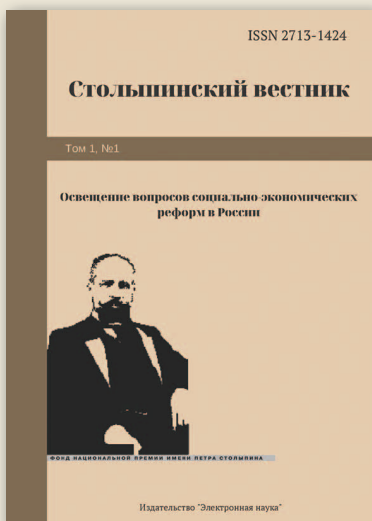
**Nikolai A. Yakovlev**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of economics and management in agriculture, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0269-2544>, SPIN-code: 7705-7078, [yakovlevnikolay@yandex.ru](mailto:yakovlevnikolay@yandex.ru)

**Elena A. Bolycheva**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of customs and world economy, Southwest State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3365-8621>, SPIN-code: 8172-6125, [boly4eva2012@yandex.ru](mailto:boly4eva2012@yandex.ru)

**Elena N. Nozdracheva**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-code: 2181-3960, [nen.kgu@mail.ru](mailto:nen.kgu@mail.ru)

[nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru)

**ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»**



**Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник»**

- Издается при поддержке **Государственного университета по землеустройству и Фонда национальной премии имени П.А.Столыпина.**
- Журнал освещает опыт и актуальные вопросы социально-экономических реформ в России.
- Цитируется в РИНЦ И КиберЛенинка.

**Контакты:** <https://stolypin-vestnik.ru/vestnik/>,  
[stolypin\\_vestnik@mail.ru](mailto:stolypin_vestnik@mail.ru)





Научная статья

УДК 338.436.33

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_80

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Е.И. Артемова, Т.Т. Авдеева

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,  
Краснодар, Россия

**Аннотация.** Выполнено исследование ресурсного потенциала сельских территорий, которое основывается на признании множества факторов (материальных и нематериальных), влияющих на его развитие в условиях динамичной конкурентной среды. Установлено, что в системе управления ресурсным потенциалом сельских территорий одно из центральных мест занимает вопрос о выборе тех ресурсов, которые могут стать факторами их развития, то есть способных создать синергетический эффект и дать дополнительный импульс экономическому и социальному развитию села. Дополнена сущностная характеристика ресурсного потенциала сельских территорий, учитывающая, помимо совокупности первичных ресурсов сельской местности, использованные и неиспользованные возможности, реализация которых при эффективном управлении способна генерировать институциональные изменения, способствующие консолидации интересов бизнеса, власти и населения с целью реализации комплекса преобразований, необходимых для улучшения качества жизни сельского населения. Выявлено, что таким особым качеством обладают институциональный потенциал и организационно-управленческие ресурсы сельских сообществ как его важнейший структурный компонент. Обоснованы институциональные детерминанты управления ресурсным потенциалом сельских территорий, к которым отнесены организационные структуры управления, организационно-коммуникативные технологии по развитию партнерских отношений и социальные технологии, направленные на развитие ценностных установок и активизацию сельского населения. Доказано, что реализация инструментов управления, обеспечивающих синхронность изменений в экономической и социальной сферах, будет способствовать повышению устойчивости развития сельских территорий и улучшению качества сельской среды. Предложенный подход позволяет преодолеть ограничения традиционно применяемого узкоотраслевого подхода к проблемам управления развитием сельских территорий и их ресурсного потенциала.

**Ключевые слова:** система управления, ресурсный потенциал, сельские территории, институциональное развитие, организационно-управленческие ресурсы

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00526 «Управление ресурсным потенциалом сельской территории», <https://rscf.ru/project/24-28-00526/>

Original article

## IMPROVING THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE RESOURCE POTENTIAL OF RURAL AREAS

E.I. Artemova, T.T. Avdeeva

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

**Abstract.** A study of the resource potential of rural areas has been carried out, which is based on the recognition of many factors (tangible and intangible) affecting its development in a dynamic competitive environment. It is established that in the management system of the resource potential of rural areas, one of the central places is occupied by the question of choosing those resources that can become factors of their development, i.e. capable of creating a synergistic effect and giving an additional impetus to the economic and social development of the village. The essential characteristic of the resource potential of rural areas has been supplemented, taking into account, in addition to the totality of primary rural resources, used and unused opportunities, the implementation of which, with effective management, can generate institutional changes that promote the consolidation of the interests of business, government and the population in order to implement a set of transformations necessary to improve the quality of life of the rural population. It is revealed that such a special quality is possessed by the institutional potential and organizational and managerial resources of rural communities as its most important structural component. The institutional determinants of managing the resource potential of rural areas are substantiated, which include organizational management structures, organizational and communicative technologies for the development of partnerships and social technologies aimed at developing value attitudes and activating the rural population. It is proved that the implementation of management tools that ensure the synchronicity of changes in the economic and social spheres will contribute to increasing the sustainability of rural development and improving the quality of the rural environment. The proposed approach makes it possible to overcome the limitations of the traditionally applied narrowly sectoral approach to the problems of managing the development of rural areas and their resource potential.

**Keywords:** management system, resource potential, rural areas, institutional development, organizational and managerial resources

**Acknowledgments:** the research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 24-28-00526 «Management of the resource potential of rural areas», <https://rscf.ru/project/24-28-00526/>

**Введение.** «Ресурсный потенциал» — ключевое понятие одной из современных концепций стратегического управления, получившей определение как «ресурсная концепция», признающая значимость потенциала организационных, человеческих ресурсов и компетенций,

способных создавать конкурентные преимущества в условиях ускорения изменений во внешней среде [2].

Ресурсная концепция базируется на принципах устойчивой жизнеспособности территориальных сообществ и предполагает интер-

активный тип реагирования на изменения. Применительно к управлению развитием сельских территорий, их ресурсный потенциал имеет принципиальное значение в условиях глобальных вызовов, диктующих необходимость выбора стратегических альтернатив развития.





Становится очевидным, что устойчивость сельского развития сводится не только к росту эффективности сельского хозяйства или комплекса отраслей АПК, а предполагает широкую диверсификацию экономики, сопровождающуюся созданием конкурентоспособных территориальных продуктов на основе мобилизации их разнообразного ресурсного потенциала. В этом случае развитие сельских территорий перестает быть монополией сельскохозяйственных производителей.

В научной литературе нет единого понимания содержания ресурсного потенциала территориального развития.

Перспективы развития сельских территорий на основе управления их ресурсным потенциалом обычно связывают с использованием современных инновационных технологий производства и управления, развитием организационной и институциональной системы государственной поддержки села, повышением эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, активизацией малого и среднего бизнеса, сохранением традиций и культурных ценностей сельских жителей. В этой связи разработка предложений по совершенствованию системы управления ресурсным потенциалом сельских территорий в целях улучшения качества жизни сельского населения и сокращения депопуляции села является вопросом стратегической важности, что подчеркивает актуальность настоящего научного исследования.

**Материал и методы исследования.** Цель настоящего исследования заключается в разработке и обосновании предложений по совершенствованию системы управления ресурсным потенциалом сельских территорий как условия гармонизации экономической и социальной сфер развития села.

Задачами научного исследования явились: обобщение научных взглядов на проблему управления ресурсным потенциалом сельских территорий, включающую комплекс инструментов управленческого воздействия на процессы, связанные с изменением социально-экономического развития и повышением жизнеспособности территориальных сообществ; уточнение структуры элементов ресурсного потенциала сельских территорий и их предметного содержания; определение роли и значения институциональной составляющей в обеспечении эффективного взаимодействия всех элементов ресурсного потенциала села для повышения качества жизни сельского населения.

Объект исследования — система управления ресурсным потенциалом сельских территорий в современных условиях.

Предмет исследования — организационно-управленческие и экономические отношения, возникающие в процессе реализации мероприятий по повышению эффективности использования ресурсного потенциала сельских территорий.

В работе использованы следующие методы научного исследования: монографический, абстрактно-логический, метод экспертных оценок и другие.

**Результаты и обсуждение.** Ресурсный потенциал сельских территорий разнообразен по своему качеству и структуре, способен генерировать синергетический эффект в виде улучшения качества жизни сельского населения и окружающей среды, повышения производительности

труда в сельском хозяйстве и других хозяйственных комплексах села, а эффективность его использования во многом определяется качеством инструментов и механизмов местного самоуправления. При этом речь идет о внутренних ресурсах как источниках развития сельских территорий. Одновременно сельские территории получают серьезную внешнюю поддержку со стороны государства.

Правовые аспекты управления развитием сельских территорий, а также использования их ресурсного потенциала изложены в различных нормативных документах, включая Федеральный Закон «О развитии сельского хозяйства» (принят Государственной Думой 22.12.2006), Государственную программу «Комплексное развитие сельских территорий» (утверждена постановлением Правительства от 31 мая 2019 г. № 696, действующая редакция от 22.12.2023 № 2248), Стратегию устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р) и многие другие, которые подчеркивают приоритетность реализации принципа улучшения качества жизни населения сельских территорий, нацеленность системы государственного и муниципального управления на поддержку сельхозтоваропроизводителей, создание условий для закрепления кадров на селе. Реализовать намеченные планы возможно только на основе сочетания внешних и внутренних источников развития, опираясь на ресурсный потенциал сельских территорий и эффективную комбинацию тех ресурсов, которые обеспечивают их жизнеспособность.

По мнению большинства исследователей, ресурсный потенциал сельской территории оказывает определяющее влияние на ее рыночную специализацию и темпы сбалансированного развития. Так, Эльдиев М.Д., Эльдиева Т.М. и Эпов И.О. указывают на изменчивость состава и структуры ресурсного потенциала территории, ввиду появления новых технологий и изменений экономических отношений. При этом ресурсный потенциал рассматривается исследователями как более емкая категория по сравнению с ресурсами, так как потенциал предполагает дополнительные возможности использования ресурсов в будущем [10].

Головина С.Г. и Пугин С.В. анализируют ресурсный потенциал сельских территорий в рамках теории конвергенции и обосновывают приоритеты региональной политики на основе экономико-математических расчетов, учитывающих степень реализации ресурсного потенциала районов области [5].

Юдин Д.В. рассматривает ресурсный потенциал региона как синтетический показатель, полагая что отдельно взятый ресурс не дает возможности объективно оценить развитие как всей территории, так и отдельно взятого на ней предприятия [11].

Богапова М.Р. и Дозорова Т.А. оценивают наличие ресурсного потенциала сельхозтоваропроизводителей при помощи системы показателей, включающих фондообеспеченность, трудообеспеченность, уровень государственной поддержки, плодородие почвы и др. Исследователи на основе регрессионного моделирования выделяют кластеры районов, отличающиеся уровнем эффективности использования ресурсного потенциала, анализируют причины этих от-

личий и обосновывают рекомендации по улучшению рассматриваемых показателей [4].

Следует отметить, что исследования ведущих экономистов в рассматриваемой предметной области охватывают преимущественно вопросы эффективности производственной деятельности сельскохозяйственных организаций или отраслей АПК [3]. При этом основное внимание в них уделяется экономическому аспекту, что связано с развитием производительных сил, ограниченными зачастую сферой сельскохозяйственного производства. Между тем сельские территории являются прежде всего местом постоянного проживания населения, а не только пространственным базисом для размещения производственных хозяйственных комплексов [12]. Прослеживается тесная взаимосвязь между уровнем экономического развития территории и социальными отношениями между людьми. В этой связи трансформация внутри- и межгрупповых отношений определяется качеством системы управления развитием, которая оказывает существенное влияние на синхронность процессов, протекающих в экономической и социальной сферах. На наш взгляд, именно нарушение такой синхронности приводит к разбалансировке ресурсного потенциала сельской территории и снижению эффективности его использования.

Представляется, что для гармонизации отношений между экономической, социальной и экологической составляющими развития сельских территорий необходимо активизировать организационно-управленческий ресурс, являющийся подсистемой институционального потенциала, который должен опираться на нормы и правила взаимодействия населения, власти и бизнеса [1].

В этой связи ресурсный потенциал сельских территорий можно трактовать как совокупность материальных и нематериальных ресурсов сельской местности, а также используемых и еще неиспользуемых возможностей, которые при эффективном управлении способны генерировать институциональные изменения, обеспечивающие улучшение качества жизни сельского населения, экономическое и социальное развитие территории, укрепление продовольственной безопасности страны и наращивание ее экспортного потенциала.

Структура ресурсного потенциала сельских территорий (рис. 1) представлена различными его элементами, которые взаимосвязаны и взаимозависимы, а их гармоничное взаимодействие оказывает влияние на достижение целей устойчивого развития.

*Природный* потенциал включает земельные, водные, лесные и другие виды природно-климатических ресурсов.

*Экономико-географический* потенциал характеризует пространственное размещение и развитие сельской территории, включает естественные и искусственные ландшафты, связан с возможностью расширения и диверсификации производственно-хозяйственных комплексов.

*Человеческий* потенциал включает человеческий и социальный капитал, регулирующие демографическую и трудовую составляющие, которые функционируют и воспроизводятся в рамках социальных связей и отношений.

*Финансовый* потенциал связан с результатами производственной и управленческой деятельности на территории сельского поселения, его бюджетной системой.





Составлено авторами с использованием результатов исследований Ушачева И.Г. [9], Смирновой Е.Е. [7], Головиной С.Г. [5], Советовой Н.П. [8].

Рисунок 1. Структура элементов ресурсного потенциала сельских территорий  
Figure 1. Structure of elements of resource potential of rural areas

*Производственный* потенциал аккумулирует ресурсы, производственные возможности и способности, которыми располагает хозяйствующая система данной территории.

*Социально-инфраструктурный* потенциал обеспечивает функционирование систем здравоохранения, спорта, образования, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и связи территории.

*Информационно-правовой* потенциал создает предпосылки благоприятной среды жизнедеятельности граждан и экономических субъектов в рамках, установленных государственным законодательством требований, а также местной нормативной базой.

*Инновационно-инвестиционный* потенциал раскрывает возможности для эффективного формирования, воспроизводства и развития инновационно-инвестиционной составляющей данной сельской территории.

*Предпринимательский* потенциал связан со способностью хозяйствующих субъектов создавать новые производственные и рыночные ниши для диверсификации производимых на данной территории продукции и услуг.

*Историко-культурный* потенциал должен быть направлен на обеспечение воспроизводства культурного наследия и национально-исторического своеобразия сельских территорий.

*Цифровой* потенциал аккумулирует возможности использования цифровых технологий во всех сферах жизнедеятельности на сельских территориях с целью повышения качества жизни населения. При этом в структуре внутренних

затрат на развитие цифровой экономики лидируют предпринимательский сектор (44,6%) и домашние хозяйства (36,8%) [8].

В условиях современных реалий институты сельских территорий активно включаются в общегосударственную цифровую трансформацию, которая позволяет повысить оперативность и снизить издержки на всех направлениях функционирования и развития экономики страны.

Представляется, что при совершенствовании системы управления ресурсным потенциалом сельских территорий особое значение имеет развитие *институционального потенциала*, обеспечивающего реализацию всех без исключения функций сельских территорий, связанных с воспроизводством человеческого и социального капитала села, деятельностью хозяйственных комплексов, реализацией приоритетов социально-экономического развития территорий, созданием новых ценностей. Незрелость институтов управления, отсутствие прочного финансово-экономического фундамента местного самоуправления, определяемого низкой обеспеченностью местных бюджетов собственными доходами, несовершенство правового поля, регулирующего соразмерность материальных возможностей муниципального образования и возложенных на него обязанностей, вовлекает местное самоуправление в финансовую зависимость от органов государственной власти, порождает дополнительные противоречия интересов различных социальных групп, сдерживающих качественные изменения сельской среды.

Проведенные исследования показывают, что институциональный потенциал сельских территорий предполагает возможность использования различных комбинаций элементов ресурсного потенциала села для достижения сбалансированности экономических, социальных и экологических целей его развития, опираясь как на внутренние источники, так и на государственную поддержку. Его сложная структура включает систему институтов, включающих различные уровни управления, регулирующие возможности расширенного воспроизводства социально-экономических отношений, включая отношения между различными уровнями власти, бизнесом и населением.

Современные исследования институционального потенциала рассматривают его преимущественно с позиций стратегического территориального планирования с акцентом на технологические аспекты управления [6]. При этом роль и значение организационно-управленческих ресурсов территориального развития в системе институциональных преобразований сельского сообщества раскрыты не в полном объеме.

По нашему мнению, организационно-управленческие ресурсы являются важнейшей частью институционального потенциала развития сельских территорий, которые активизируют, синхронизируют и создают новые комбинации механизмов использования всех элементов ресурсного потенциала села для достижения ими нового качественного состояния. Поэтому развитость институционального потенциала и его организационно-управленческих ресурсов определяет, в конечном счете, вектор реализации всех элементов ресурсного потенциала территории.

Неравномерность и структурное разнообразие развития сельских территорий свойственно не только различным регионам страны, но и муниципальным образованиям, включая малые сельские поселения внутри одного района, которые обладают схожим ресурсным потенциалом, но демонстрируют разные варианты развития (например, наряду с сельскохозяйственной деятельностью активно предлагают рекреационные услуги и пр.), имеют разные темпы экономического роста и социальных преобразований. Это связано, прежде всего, с различием в компетенциях по использованию ресурсов, с отсутствием согласованности интересов различных социальных групп.

Совершенствование управления ресурсным потенциалом сельских территорий в качестве важнейшего элемента включает гармонизацию взаимодействия власти, бизнеса и населения, от которой в решающей мере зависит возможность дальнейшего устойчивого развития села. На наш взгляд, одной из важнейших причин, сдерживающих развитие и максимальную реализацию ресурсного потенциала территорий, являются различные интересы власти, бизнеса, и местного населения. Так, например, власть в лице местной администрации чаще ориентирована на удовлетворение интересов собственников земли и пополнение доходной части местного бюджета, который служит одним из основных источников развития территории и зачастую формируется за счет дотаций и субвенций, порождая зависимость от отчислений из бюджетов других уровней. Бизнес заинтересован, в первую очередь, в максимизации прибыли на вложенный капитал.



Рисунок 2. Институциональные детерминанты, определяющие эффективность управления ресурсным потенциалом сельских территорий  
Figure 2. Institutional determinants that determine the effectiveness of managing the resource potential of rural areas

Местное же население нуждается в наличии высокооплачиваемых рабочих мест, возможности получить комплекс качественных социальных услуг, включая услуги здравоохранения, образования, приобретения жилья и т.д. Поэтому необходимо создание таких институциональных условий развития сельской среды, которые бы не только удовлетворяли интересы всех социальных групп, но и обеспечивали бы единый вектор развития сельских территорий, совпадающий с целями государственной политики в области модернизации социально-экономической системы страны. Важно задействовать механизмы и инструменты управления ресурсным потенциалом, позволяющие совершенствовать организационные структуры, широко использовать организационно-коммуникативные технологии по развитию партнерских отношений, а также социальные технологии, способствующие взаимодействию различных субъектов общественных отношений, формированию ими собственных управленческих стратегий, развитию ценностных установок и активизации сельского населения. Реализация приоритетных детерминант в управлении ресурсным потенциалом села приведет к гармоничному развитию экономической, социальной, экологической и общественной сфер развития сельских территорий.

При этом вопрос об организационных структурах развития в составе институционального

потенциала сельских территорий требует особого рассмотрения, выходящего за рамки данного исследования. Это могут быть различного рода местные ассоциации или союзы, возникающие на основе кооперационных соглашений между экономическими агентами. Здесь важно отметить, что они в России на местном уровне развиты слабо. Преобладают административные структуры разных уровней власти. Причем подразделения, занимающиеся вопросами перспективного развития, в них представлены крайне ограниченно.

Институциональные детерминанты, определяющие эффективность управления ресурсным потенциалом сельских территорий представлены на рисунке 2.

Необходимо отметить, что управление ресурсным потенциалом сельских территорий не должно сводиться только к повышению экономической эффективности использования имеющихся ресурсов, обеспечению их отдачи и экономического роста территории. Важно запустить процесс гармонизации экономического, социального и экологического развития, который возможен только при мобилизации социальной составляющей институционального потенциала. Дело заключается в том, что социальные ресурсы, в отличие от экономических, нельзя держать в запасе, так как они быстро обесцениваются и деградируют.

**Заключение.** При формировании институциональной среды взаимных отношений власти, бизнеса и общественных структур, необходимо достичь согласованности деятельности по достижению общих целей и задач, что невозможно обеспечить только усилиями одной из сторон. Только принятие взаимных обязательств в приоритетных вопросах восстановления и развития социальной, инженерной, рыночной инфраструктур села, поддержка социально ориентированного бизнеса, развитие муниципально-частного партнерства и других инструментов управления, ориентированных на сочетание организационно-коммуникативных и социальных технологий, способных согласовать интересы развития различных институтов, совершенствование деятельности организационных структур местного самоуправления, направленной на оптимизацию использования ресурсов местного развития, может привести к достижению намеченных результатов социально-экономических преобразований села.

В настоящее время основными проблемами, мешающими такому взаимодействию и тормозящими социальный диалог на уровне сельских территорий, являются:

- рентабельность ориентированность сельского бизнеса;
- зависимость от крупных предпринимателей администрация, монополистический сговор;
- несоразмерность материальных возможностей муниципального образования и возложенных на него обязанностей;
- сращивание бизнеса и власти, коррупция.

Таким образом, можно утверждать, что эффективность реализации совокупного ресурсного потенциала сельских территорий существенно зависит от наличия и степени развитости организационно-управленческой составляющей институционального потенциала, способствующей преодолению существующих противоречий между интересами различных социальных групп и обеспечивающей качество и синхронизацию изменений в экономической и социальной сферах развития села.

#### Список источников

1. Авдеева Т.Т. Особенности формирования межсекторных взаимосвязей в сельской экономике // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 12 (98). С. 48-55.
2. Авдеева Т.Т., Скрипиль И.А. Взаимодействие городских и сельских территорий в экономическом пространстве региона: монография. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2018. 170 с.
3. Алтухов А.И., Силаева Л.П. Устойчивое развитие сельских территорий страны как фактор преодоления современных вызовов в аграрной сфере экономики // Сборник статей по материалам Международного научно-практического форума «Вызовы и современные ответы на проблемы устойчивого развития сельских территорий», 26-27 октября 2022 г. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. С. 11-21.
4. Богапова М.Р., Дозорова Т.А. Эффективность использования ресурсного потенциала: оценка и направления повышения // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (48). С. 152-156.
5. Головина С.Г., Пугин С.В. Оценка ресурсного потенциала развития аграрных регионов // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 3 (450). С. 70-83.
6. Кандрокова М.М., Махосева С.А., Галачиева С.В., Яндиева Л.Х., Габалов А.С. Институциональное развитие региона и критерий его определения // Инженерный вестник Дона. 2022. № 6 (90). URL: <http://ivdon.ru/rui/magazine/archive/n6y2022/7709>





7. Смирнова Е.Е., Акиничев С.Ю. Управление ресурсным потенциалом территории как основа развития экономики муниципального образования // Вектор экономики. 2018. № 3 (21). С. 30.

8. Советова Н.П. Цифровизация сельских территорий: от теории к практике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 2. С. 105-124.

9. Ушаев И.Г., Бондаренко Л.В., Чекалин В.С. Основные направления комплексного развития сельских территорий России // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. № 4. С. 316-325.

10. Эльдияев М.Д., Эльдияева Т.М., Эпов И.О. Ресурсный потенциал как важный фактор сбалансированного развития сельских территорий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2014. № 2 (192). С. 48-56.

11. Юдин А.В., Деренский Д.И., Коробейникова О.М. Ресурсный потенциал как фактор устойчивого развития предприятий агропромышленного комплекса // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 3 (141). URL: <https://research-journal.org/media/articles/11753.pdf>

12. Abreu, I., Mesías, F.J., Ramajo, J. (2022). Design and validation of an index to measure development in rural areas through stakeholder participation. *J. Rural Stud.*, no. 95, pp. 232-240.

## References

1. Avdeeva, T.T. (2018). Osobennosti formirovaniya mezhsекторnykh vzaimosvyazey v sel'skoi ehkonomie [The typical features of forming intersectorial interconnections in rural economy]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ehkonomieki* [Regional problems of transforming the economy], no. 12 (98), pp. 48-55.

2. Avdeeva, T.T., Skripil', I.A. (2018). *Vzaimodeystvie gorodskikh i sel'skikh territorii v ehkonomiecheskom prostranstve regiona: monografiya* [Interaction of urban and rural areas in the economic space of the region: monograph]. Krasnodar, Kuban State University, 170 p.

3. Altukhov, A.I., Silaeva, L.P. (2022). Ustoichivoe razvitiye sel'skikh territorii strany kak faktor preodoleniya sovremennykh vyzovov v agrarnoi sfere ehkonomieki [Sustainable development of rural areas of the country as a factor in overcoming modern challenges in the agricultural sector of the economy]. *Sbornik statei po materialam Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma «Vyzovy i sovremennye otvety na problemy ustoichivogo razvitiya sel'skikh territorii», 26-27 oktyabrya 2022 g.* [Collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Forum "Challenges and modern responses to the problems of sustainable rural development", October 26-27, 2022]. Krasnodar, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, pp. 11-21.

4. Bogopova, M.R., Dozorova, T.A. (2018). Ehfektivnost' ispol'zovaniya resursnogo potentsiala: otsenka i napravleniya povysheniya [Efficiency of resource potential usage: evaluation and directions of improvement]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University], no. 1 (48), pp. 152-156.

5. Golovina, S.G., Pugin, S.V. (2016). Otsenka resursnogo potentsiala razvitiya agrarnykh regionov [Estimating the resource potential for agrarian regions development]. *Ehkonomiechskii analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice], no. 3 (450), pp. 70-83.

6. Kandrovkova, M.M., Makhosheva, S.A., Galachieva, S.V., Yandieva, L.Kh., Gabalov A.S. (2022). Institutional'noe razvitiye regiona i kriterii ego opredeleniya [Institutional development of the region and the criterion for its determination]. *Inzhenernyi vestnik Dona* [Engineering journal of Don], no. 6 (90). Available at: <http://ivdon.ru/en/magazine/archive/6y2022/7709>

7. Smirnova, E.E., Akinichev, S.Yu. (2018). Upravlenie resursnym potentsialom territorii kak osnova razvitiya ehkonomieki munitsipal'nogo obrazovaniya [Management of the resource potential of the territory as a basis for the development of the economy of the municipality]. *Vektor ehkonomieki*, no. 3 (21), p. 30.

8. Sovetova, N.P. (2021). Tsifrovizatsiya sel'skikh territorii: ot teorii k praktike [Rural territories' digitalization: from theory to practice]. *Ehkonomiechskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], vol. 14, no. 2, pp. 105-124.

9. Ushachev, I.G., Bondarenko, L.V., Chekalin, V.S. (2021). Osnovnye napravleniya kompleksnogo razvitiya sel'skikh territorii Rossii [Main directions of integrated development of rural areas of Russia]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Russian academy of sciences], vol. 91, no. 4, pp. 316-325.

10. Ehl'diev, M.D., Ehl'dieva, T.M., Ehpov, I.O. (2014). Resursnyi potentsial kak vazhnyi faktor sbalansirovannogo razvitiya sel'skikh territorii [Resource potential as an important factor contributing to the balanced development]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Ehkonomiechskie nauki* [St. Petersburg State Polytechnical University journal. Economics science], no. 2 (192), pp. 48-56.

11. Yudin, A.V., Derenskii, D.I., Korobeinikova, O.M. (2024). Resursnyi potentsial kak faktor ustoichivogo razvitiya predpriyatii agropromyshlennogo kompleksa [Resource potential as a factor of sustainable development of agro-industrial enterprises]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International research journal], no. 3 (141). Available at: <https://research-journal.org/media/articles/11753.pdf>

12. Abreu, I., Mesías, F.J., Ramajo, J. (2022). Design and validation of an index to measure development in rural areas through stakeholder participation. *J. Rural Stud.*, no. 95, pp. 232-240.

## Информация об авторах:

**Артемова Елена Игоревна**, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономической теории, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4168-6112>, Researcher ID: AAV-9243-2020, SPIN-код: 9345-1430, [elenarush@yandex.ru](mailto:elenarush@yandex.ru)

**Авдеева Татьяна Тимофеевна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4830-2185>, [avdeevamanag@mail.ru](mailto:avdeevamanag@mail.ru)

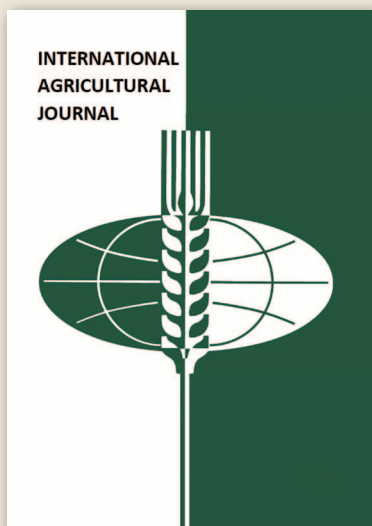
## Information about the authors:

**Elena I. Artemova**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of economic theory, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4168-6112>, Researcher ID: AAV-9243-2020, SPIN-code: 9345-1430, [elenarush@yandex.ru](mailto:elenarush@yandex.ru)

**Tatyana T. Avdeeva**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of management, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4830-2185>, [avdeevamanag@mail.ru](mailto:avdeevamanag@mail.ru)

✉ [elenarush@yandex.ru](mailto:elenarush@yandex.ru)

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«*International agricultural journal*» научный, рецензируемый, электронный, включен в научные базы: ВАК, РИНЦ, КиберЛенинка, AGRIS, Google.

- Публикации статей **на английском и русском языках.**
- Двухмесячный научно-производственный журнал о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

Контакты: <https://iacj.eu>, [iacj@iacj.eu](mailto:iacj@iacj.eu)



Научная статья  
УДК 911.3:338.43  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_85

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНАХ СИБИРИ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ)

М.А. Григорьева

Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения  
Российской академии наук, Иркутск, Россия

**Аннотация.** В статье приведены пространственные изменения в развитии производства продукции животноводства сельскохозяйственных организаций в Сибирском федеральном округе (СФО) в 2014–2022 гг. Показана динамика роли сельскохозяйственных организаций в производстве продукции животноводства в регионах, а также муниципальных образованиях СФО в период санкционных ограничений. Территориальная дифференциация этого процесса картографически представлена и отображена. Выявлены территориальные различия в производстве основных видов продукции животноводства (таких как мясо, молоко, яйцо) сельскохозяйственных организаций, как на региональном, так и внутрирегиональном иерархических уровнях. Определено ограниченное число муниципальных образований макро-региона, которые концентрируют большую часть производства продукции животноводства сельскохозяйственных организаций в стоимостном выражении, а также отдельных ее видов, особенно мяса и яиц, в отличие от производства молока с его более территориальным рассредоточением. Рост доли производства в валовой продукции животноводства СФО характерен в основном для тех муниципальных образований, в которых размещаются крупнотоварные сельскохозяйственные производители. Отмечено незначительное снижение сосредоточения производства продукции животноводства сельскохозяйственных предприятий в пригородных районах при крупных центрах потребления Сибири в исследуемый период. Особое внимание уделено крупным сельскохозяйственным производителям, деятельность и развитие которых отражается на территориальной структуре аграрного сектора и региональной специфике животноводства. На примере 20 крупнейших сибирских компаний животноводства (по размеру выручки), вносящих определенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности, показаны их пространственная дифференциация и значение в территориальной организации сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** производство продукции животноводства, сельскохозяйственные организации, регионы Сибири, территориальное развитие, муниципальные образования, крупнейшая компания, концентрация

**Благодарности:** исследование выполнено в рамках государственного задания по проекту АААА-А21-121012190019-9.

Original article

## TERRITORIAL DEVELOPMENT OF PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS IN SIBERIAN REGIONS (ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS)

M.A. Grigoryeva

V.B. Sochava Institute of Geography Siberian Branch of the Russian  
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

**Abstract.** The article presents spatial changes in the development of production of livestock products of agricultural organizations in the Siberian Federal District in 2014–2022. The dynamics of the role of agricultural organizations in the production of livestock products in the regions and municipalities of the Siberian Federal District during the period of sanctions restrictions is shown. The territorial differentiation of this process is cartographically presented and displayed. The territorial differences in the production of the main types of livestock products (such as meat, milk, eggs) of agricultural organizations at both regional and intra-regional hierarchical levels have been revealed. A limited number of municipalities of the macro-region has been identified, which concentrate most of the production of livestock products of agricultural organizations in value terms, as well as its individual types, especially meat and eggs, in contrast to milk production with its more territorial dispersion. The growth of the share of production in gross livestock production in the Siberian Federal District is characteristic mainly for those municipalities where large-scale agricultural producers are located. A slight decrease in the concentration of livestock production of agricultural enterprises in suburban areas with large consumption centers of Siberia in the period under study was noted. Particular attention is paid to large agricultural producers, whose activities and development are reflected in the territorial structure of the agricultural sector and regional specifics of livestock breeding. On the example of 20 largest Siberian livestock companies (in terms of revenue), which make a certain contribution to food security, their spatial differentiation and importance in the territorial organization of agriculture are shown.

**Keywords:** production of livestock products, agricultural organizations, Siberian regions, territorial development, municipalities, largest company, concentration

**Acknowledgments:** the research was carried out within the framework of the state assignment under the project АААА-А21-121012190019-9.

**Введение.** Сформировавшаяся многоукладная экономика в российском сельском хозяйстве способствует развитию одной из основных категорий хозяйств — сельскохозяйственных организаций (СХО).

Постсоветское падение значения СХО было связано с кризисными явлениями 1990-х гг. В тот период активно росла доля хозяйств населения в сельскохозяйственном производстве. С начала 2010-х гг. общественный сектор стал восстанавливать утраченные ведущие позиции. В настоящее время СХО являются основными производителями сельскохозяйственной

продукции в стране. Эта тенденция, свойственная и сибирскому животноводству, в производстве продукции которого с 2014 г. преобладают СХО. Сибирский федеральный округ является «важным макрорегионом России, участвующим в формировании фондов продовольствия как для внутрирегионального потребления, так и для межрегионального и межгосударственного продуктообмена» [1, с. 35].

Сельскохозяйственные организации, особенно крупные продолжают укреплять свое положение в сельскохозяйственном производстве макрорегиона и повышать адаптационные

возможности в продовольственном обеспечении населения в условиях геополитической нестабильности, а также к новым условиям хозяйствования. Сельскохозяйственные предприятия способствуют повышению производительности, конкурентоспособности, улучшению качества продукции, совершенствованию технологий и увеличению экспортных возможностей животноводства. В условиях санкций и ограничений на импорт продуктов питания, развитие местного животноводства становится особенно важным для обеспечения населения продуктами животного происхождения.



«Санкции могут усилить идущий уже более двух десятилетий процесс укрупнения и концентрации агропроизводства, ведь именно крупнейшим предприятиям государство оказывает наибольшую поддержку» [2, с. 9]. Благодаря государственной поддержке, усилившейся с 2014 г. [3], складываются условия для развития СХО, производство в которых дифференцировано в зависимости от региональных природных и социально-экономических особенностей.

**Материалы и методы.** Исследование посвящено территориальному развитию общественного сектора животноводства СФО на региональном и внутрирегиональном уровнях в 2014–2022 г. Этот период характеризуется восстановлением и преобладанием производства продукции животноводства в СХО СФО, а также введением и усилением экономических ограничений. Задействование локального уровня, помимо регионального, показывает низовые структурные сдвиги, а также изменяющуюся роль муниципального образования (МО) в общесибирском производстве животноводческой продукции СХО.

Информационной базой послужили статистические данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), включая Единую межведомственную информационно-статистическую систему (ЕМИСС) и Базу данных показателей муниципальных образований (БД ПМО). Кроме этого, были использованы открытые данные Росстата по финансовой (бухгалтерской) отчетности предприятий и организаций (2014 г.) и Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности (ресурс БФО) ФНС России (2022 г.).

Определение состава крупнейших компаний животноводческой направленности осуществлялось на основе данных их регистрации на территории СФО, наличия основного вида экономической деятельности (классификатор ОКВЭД, действующий на исследуемый год, подкласс Животноводство с соответствующими кодами) и размера выручки.

Применяются сравнительно-географический и картографический методы исследования, а также статистические методы обработки информации.

**Результаты исследования.** За исследуемый период в структуре производства валовой продукции животноводства СФО произошли изменения, если в 2014 г. доля СХО составляла 51%, то к 2022 г. она увеличилась и достигла 58,4% (табл. 1). Наибольшее увеличение этого показателя произошло в Красноярском крае, Кемеровской и Томской областях. Согласно [4, с.70] регионы, в которых более 50% валовой продукции производится в СХО, могут быть отнесены к «корпоративному типу аграрной структуры». В СФО в 2014 г. таких регионов насчитывалось пять, в 2022 г. — уже семь. В национальных республиках СФО лидерство в производстве животноводческой продукции принадлежит низкотоварным хозяйствам населения (их удельный вес варьировался от 61,1% до 80,4% за период 2014–2022 гг.). Отраслевая структура сельскохозяйственного производства СХО макрорегиона поменялась: доля продукции животноводства снизилась с 62% в 2014 г. до 46,6% в 2022 г. В 2014 г. на предприятиях сельского хозяйства преобладала преимущественно животноводческая специализация во всех сибирских регионах, в 2022 г. число таких регионов сократилось до семи.

В 2022 г. по сравнению с 2014 г. уменьшилась концентрация поголовья крупного рогатого

Таблица 1. Положение регионов СФО в развитии сельскохозяйственных организаций  
Table 1. Position of the regions of the SFD in the development of agricultural organizations

Регион	Доля СХО в производстве продукции животноводства региона		Доля продукции животноводства СХО в производстве продукции сельского хозяйства СХО региона	
	2014	2022	2014	2022
Республика Алтай	14,4	18,3	73,7	74,2
Республика Тыва	13,5	6,7	81,3	81,4
Республика Хакасия	21,2	17,5	63,0	49,9
Алтайский край	47,4	51,1	54,1	26,4
Красноярский край	43,6	59,3	52,4	43,1
Иркутская область	53,9	56,1	73,1	72,1
Кемеровская область-Кузбасс	56,4	69,8	66,4	54,1
Новосибирская область	67,9	71,0	66,7	53,4
Омская область	51,1	56,3	58,5	51,1
Томская область	66,6	76,9	79,4	74,1
<b>СФО</b>	51,0	58,4	62,0	46,6
<b>РФ</b>	55,9	64,1	54,8	45,1

Источник: ЕМИСС. Государственная статистика [5]

скота (КРС) в СХО СФО. Доминирование общественного сектора в размещении поголовья КРС наблюдалось только в Новосибирской области и Красноярском крае. В 2022 г. усилилась концентрация поголовья свиней в сельскохозяйственных предприятиях в Томской, Кемеровской, Новосибирской областях, а также Красноярском крае. В размещении поголовья птицы общественный сектор занимал прочные позиции в Томской, Иркутской, Кемеровской и Новосибирской областях.

В производстве скота и птицы на убой в живом весе увеличилась доля СХО в СФО с 56,2% в 2014 г. до 67,1% в 2022 г., особенно в Красноярском крае и Новосибирской области. По сравнению с 2014 г. в региональной структуре товарного производства скота и птицы на убой в живом весе в СХО отметим, что в 2022 г. в Республике Хакасия не производилось мясо птицы, но на треть выросло производство говядины, также на треть увеличилось производство свинины в Красноярском крае. Вырос удельный вес СХО в СФО в производстве молока с 47,5% в 2014 г. до 54,8% в 2022 г., наиболее сильно увеличение произошло в Томской и Кемеровской областях, снижение — только в национальных республиках. В 2022 г. 88,6% производства яиц приходилось на СХО. Относительно 2014 г. максимальный прирост производства яиц в 2022 г. наблюдался в Алтайском крае и Республике Хакасия.

Сельскохозяйственные организации СФО в 2022 г. произвели 74,8% продукции свиноводства и 92,1% продукции птицеводства, в 2014 г. — 64,5% и 87,3% соответственно. «Агропромышленная интеграция получила наибольшее развитие в животноводческих хозяйствах» [5, с.22]. Как отмечают исследователи [например, 7, с.38]: «Именно птицеводство, а затем свиноводство стали драйверами развития крупных вертикально интегрированных компаний». В производстве свинины значение СХО повысилось в большинстве сибирских регионов, за исключением национальных республик, в производстве мяса птицы — в шести сибирских регионах, кроме национальных республик, а также Кемеровской области-Кузбассе, в которой производство мяса птицы, хоть и является преобладающим в СХО, но снизилось на 4,5% в 2022 г. по сравнению с 2014 г. В производстве продукции скотоводства и коневодства доля СХО в СФО сократилась с 36,6%, 16,2% в 2014 г. до 35,9%, 12,0% в 2022 г. соответственно.

За исследуемый период в СФО сменился регион-лидер производства валовой животноводческой продукции СХО. В 2014 г. почти пятая часть продукции животноводства приходилась на Алтайский край, в 2022 г. около четверти — на Новосибирскую область. Помимо регионального уровня произошли изменения в размещении производства продукции животноводства и на внутрирегиональном. В 2014 г. из 338 МО СФО животноводческую продукцию производили сельскохозяйственные предприятия в 29 городских округах и 255 муниципальных районах, в 2022 г. из 337 МО СФО — в 22 городских округах, 239 муниципальных районах и муниципальных округах.

Распределение МО в производстве продукции животноводства СХО в 2014 г. и 2022 г. показывает как усиление пространственной концентрации ограниченного числа МО в СФО, так и территориальные различия в масштабе производства (рис. 1 и рис. 2). Если в 2014 г. 56 МО, чьи доли в производстве продукции животноводства СХО были выше 0,4%, сосредотачивали 77,3% общесибирского производства, то в 2022 г. — 53 МО — 81,3%. Снизились концентрация производства продукции животноводства СХО в пригородных районах при городах-центрах СФО, в 2014 г. на них приходилось 32,8%, в 2022 — 30,5%.

Лидером среди МО по производству животноводческой продукции в 2022 г. являлся Томский муниципальный район (в 2014 г. — Омский район), чья доля в производстве СХО СФО выросла за девять лет с 6,9% до 8,1%. Это связано, в том числе, и с развитием крупного сельскохозяйственного производства («Сибгрос» со свиномкомплексом «Томский» и птицефабрикой «Томская», Межениновская птицефабрика), а также реализацией инвестиционных проектов (модернизация и расширение действующего производства свиномкомплекса «Томский», строительство комбикормового завода на площадке птицефабрики «Томская»). Помимо этого, расположение Томского района вблизи областного центра усиливает агломерационные связи.

Вторым МО по производству продукции животноводства стал Усольский муниципальный район Иркутской области, увеличив свой удельный вес с 5,4% в 2014 г. до 5,6% в 2020 г. Основную долю его экономического развития образует сельскохозяйственное производство, крупные представители которого — СХПК «Усольский свиномкомплекс» и СХАО



«Белореченское» специализируются на выпуске продукции свиноводства и птицеводства. За последние годы эти действующие аграрные предприятия нарастили использование своего производственного потенциала.

Рост производства продукции животноводства СХО за период 2014-2022 гг. отмечен в 78 МО СФО, падение — в 146 МО (табл. 2). Наибольшее число МО со значительным приростом доли производства в валовой продукции животноводства макрорегиона расположено в Красноярском крае и Новосибирской области, со значительным сокращением — в Алтайском крае. Практически не изменили своего вклада в производство животноводческой продукции СФО 36 МО. По росту доли производства животноводческой продукции СХО выделяются Маслянинский муниципальный район Новосибирской области (+2,4%) и Большемуртинский муниципальный район Красноярского края (+2,4%). В Маслянинском районе, где ведущим сельскохозяйственным товаропроизводителем является крупнейшее предприятие «Сибирская Нива», доля сельского хозяйства в структуре экономики составляет около половины. На этот район в 2022 г. приходилось более пятой части от общего объема производства молока Новосибирской области. В Большемуртинском районе вышеуказанный рост стал результатом завершения крупнейшего инвестиционного проекта и соответственно наращивания производства продукции компании «Свинокомплекс «Красноярский»».

Существенно уменьшили свое значение в СФО Омский (-2,3%) и Зональный (-1,4%) муниципальные районы. Самые большие совокупные потери пришлось на МО Алтайского края, что свидетельствует об усилении ориентации региона на производство зерновых (в т.ч. твердых сортов пшеницы), крупяных и технических культур.

В производстве отдельных продуктов животноводства на локальном уровне произошли следующие преобразования. В производстве скота и птицы на убой в живом весе возросла пространственная концентрация, если в 2014 г. на десять ведущих МО приходилось 58,1% общесибирского производства, то в 2022 г. — 63,2%. Состав ведущих МО (большая часть это городские округа или пригородные районы) в 2022 г. по сравнению с 2014 г. изменился незначительно. Увеличили свою долю в производстве скота и птицы СФО Большемуртинский (+5,5%), Томский (+2,4%) муниципальные районы и Новокузнецкий (+3,0%) муниципальный округ, сократили — Омский (-2,1%), Зональный (-1,7%) муниципальные районы. Лидерами в производстве скота и птицы среди МО СФО являлись Томский район и Новокузнецкий округ.

В валовом производстве молока десять ведущих МО СФО в 2014 г. сосредотачивали 18,5% производства Сибири, в 2022 г. — 25,6%. Состав ведущих МО СФО за этот период изменился. В 2022 г. по сравнению с 2014 г. наиболее активно увеличили свой удельный вес в производстве молока макрорегиона Маслянинский (+5,1%), Черепановский (+2,1%) и Каргатский (+1,7%) муниципальные районы, соответственно сократили — Назаровский (-1,1%), Сузунский (-0,2%) и Бийский (-0,1%) муниципальные районы. Одними из крупнейших поставщиков молока в СФО являются Маслянинский район в Новосибирской области, а также Канский, занимающий лидирующее положение по надоям молока в Красноярском крае. Размещение молочного животноводства в СФО территориально

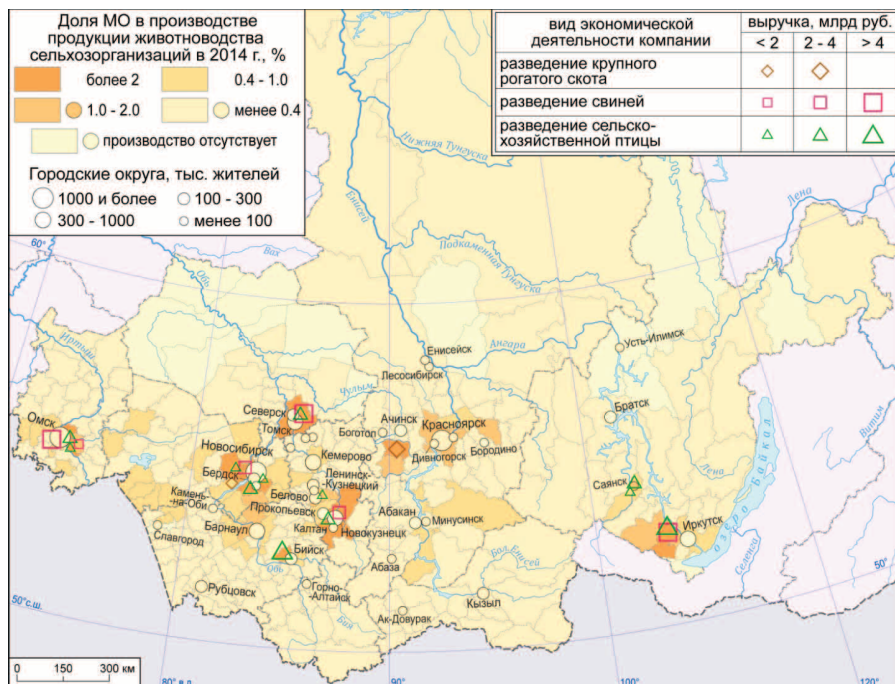


Рисунок 1. Доля производства продукции животноводства в сельскохозяйственных организациях МО СФО и крупнейшие животноводческие компании в 2014 г.

Figure 1. Share of livestock production in agricultural organizations of municipalities of the SFD and the largest livestock companies in 2014

Источники: База данных показателей муниципальных образований [8] и Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий и организаций Росстата (архив)

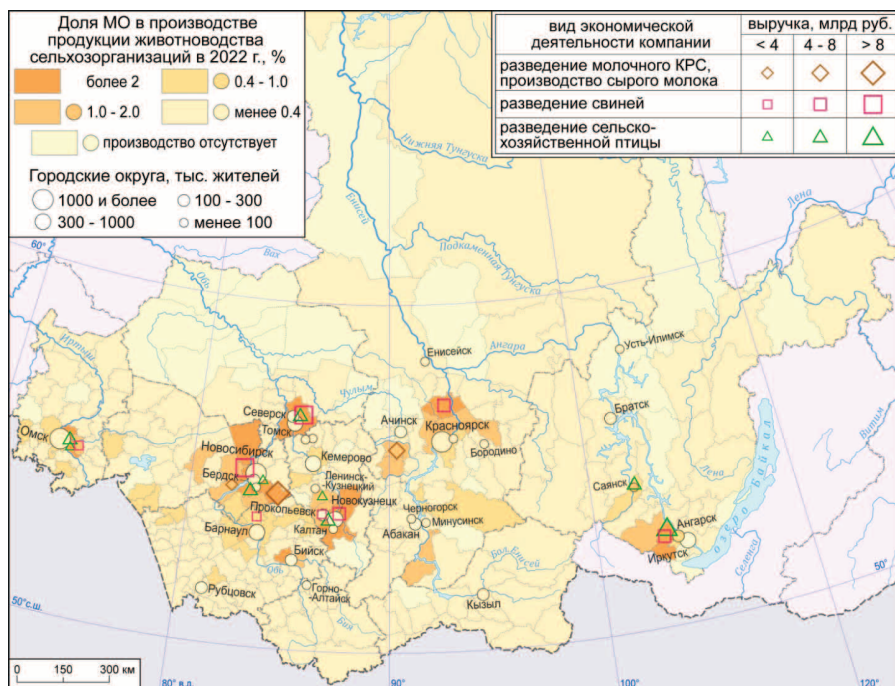


Рисунок 2. Доля производства продукции животноводства в сельскохозяйственных организациях МО СФО и крупнейшие животноводческие компании в 2022 г.

Figure 2. Share of livestock production in agricultural organizations of municipalities of the SFD and the largest livestock companies in 2022

Источники: База данных показателей муниципальных образований [8] и Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности (ресурс БФО) ФНС России [9]

распределено, лишь пятая часть ведущих МО входит в пригородную зону городов. На развитие молочного животноводства влияют введенные санкционные ограничения, рост себестоимости продукции, а также нестабильная ценовая конъюнктура.

В производстве яиц концентрация десяти ведущих МО в СФО незначительно усилилась, так в 2014 г. они совокупно производили 69% от

общего производства Сибири, в 2022 г. — 70,3%. Состав ведущих МО за 2014-2022 гг. не изменился. В основном это пригородные районы при крупных центрах потребления. Наибольшее увеличение вклада в производство яиц СФО показали Павловский (+2,3%) и Емельяновский (+1,7%) муниципальные районы, сокращение — Искитимский (-1,9%) и Березовский (-1,4%) муниципальные районы. Лидерами в производстве яиц





в Сибири являются Усольский муниципальный район и Беловский муниципальный округ. Несмотря на экономические ограничения и логистические сложности сибирские регионы, такие как Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Томская области, Алтайский и Красноярский

края продолжали экспортировать яйцо в Монголию, Казахстан, Киргизию.

В регионах СФО по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. и Сельскохозяйственной микропереписи 2021 г. произошло сокращение СХО в 2016-2021 гг. (рис. 3).

Около половины от всех СХО Сибири приходилось на Алтайский край и Новосибирскую область. Больше всего СХО, не относящихся к субъектам малого предпринимательства размещалось в Томской области и Красноярском крае.

Таблица 2. Распределение МО СФО по изменению доли производства продукции животноводства СХО в 2022 г. по сравнению с 2014 г.\*  
Table 2. Distribution of municipalities of the SFD by change in the share of livestock production of agricultural organizations in 2022 compared to 2014\*

Регион	Прирост доли производства, %		Без изменений	Сокращение доли производства, %	
	0,30-2,43	0,01-0,29		0,01-0,29	0,30-2,32
Республика Алтай	-	6	2	2	-
Республика Тыва	-	-	7	9	-
Республика Хакасия	-	2	1	5	1
Алтайский край	1	22	2	33	3
Красноярский край	4	10	7	19	2
Иркутская область	1	7	4	14	2
Кемеровская область-Кузбасс	3	2	5	10	-
Новосибирская	4	4	1	22	2
Омская область	1	6	4	19	1
Томская область	1	4	3	2	-
Всего	15	63	36	135	11

\*Если в 2014 г. или 2022 г. производство продукции животноводства СХО отсутствовало в МО, то такие МО не учитывались

Источник: База данных показателей муниципальных образований [8]

Таблица 3. 20 крупнейших компаний животноводства Сибири в 2014 г.  
Table 3. 20 largest livestock companies in Siberia in 2014

Компания	Регион	Выручка, млн руб.	Доля в структуре основных видов экономической деятельности, %
<b>Разведение КРС</b>			
Назаровское	Красноярский край	2659	7,2
Племзавод «Ирмень»	Новосибирская область	1440	
<b>Разведение свиней</b>			
Сибagro	Томская область	5587	37,1
Омский бекон	Омская область	4217	
Усольский свинокомплекс	Иркутская область	4101	
Кудряшовское	Новосибирская область	3373	
СПК «Чистогорский»	Кемеровская область	2034	
РУСКОМ-Агро	Омская область	1719	
<b>Разведение сельскохозяйственной птицы</b>			
Алтайский бройлер	Алтайский край	4875	55,7
Белореченское	Иркутская область	4658	
Новосибирская птицефабрика	Новосибирская область	3694	
Птицефабрика Сибирская	Омская область	3538	
Межениновская птицефабрика	Томская область	3467	
Саянский бройлер	Иркутская область	2933	
Кузбасский бройлер	Кемеровская область	2101	
Птицефабрика «Ново-Барышевская»	Новосибирская область	1706	
Птицефабрика Инская	Кемеровская область	1271	
Окинский	Иркутская область	1198	
Птицефабрика Чикская	Новосибирская область	1120	
Иртышское	Омская область	1052	
<b>Всего</b>		<b>56743</b>	

Источник: Финансовая (бухгалтерская) отчетность предприятий и организаций Росстата (архив)

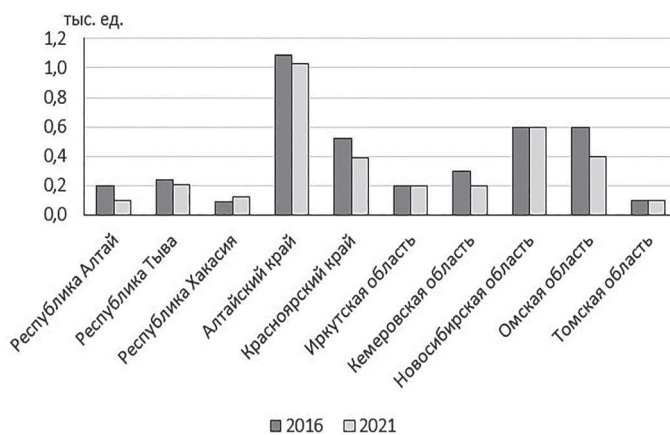


Рисунок 3. Число сельскохозяйственных организаций в регионах Сибири в 2016 г. и 2021 г. (по данным сельскохозяйственных переписей 2016 и 2021 гг.)  
Figure 3. Number of agricultural organizations in Siberian regions in 2016 and 2021 (based on data from the 2016 and 2021 agricultural censuses)

Таблица 4. 20 крупнейших компаний животноводства Сибири в 2022 г.  
Table 4. 20 largest livestock companies in Siberia in 2022

Компания	Регион	Выручка, млн руб.	Доля в структуре основных видов экономической деятельности, %	
<b>Разведение молочного КРС, производство сырого молока</b>				
Сибирская Нива	Новосибирская область	8682	14,5	
Назаровское	Красноярский край	5002		
Племзавод «Ирмень»	Новосибирская область	3739		
<b>Разведение свиней</b>				
Сибagro	Томская область	14973	47,0	
Кудряшовское	Новосибирская область	10747		
Усольский свинокомплекс	Иркутская область	7732		
Свинокомплекс «Красноярский»	Красноярский край	7574		
СПК «Чистогорский»	Кемеровская область	6865		
МитПром	Алтайский край	3206		
РУСКОМ-Агро	Омская область	2898		
Боровково	Кемеровская область	2375		
<b>Разведение сельскохозяйственной птицы</b>				
Белореченское	Иркутская область	9850		38,5
Межениновская птицефабрика	Томская область	7024		
Новосибирская птицефабрика	Новосибирская область	5695		
Продо Птицефабрика Сибирская	Омская область	5257		
Саянский бройлер	Иркутская область	4775		
Кузбасский бройлер	Кемеровская область	4550		
Птицефабрика «Ново-Барышевская»	Новосибирская область	3225		
Птицефабрика Инская	Кемеровская область	3225		
Морозовская птицефабрика	Омская область	2485		
<b>Всего</b>		<b>119879</b>	<b>100,0</b>	

Источник: Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности (ресурс БФО) ФНС России [9]





В 2014 г. среди двадцати крупнейших животноводческих компаний Сибири (лидеров по выручке) больше их половины (12 из 20) были связаны с разведением сельскохозяйственной птицы (табл. 3). Эти компании сосредотачивали 55,7% от совокупной выручки крупнейших компаний СФО. На долю организаций, занимающихся разведением свиней в 2014 г. приходилось 37,1% от выручки крупнейших компаний. Меньшую часть (7,2%) занимали компании, связанные с разведением КРС.

За исследуемый период совокупная выручка двадцати крупнейших компаний животноводства увеличилась более чем в 2 раза — до 119,9 млрд руб. (табл. 4). Произошедшие изменения в составе крупнейших компаний показывают, что большинство из них (15 из 20) сохранились действующими и в 2022 г. Значительно сократилась доля выручки СХО, занимающихся разведением сельскохозяйственной птицы на 17,2%. В то же время удельный вес крупнейших предприятий, связанных с разведением молочного КРС, производством сырого молока в совокупной выручке крупнейших животноводческих активов вырос в 2 раза, связанных с разведением свиней — на 9,9%.

В размещении крупнейших животноводческих компаний СФО проявляется историческая преемственность, т.к. большая их часть была основана в советский период. Из двадцати крупнейших компаний четверть размещалась в Новосибирской области. В разведении молочного КРС и производстве сырого молока сменился лидер, если в 2014 г. наибольшая выручка приходилась на «Назаровское», то в 2022 г. — на «Сибирскую Ниву». Появление в составе крупнейших сельскохозяйственных производителей компании «Сибирская Нива» связано с активным масштабированием бизнеса в Новосибирской области в 2012-2019 гг. (строительство и модернизация животноводческих комплексов). Среди крупнейших компаний, занимающихся разведением свиней доминирующей и в 2014 г., и в 2022 г. остается «Сибagro». На выдвигание в лидеры в разведении сельскохозяйственной птицы СХАО «Белореченское» частично повлияло отсутствие в числе крупнейших компаний «Алтайского бройлера», который прекратил деятельность как юридическое лицо в 2021 г. путем реорганизации в форме присоединения. В настоящее время является филиалом «Куриное царство» (Группа «Черкизово»).

Крупнейшие предприятия общественного сектора (птицефабрики, животноводческие комплексы и т.п.) в основном расположены в пригородных районах юга Сибири с тяготением к Транссибирской магистрали. Вблизи городов формируется высокоинтенсивное молочное и молочно-мясное скотоводство, свиноводство и птицеводство [10].

Животноводство в большей мере подвержено тенденции концентрации производства, вследствие чего общесибирский рынок поделен крупными вертикально-интегрированными структурами. Многие сельскохозяйственные предприятия интегрируются в агропромышлен-

ные холдинги с полным циклом производства. Например, 65% крупнейших сибирских компаний входят в агрохолдинги различного уровня (федерального, межрегионального, регионального) таких как Эконива — АПК Холдинг, Группа Продо, Сибagro, РПИ Групп, ГК Руском, Агрохолдинг Сибирский Премьер, ГК птицефабрика Октябрьская.

**Заключение.** За исследуемый период положение СХО в Сибири укрепилось, о чем свидетельствует рост их доли в структуре производства валовой продукции животноводства макрорегиона в 2022 г. на 7,8% в сравнении с 2014 г. В отраслевой же структуре сельскохозяйственного производства СХО СФО, наоборот, доля продукции животноводства снизилась на 15,4% в 2022 г. по сравнению с 2014 г. Если в 2014 г. на предприятиях сельского хозяйства преобладала преимущественно животноводческая специализация во всех сибирских регионах, то в 2022 г. число таких регионов сократилось до семи. Среди регионов Сибири в производстве продукции животноводства в 2022 г. четвертая часть приходилась на Новосибирскую область, которая вытеснила с лидирующих позиций Алтайский край.

Территориальная дифференциация МО СФО по доле в производстве продукции животноводства СХО показывает достаточно высокий уровень концентрации производства, который усилился за анализируемые годы на 4%. В то же время число МО в СФО, в которых развито производство продукции животноводства сельскохозяйственных предприятий, сократилось на 8,1%. Большая часть производства продукции животноводства СХО, а также отдельных ее видов (мясо и яйцо) концентрируются в ограниченном числе МО СФО. Производство же молока в СХО СФО более территориально рассредоточено. Отметим, незначительное снижение в 2022 г. относительно 2014 г. сосредоточения производства продукции животноводства СХО в пригородных районах при крупных центрах потребления СФО.

Наибольшее число МО со значительным приростом доли производства в валовой продукции животноводства СФО находится Красноярском крае и Новосибирской области. В основном это районы, где размещаются крупнотоварные сельскохозяйственные производители. Крупнейшие животноводческие компании продолжают играть важную роль в сельскохозяйственном производстве и усиливают адаптационные возможности регионов СФО в достижении продовольственной независимости.

#### Список источников

1. Першукевич П.М., Тю Л.В., Афанасьев Е.В., Головатюк С.М. Перспективы развития сельскохозяйственного производства Сибирского федерального округа // АПК: Экономика, Управление. 2017. № 12. С. 34-44.
2. Нефедова Т.Г. Геоэкономические изменения агрокомплекса России в новых геополитических условиях // Региональные исследования. 2022. № 2. С. 4-14.
3. Моргачев И.В., Гавринова Н.С. Предел масштабирования агробизнеса агрохолдингов Российской Федерации // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2023. Т. 9. № 4. С. 163-173. DOI: 10.18413/2408-9346-2023-9-4-1-4

4. Тенденции развития и механизмы взаимодействия крупного и малого бизнеса в агропромышленном комплексе. М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова: ЭРД, 2009. (Научные Труды ВИАПИ им. А.А. Никонова; Вып.24). 218 с.

5. ЕМИСС. Государственная статистика. Режим доступа: <http://www.fedstat.ru> (дата обращения: 19.02.2024).

6. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Драйверы роста и структурных сдвигов в сельском хозяйстве России. М.: Дело, 2019. 96 с.

7. Богачев Д.В. Значение крупного агробизнеса в региональном развитии сельского хозяйства // Региональные исследования. 2017. № 4. С. 36-45.

8. База данных показателей муниципальных образований. Режим доступа: <http://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst> (дата обращения: 15.01.2024).

9. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности (ресурс БФО) ФНС России. Режим доступа: <http://bo.nalog.ru> (дата обращения: 11.12.2023).

10. Роговая Н.В. Сельское хозяйство / Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. М.: Паулсен, 2020. С. 253-258.

#### References

1. Pershukovich P.M., Tyu L.V., Afanas'ev E.V., Golovatyuk S.M. (2017). *Perspektivy razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva Sibirskogo federal'nogo okruga* [Prospects of development of agricultural production of the Siberian Federal District]. *APK: Ekonomika, Upravlenie*, no. 12, pp. 34-44.
2. Nefedova T.G. (2022). *Geoekonomicheskie izmeneniya agrokomplesa Rossii v novykh geopoliticheskikh usloviyakh* [Geo-economic changes in agro-complex of Russia under the new geopolitical realities]. *Regional studies*, no. 2, pp. 4-14.
3. Morgachev I.V., Gavriņeva N.S. (2023). *Predel masshtabirovaniya agrobiznesa agrokholdingov Rossiiskoi Federatsii* [Agribusiness scaling limit of agricultural holdings of the Russian Federation]. *Nauchnyi rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa*, vol. 9, no. 4, pp. 163-173. doi: 10.18413/2408-9346-2023-9-4-1-4
4. Uzun V.Y.A., Bashmachnikov V.F., Gataulina E.A., Saraikin V.A., Rodionova G.A., Pavlushkina O.I. (2009). *Tendentsii razvitiya i mekhanizmy vzaimodeistviya krupnogo i malogo biznesa v agropromyshlennom komplekse* [Development trends and mechanisms of interaction between large and small businesses in the agro-industrial complex]. Moscow: A.A. Nikonov All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics.
5. ЕМИСС. *Gosudarstvennaya statistika* [State statistics]. Available at: <http://www.fedstat.ru> (accessed: 19.02.2024).
6. Shagaida N.I., Uzun V.Y.A. (2019). *Draivery rosta i strukturnykh sdvigo v sel'skom khozyaistve Rossii* [Growth Drivers and Structural Changes in Russian Agriculture]. Moscow: Business.
7. Bogachev D.V. (2017). *Znachenie krupnogo agrobiznesa v regional'nom razvitii sel'skogo khozyaistva* [The importance of large agribusiness in the regional development of agriculture]. *Regional studies*, no. 4, pp. 36-45.
8. *Baza dannykh pokazatelei munitsipal'nykh obrazovaniy*. *Informatsionnaya podsystema Rosstata* [Rosstat Information System]. Available at: <http://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst> (accessed: 15.01.2024).
9. *Gosudarstvennyi informatsionnyi resurs bukhgalterskoi (finansovoi) otchetnosti* [State information resource for accounting (financial) reporting]. Available at: <http://bo.nalog.ru> (accessed: 11.12.2023).
10. Rogovskaya N.V. (2020). *Sel'skoe khozyaistvo* [Agriculture]. In: *Sovremennaya Rossiya: geograficheskoe opisanie nashego Otechestva. Sibir*. [Modern Russia: geographical description of our Fatherland. Siberia]. Moscow: Paulsen, pp. 253-258.

Информация об авторе:

**Григорьева Марина Александровна**, кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории экономической и социальной географии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2491-0888>, [margri9@yandex.ru](mailto:margri9@yandex.ru)

Information about the author:

**Marina A. Grigoryeva**, candidate of geographical sciences, senior researcher, laboratory of economic and social geography, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2491-0888>, [margri9@yandex.ru](mailto:margri9@yandex.ru)

✉ [margri9@yandex.ru](mailto:margri9@yandex.ru)





Научная статья

УДК 631.111

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_90

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ОТРАСЛЕВОГО И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Н.Г. Барышников<sup>1</sup>, Д.Ю. Самыгин<sup>2</sup>, Д.И. Жилияков<sup>3</sup>, О.В. Петрушина<sup>3</sup><sup>1</sup>Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия<sup>2</sup>Пензенский государственный университет, Пенза, Россия<sup>3</sup>Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

**Аннотация.** Рассматривается научная проблема сбалансированности системы стратегического планирования развития аграрного сектора, соответствия уровня плановой работы новым задачам в сфере обеспечения населения доступной продукцией и достижения рациональных норм потребления. Цель статьи — обосновать современные подходы и методы стратегирования аграрного сектора, способствующие усилению конвергенции физической и экономической доступности продукции. При оценке пригодности стратегических подходов исходили из необходимости реализации процедур планирования на отраслевом (федеральном) и территориальном уровнях. Выявлено, что из предлагаемых наукой и апробированных практикой, наиболее значимыми с учетом сложившихся реалий являются программно-целевой, объектно-ориентированный, проектный и форсайт подходы. Показаны возможности их комплексного применения в процессе формирования стратегий и реализации программ по сельскому хозяйству. Научные разработки полезны участникам стратегического планирования для подготовки управленческих решений в процессе прогнозирования и планирования социально-экономического развития аграрного сектора как базовой сферы по обеспечению населения доступной и качественной продукцией.

**Ключевые слова:** стратегирование аграрного сектора, отраслевое планирование, территориальное планирование, стратегические подходы, комплексный подход, физическая доступность продукции, экономическая доступность продукции

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-10277, <https://rscf.ru/project/23-28-10277/> и Пензенской области.

Original article

## STRATEGIC APPROACHES AND METHODS OF SECTORAL AND TERRITORIAL PLANNING OF THE AGRICULTURAL SECTOR

N.G. Baryshnikov<sup>1</sup>, D.Yu. Samygin<sup>2</sup>, D.I. Zhilyakov<sup>3</sup>, O.V. Petrushina<sup>3</sup><sup>1</sup>Penza State Agrarian University, Penza, Russia<sup>2</sup>Penza State University, Penza, Russia<sup>3</sup>Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

**Abstract.** The article considers the scientific problem of balancing the system of strategic planning for the development of the agricultural sector, the compliance of the level of planned work with new tasks in the field of providing the population with affordable products and achieving rational consumption standards. The purpose of the article is to substantiate modern approaches and methods of strategizing the agricultural sector that contribute to enhancing the convergence of physical and economic availability of products. When assessing the suitability of strategic approaches, we proceeded from the need to implement planning procedures at the industry (federal) and territorial levels. It was revealed that of those proposed by science and tested in practice, the most significant, taking into account the current realities, are the program-target, object-oriented, project and foresight approaches. The possibilities of their comprehensive application in the process of forming strategies and implementing programs in agriculture are shown. Scientific developments are useful for participants in strategic planning for preparing management decisions in the process of forecasting and planning the socio-economic development of the agricultural sector as a basic area for providing the population with affordable and high-quality products.

**Keywords:** strategizing the agricultural sector, sectoral planning, territorial planning, strategic approaches, integrated approach, physical accessibility of products, economic accessibility of products

**Acknowledgments:** the research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 23-28-10277, <https://rscf.ru/project/23-28-10277/> and the Penza region.

**Введение.** Сегодня в отработке механизмов стратегического планирования сфер экономики особая роль отводится аграрному сектору. К настоящему времени здесь накоплен колоссальный опыт реализации документов целеполагания, планирования и прогнозирования в рыночных условиях. В первую очередь, это Доктрина продовольственной безопасности, ПНП «Развития АПК», две Госпрограммы по сельскому хозяйству, Стратегия развития АПК до 2030 года. Отдельно следует отметить то обстоятельство, что программа на 2008-2012 гг. была первой, получившей статус Государственной программы, а действующая Госпрограмма была пилотной по адаптации проектных методов планирования отраслей национальной экономики. В последние годы наблюдается определенная результативность названных документов.

Отмечаются успехи по отдельным направлениям, подотраслям, видам продукции.

Между тем пока рано делать выводы о соответствии уровня плановой работы новым задачам в сфере развития АПК, обеспечения населения доступной продукцией, достижения рациональных норм потребления. По степени научной проработанности отдельных документов стратегического планирования можно судить хотя бы по тому, как ежегодно меняются их структура и содержание, часто обновляются меры господдержки и корректируются правила предоставления субсидий. Также наблюдаются проблемы в сбалансированности госпрограмм по приоритетам, целям, задачам и ресурсам, недостаточной взаимосвязки индикаторов развития, формируемых на федеральном и региональных уровнях. В этом контексте многие

ведущие специалисты [10] справедливо указывают, что необходимо совершенствование научно-методологического обеспечения системы стратегического планирования.

Как отмечает академик РАН Г.В. Беспяхотный [3], новые подходы и методы стратегического планирования получили применение в работе крупных корпораций и их начинают внедрять в практику работы государственных органов. Между тем эти достижения недостаточно используются в сельском хозяйстве. При подготовке аграрных программ не принимаются документы по долгосрочной стратегии развития отдельных отраслей. Отдельные стратегические разработки остаются в стенах научных учреждений и не рассматриваются официальными органами власти и управления АПК. Стратегические решения не опираются на



результаты исследований, а исходят из субъективных мнений отдельных экспертов и участников стратегического планирования.

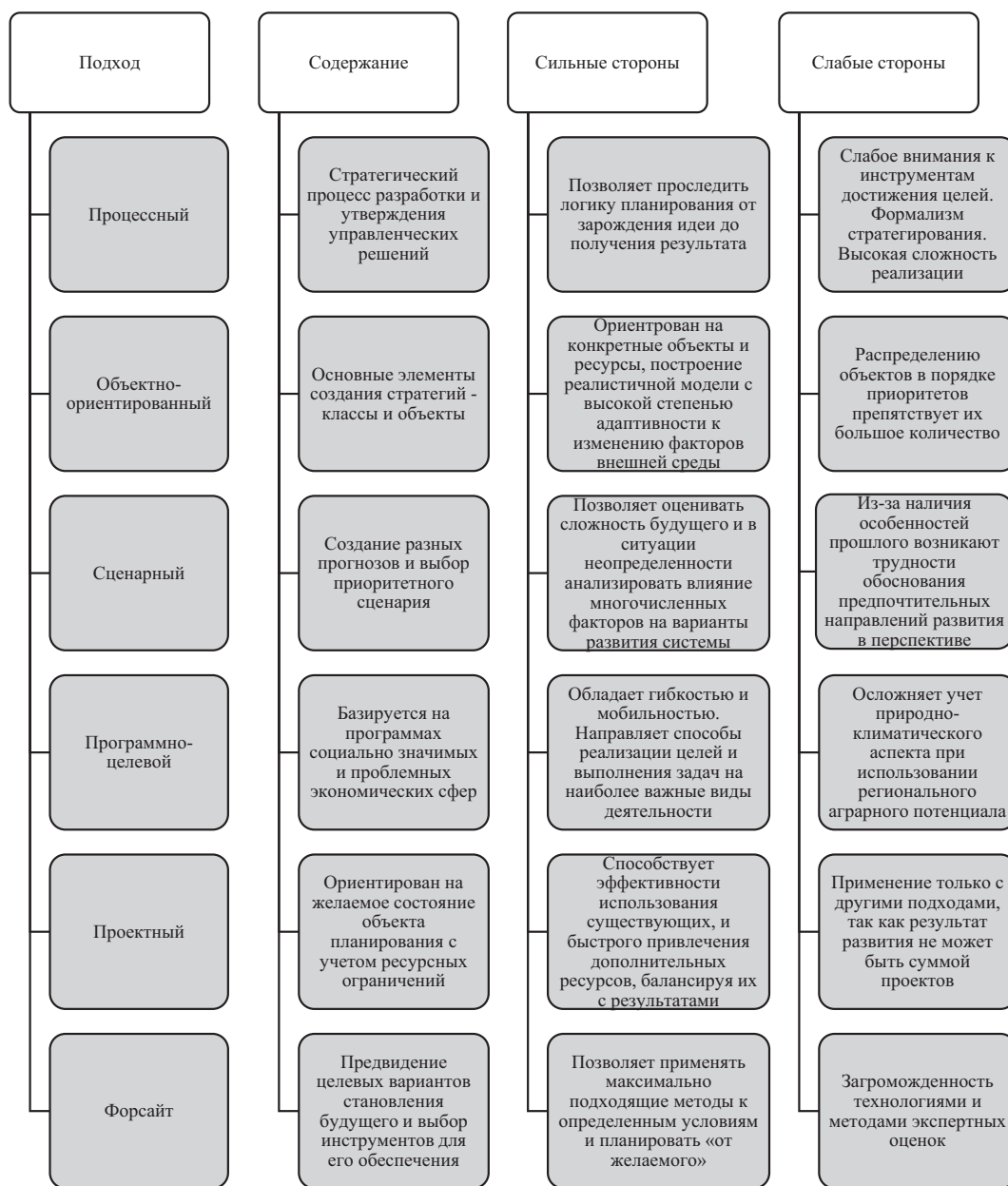
Сегодня актуальность этой проблемы продолжает возрастать в связи с многочисленными вызовами, обусловленными санкциями и анти-санкциями, объективными и субъективными условиями хозяйствования, возрастанием зависимости от зарубежных поставщиков ресурсов. Как известно, все это оказывает негативное влияние на продовольственную систему и сельскохозяйственную отрасль страны, провоцирует удорожание пищевой продукции, ухудшение покупательной способности жителей страны. По данным официальной статистики [9, 16], в 2023 г. цены продуктов питания выросли на 7,13%, однако реальные располагаемые денежные доходы россиян возросли лишь на 5,4%. Наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта выпускаемой страной продукции, усиление ее капитализации. Развиваются в основном крупные сельскохозяйственные

предприятия, прибыльные отрасли и регионы с благоприятным для сельскохозяйственной деятельности климатом и природными условиями.

В этой связи следует усилить систему стратегического планирования агропродовольственного сектора современными подходами и методами, направленными на повышение уровня плановой работы в отраслях АПК.

**Теория и методология исследования.** Во многих научных источниках подчеркивается актуальность обращения к современным концепциям при разработке системно-организованной модели государственного стратегического планирования [4]. Исследование литературы позволило выявить среди концептуальных подходов к стратегированию те, которые применяются при разработке стратегий в сельском хозяйстве. Это процессный, программно-целевой, проектный, объектно-ориентированный, сценарный подходы и форсайт. Их особенности отражены на рисунке 1.

**Программно-целевой подход** Правительство Российской Федерации применяет при формировании стратегических целей. Благодаря этому удается оказать влияние на социально-экономическое развитие государства, способствовать решению важнейших и актуальных проблем при помощи совокупности мероприятий, согласованных по срокам и ресурсам. По мнению академика РАН А.Г. Аганбегяна, особые достоинства подхода раскрываются в ситуациях необходимости оперативного нивелирования критического отставания посредством значительного прорыва, а не только улучшения каких-либо показателей [0]. Преимуществом программно-целевого подхода также является возможность применения комплекса согласованных действий по ресурсам, исполнителям и срокам. Необходимость использования данного подхода оправдана в случае отсутствия сбалансированности ресурсов и результатов, а также взаимозависимости между стратегическими целями и задачами, способами их выполнения.



Источник: составлено авторами

Рисунок 1. Сопоставление концептуальных подходов к разработке стратегий и программ по сельскому хозяйству  
Figure 1. Comparison of conceptual approaches to developing strategies and programs for agriculture





Недостатки рассматриваемого подхода, по мнению ряда авторов [6], состоят в несогласованности с бюджетным процессом, муниципальными и областными программами, не обоснованным в полной мере распределением по различным направлениям и применением ресурсов продолжительным по времени процессом реагирования на возникающие проблемы.

**Сценарный подход**, который заключается в выявлении факторов и обстоятельств в рамках каждого сценария, является антиподом программно-целевого. В сценарии развития отрасли следует отобразить стратегическое видение разработчика, а также оценку рисков неопределенностей. Использование данного подхода в стратегическом планировании социально-экономического развития создаст условия для определения первоочередных особо важных направлений, узких мест и отправных точек роста [7, 8]. Сценарный подход показывает значительную эффективность в ситуациях неопределенности за счет обеспечения возможности их структуризации и разработки вариантов развития системы [22]. Отрицательными сторонами обозначенного подхода можно отметить ограниченный функционал, не позволяющий дать характеристику желаемого перспективного состояния, а лишь выбрать максимально соответствующий описанию вариант.

**Объектно-ориентированный подход** заключается в разработке индикаторов, отображающих степень достижения поставленных стратегических целей, а также их приемлемых границ и необходимых ресурсов, позволяет визуально представить поведение системы, ее отдельные элементы и приоритетную структуру. Данный подход предполагает восприятие объекта в виде определенной структуры, которая характеризует образ и поведение реального мира [11]. Как показало исследование, объектами чаще всего устанавливают виды деятельности, отрасли, уровни управления [5] и т.д. Сложность работы в рамках данного подхода заключается в отсутствии единого мнения, имеющего научное обоснование, относительно выбора объектов разработки долгосрочных стратегий. В сфере продовольственной безопасности мы видим целесообразность объектами стратегического в рамках данного подхода обозначить физическую, экономическую и экологическую доступность продуктов питания.

**Процессный подход** представляет собой последовательное выполнение взаимосвязанных этапов: стратегический анализ, разработка

альтернатив, установление целей, планирование и контроллинг. Ответственность и полномочия по управлению обозначенными этапами распределены и закреплены за различными сотрудниками. Отрицательной характеристикой данного подхода является высокая сложность обеспечения этого процесса как на уровне организации, так и государства [15].

В основе **проектного подхода** лежит понятие «проект», а его эффективность зависит от компетенции исполнителей. Данный подход предполагает обеспечение уникального результата в ситуации нехватки ресурсов и времени (ГОСТ Р 54869-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом (утв. и введен в действие Приказом Ростандарта от 22.12.2011 № 1582-ст), позволяет увеличить эффективность использования имеющихся ресурсов и привлечь дополнительные за счет создания объективной картины и понимания характеристик проекта. Внедрение обозначенного подхода вызывает необходимость создания соответствующей методологической основы и организационной структуры. Управление APK посредством проектного подхода может быть толчком к росту как на организационном уровне, так и на уровне экономики региона. В рамках проектного подхода развитие сельскохозяйственной отрасли будет состоять в объединении усилий и сбалансирования интересов общества, государства и бизнеса [2]. К недостаткам рассматриваемого подхода можно отнести невозможность в полной мере разделить на сумму отдельных проектов любую социально-экономическую систему, в частности и агропродовольственную [13].

Сегодня в России получает все более широкое распространение в качестве инструмента, позволяющего эффективно определять приоритеты развития, методология **форсайт** [14], показавшая свою эффективность во многих странах мира. Поэтому данный инструмент определения желаемого будущего [21] также может быть адаптирован к использованию в выборе направлений развития сельского хозяйства. Это обосновано тем, что форсайт предполагает планирование «от желаемого будущего», а сельское хозяйство выступает основой укрепления продовольственной безопасности, подобный альянс даст возможность противодействовать продовольственным вызовам. Среди недостатков форсайта следует выделить перегруженность технологиями экспертных оценок и, как

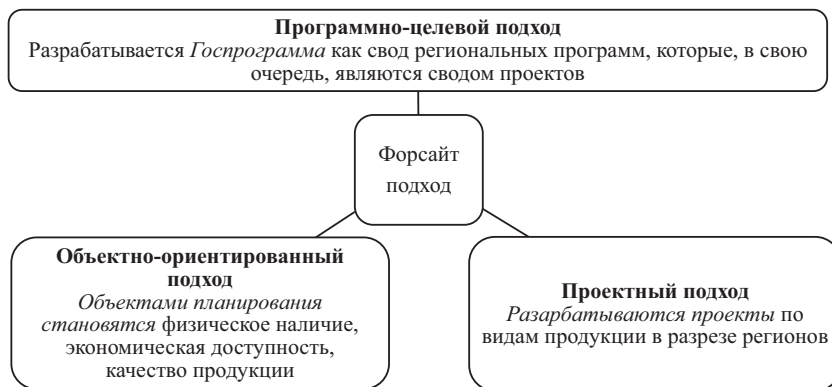
следствие, субъективизм прогнозов, а также сложности в практическом применении данного подхода.

На основе анализа подходов к стратегическому планированию сделан вывод, что все они обладают определенными достоинствами и недостатками, и не могут быть в чистом виде рекомендованы для использования в формировании долгосрочных планов в сельскохозяйственной отрасли. Основным отрицательным моментом рассмотренных подходов (за исключением форсайта) выступает опора на достигнутые результаты и сформированные тенденции. Поэтому возникает необходимость совершенствования подхода к стратегическому планированию APK на основе планирования «от желаемого» в условиях возникших вызовов.

**Результаты исследования.** Обобщение и критический анализ наиболее часто используемых в сельском хозяйстве подходов к формированию стратегий, позволяют сделать выводы о том, что именно сочетание методов программно-целевого, объектно-ориентированного, проектного и форсайт подходов будет способствовать выполнению многоцелевой задачи по обеспечению конвергенции физической и экономической доступности продовольствия. Предполагается, что комбинация форсайта в сочетании с другими подходами при формировании отраслевых программ обеспечит необходимый синергетический эффект (рис. 2). Использование комбинации подходов к решению определенных продовольственных задач оправдано комплексным характером поставленных проблем [19]. В сельскохозяйственной отрасли требуется совместное решение задач: прогнозирование «от желаемого», территориальное планирование, обеспечение и оптимизация ресурсов. Процесс стратегического планирования «от идеи до реализации» предполагает определение «желаемых» целей и индикаторов на отраслевом (федеральном) уровне, и их достижение на территориальном уровне. В этой связи для планирования на уровне страны целесообразно использовать методы форсайт, а для планирования по субъектам РФ — методы проектного подхода.

Предлагаемый авторами комплексный подход направлен как на описание ожидаемого уровня развития сельского хозяйства и достижения продовольственной безопасности, так и на переход к нему. Это, в свою очередь, требует формирования условий экономического, социального и экологического развития для обеспечения сбалансированности физической, экономической и экологической доступности продуктов питания.

На рисунке 3 схематично изображена дорожная карта реализации форсайт-планирования в сельском хозяйстве, направленная на желаемый уровень его развития. Начальный этап работы предполагает формирование проектов по каждому виду продуктов питания. В основу их формирования рекомендуется заложить нормативы обеспечения ресурсами в региональном разрезе, квоты, а также уровень поддержки, которую можно получить со стороны государства. Затем целесообразно осуществлять сведение проектов в региональную, а далее — в федеральную программу в области сельского хозяйства. Таким образом, составляющие продовольственной безопасности назначаются в качестве объектов планирования.



Источник: составлено авторами

Рисунок 2. Структура комплексного подхода к стратегическому планированию APK

Figure 2. Structure of an integrated approach to strategizing the agro-industrial complex



Источник: составлено авторами

Рисунок 3. Реализация комплексного подхода и стратегического плана движения к желаемому состоянию развития отрасли  
Figure 3. Implementation of an integrated approach and strategic plan for moving towards the desired state of development of the industry

Второй этап заключается в поэтапном выполнении плана перехода от достигнутого к ожидаемому состоянию. Первый этап реализуется с 2024 по 2026 гг., второй предполагается осуществить с 2026 по 2035 гг.

Исследование показало, что многие ученые [10, 17] также являются приверженцами комплексного подхода, в том числе и в решении задач обеспечения экономической доступности продуктов питания. Как отмечает академик РАН А.Н. Семин [20], комплексное использование проектного и программно-целевого планирования позволит противостоять «большим» и национальным вызовам.

В среднесрочном периоде основная задача состоит в создании физической и экономической доступности продовольствия. Это рекомендуется обеспечить за счет проектов производства для нужд населения страны.

В долгосрочном периоде главная задача видится в том, что, по мере увеличения экономической доступности продовольствия, будет расти степень удовлетворения потребностей в продуктах питания в глобальном масштабе. Данное условие может быть обеспечено за счет изготовления продукции для экспорта.

В основу формирования проектов рекомендуется заложить квоты — объем производства продукции каждого вида, обеспечивающий нормы рационального потребления. Сначала квоты устанавливаются на федеральном уровне, а затем распределяются по регионам. Тем самым квоты выступают способом согласования программ на федеральном и региональном уровнях. При планировании территориальной дифференциации квот следует учитывать неодинаковую эффективность производства продукции в различных регионах.

В качестве критерия распределения государственных субсидий на основе квот следует ориентироваться на эффективность использования средств бюджета в различных природно-климатических и экономических условиях создания продовольственной продукции. Поэтому первоочередную государственную поддержку следует оказывать регионам, достигающим более высоких показателей в трудных условиях.

Авторы считают целесообразным использовать весь аграрный потенциал сельскохозяйственных предприятий и регионов страны. Внедрение модели планирования, которая будет базироваться на специализации регионов с опорой на их конкурентные преимущества при обеспечении физической, экономической и экологической доступности продовольственной продукции, позволит сократить воздействие рентаобразующих факторов.

**Заключение.** В результате исследования авторами выявлены препятствия для развития сельскохозяйственной отрасли и обеспечения триединства доступности продукции агропромышленного комплекса, которыми являются вызовы. Основное отрицательное влияние оказывают санкции со стороны других стран, ограничивающие доступность ресурсов, низкий уровень доходов значительной части населения, большая доля расходов на продукты питания в семейном бюджете, неоднородность природно-климатических условий на территории страны, недостаточность господдержки предприятий АПК и другие.

Действие обозначенных факторов приводит к тому, что прежние методы разработки стратегий в сельском хозяйстве уже не способствуют достижению желаемых целей. Поэтому авторами был сформирован комплексный подход к стратегическому планированию в сельском

хозяйстве, предоставляющий возможность нивелировать действие приведенных вызовов. Новый подход создаст условия для получения приоритетного уровня развития агропромышленного комплекса, улучшит управляемость, позволит выявить резервы и развить потенциал регионов в области сельского хозяйства. Для отраслевого планирования предлагается применять форсайт подход, для территориального планирования — проектный подход.

Для достижения целевых показателей в стратегическом планировании в сфере национальной продовольственной безопасности важнейшим инструментом является господдержка. Причем вместо пассивной поддержки следует интенсифицировать активную. То есть оказывать не только прямую финансовую поддержку, но и создавать условия привлечения инвесторов, выявления резервов роста. Господдержка должна способствовать достижению стратегических целей также за счет увеличения целенаправленности и интеграции усилий бизнеса и власти, использования конкурентных преимуществ развития сельскохозяйственных предприятий.

На взгляд авторов, научные разработки будут действенны не только на этапе стратегического планирования, но и поспособствуют переходу к приоритетному уровню продовольственной безопасности.

#### Список источников

1. Аганбегян А.Г. Для выхода из стагнации нужны коренные изменения // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. № 217 (3). С. 28-39.
2. Бауэр В.П., Смирнов В.В. Проектное управление и комплаенс-стратегирование рисков реализации национальных проектов: концепция и анализ // Экономическая безопасность. 2021. Т. 4. № 2. С. 227-246.
3. Бесплахотный Г.В. Программно-целевое планирование и проектное управление в сельском хозяйстве // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2018. № 2 (26). С. 3-15.
4. Бойко А.Н. Государственное стратегическое управление: приоритетная модель с централизованной системной организацией // Проблемы теории и практики управления. 2019. № 9. С. 52-64.
5. Верников В.А. Современные подходы стратегического планирования развития производственных структур в современных условиях // Экономика высокотехнологичных производств. 2023. Т. 4. № 3. С. 181-196.
6. Громов Е., Герасимов А., Леликова Е. Современные тенденции формирования региональных и муниципальных программ развития сельского хозяйства и сельских территорий // АПК: экономика, управление. 2019. № 12. С. 87-96.
7. Жиляков Д.И., Петрушина О.В. Разработка модели и методики оценки эффективности государственного регулирования развития сельского хозяйства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 4 (75). С. 169-179.
8. Завгородняя А.С., Ворожейкина Т.М. Применение сценарных подходов к обоснованию выбора направлений повышения эффективности функционирования растениеводческого подкомплекса // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 4. С. 100-105.
9. Квартальные индексы потребительских цен на товары и услуги. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 28.05.2024).
10. Кузнецов В.В., Холодова М.А. Факторы дисбаланса современной системы стратегического планирования развития аграрного сектора // АПК: экономика, управление. 2023. № 8. С. 66-75.
11. Кыштымова Е.А., Медик Д.О. Стратегический менеджмент: современные концепции // Символ науки. 2017. № 2 (1). С. 82-84.
12. Магомедов Р.Ш. Программно-целевое бюджетирование в Российской Федерации: региональный аспект // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 11. С. 323-330.





13. Мирошников С.Н. Применение проектного подхода в рамках системы стратегического планирования регионального развития // Управленческое консультирование. 2019. № 11. С. 92-100.

14. Непогодина А.В. Форсайт как методология предвидения // Молодой ученый. 2020. № 2 (292). С. 290-291.

15. Осипов В.А., Красова Е.В., Вичковский Н.А. Современные подходы к стратегическому управлению на предприятии в условиях неопределенности // Лидерство и менеджмент. 2022. № 4. С. 1015-1032.

16. Реальные располагаемые денежные доходы населения по Российской Федерации. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 28.05.2024).

17. Решетникова Е.Г. Экономическая доступность продовольствия: инструменты обеспечения в условиях новых вызовов // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 2. С. 128-136.

18. Рушницкая О.А., Воронина Я.В., Фатеева Н.Б., Петрова Л.Н., Петров Ю.А. Актуальные направления обеспечения качества и экологической безопасности продуктов питания // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 80-92.

19. Самыгин Д.Ю. Принципы стратегического планирования сельского хозяйства с учетом задач и вызовов продовольственной безопасности // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2021. № 1. С. 50-59.

20. Семина А.Н. Территориальное развитие региона в условиях проектного управления и кластерной экономики // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2019. № 3. С. 25-38.

21. Сухачева В.И., Смотров Т.И. О форсайт-технологиях и сферах их применения на уровне регионального управления // Современная экономика: проблемы и решения. 2023. 5 (161). С. 31-49.

22. Щенников В.П., Равочкин Н.Н. Сценарное планирование и управление проектами как направления обновления методологии управления в сельском хозяйстве // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2016. № 4. С. 130-138.

## References

1. Aganbegyan, A.G. (2019). Dlya vykhoda iz stagnatsii nuzhny korennye izmeneniya [Fundamental changes are needed to overcome stagnation]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* [Scientific works of the Free Economic Society of Russia], no. 217 (3), pp. 28-39.

2. Bauehr, V.P., Smirnov, V.V. (2021). Proektnoe upravlenie i kompleks-strategirovanie riskov realizatsii natsional'nykh proektov: kontseptsiya i analiz [Project management and compliance strategizing of risks in the implementation of national projects: concept and analysis]. *Ehkonomicheskaya bezopasnost'* [Economic security], vol. 4, no. 2, pp. 227-246.

3. Bepakhotnyi, G.V. (2018). Programmno-tselevoe planirovanie i proektnoe upravlenie v sel'skom khozyaistve [Program-target planning and project management in agriculture]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i*

*obshchestve* [Models, systems, networks in economics, technology, nature and society], no. 2 (26), pp. 3-15.

4. Boiko, A.N. (2019). Gosudarstvennoe strategicheskoe upravlenie: prioriternaya model' s tsentralizovannoi sistemnoy organizatsiei [State strategic management: a priority model with a centralized system organization]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, no. 9, pp. 52-64.

5. Vernikov, V.A. (2023). Sovremennye podkhody strategicheskogo planirovaniya razvitiya proizvodstvennykh struktur v sovremennykh usloviyakh [Modern approaches to strategic planning of development of production structures in modern conditions]. *Ehkonomika vysokotekhnologichnykh proizvodstv* [High-tech enterprises economy], vol. 4, no. 3, pp. 181-196.

6. Gromov, E., Gerasimov, A., Lelikova, E. (2019). Sovremennye tendentsii formirovaniya regional'nykh i munitsipal'nykh program razvitiya sel'skogo khozyaistva i sel'skikh territorii [Modern trends in the formation of regional and municipal programs for the development of agriculture and rural areas]. *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: economy, management], no. 12, pp. 87-96.

7. Zhilyakov, D.I., Petrushina, O.V. (2022). Razrabotka modeli i metodiki otsenki ehffektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya razvitiya sel'skogo khozyaistva [Development of a model and methodology for assessing the effectiveness of state regulation of agricultural development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], vol. 15, no. 4 (75), pp. 169-179.

8. Zavgorodnyaya, A.S., Vorozheikina, T.M. (2023). Primenenie stsenarnykh podkhodov k obosnovaniyu vyzhoda napravleniy povysheniya ehffektivnosti funktsionirovaniya rasteniyevodcheskogo podkompleksa [Application of scenario approaches to substantiating the choice of directions for increasing the efficiency of functioning of the crop-growing subcomplex]. *Ehkonomika sel'skogo khozyaistva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 4, pp. 100-105.

9. Kvartal'nye indeksy potrebitel'skikh tsen na tovary i uslugi [Quarterly consumer price indices for goods and services]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed: 28.05.2024).

10. Kuznetsov, V.V., Kholodova, M.A. (2023). Faktory disbalansa sovremennoi sistemy strategicheskogo planirovaniya razvitiya agrarnogo sektora [Factors of imbalance of the modern system of strategic planning for the development of the agricultural sector]. *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: economy, management], no. 8, pp. 66-75.

11. Kyshtymova, E.A., Medik, D.O. (2017). Strategicheskii menedzhment: sovremennye kontseptsii [Strategic management: modern concepts]. *Simvol nauki* [Symbol of science], no. 2 (1), pp. 82-84.

12. Magomedov, R.Sh. (2018). Programmno-tselevoe byudzhzhetirovanie v Rossiiskoi Federatsii: regional'nyi aspekt [Program-targeted budgeting in the Russian Federation: regional aspect]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ehkonomiki* [Regional problems of transforming the economy], no. 11, pp. 323-330.

13. Miroshnikov, S.N. (2019). Primenenie proektnogo podkhoda v ramkakh sistemy strategicheskogo planirovani-

ya regional'nogo razvitiya [Application of the project approach within the framework of the regional development strategic planning system]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Administrative consulting], no. 11, pp. 92-100.

14. Nепогодина, А.В. Форсайт как методология предвидения [Foresight as a foresight methodology]. *Molodoi uchenyi*, no. 2 (292), pp. 290-291.

15. Osipov, V.A., Krasova, E.V., Vichkovskii, N.A. (2022). Sovremennye podkhody k strategicheskomu upravleniyu na predpriyatii v usloviyakh neopredelennosti [Modern approaches to strategic management at an enterprise in conditions of uncertainty]. *Liderstvo i menedzhment* [Leadership and management], no. 4, pp. 1015-1032.

16. Real'nye raspolagaemye denezhnye dokhody naseleniya po Rossiiskoi Federatsii [Real disposable monetary income of the population in the Russian Federation]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed: 28.05.2024).

17. Reshetnikova, E.G. (2020). Ehkonomicheskaya dostupnost' prodovol'stviya: instrumenty obespecheniya v usloviyakh novykh vyzovov [Economic availability of food: tools for ensuring in the face of new challenges]. *Ehkonomika i upravlenie* [Economics and management], vol. 26, no. 2, pp. 128-136.

18. Rushchitskaya, O.A., Voronina, Ya.V., Fateeva, N.B., Petrova, L.N., Petrov, Yu.A. (2016). Aktual'nye napravleniya obespecheniya kachestva i ehkologicheskoi bezopasnosti produktov pitaniya [Actual directions for ensuring the quality and environmental safety of food products]. *Agarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 2 (144), pp. 80-92.

19. Samygin, D.Yu. (2021). Printsipy strategicheskogo planirovaniya sel'skogo khozyaistva s uchetoм zadach i vyzovov prodovol'stvennoi bezopasnosti [Principles of strategic planning of agriculture, taking into account the tasks and challenges of food security]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, systems, networks in economics, technology, nature and society], no. 1, pp. 50-59.

20. Semina A.N. (2019). Territorial'noe razvitie regiona v usloviyakh proektnogo upravleniya i klasternoi ehkonomiki [Territorial development of the region in the context of project management and cluster economy]. *EHTAP: ehkonomicheskaya teoriya, analiz, praktika* [ETAPE: economic theory, analysis, and practice], no. 3, pp. 25-38.

21. Sukhacheva, V.I., Smotrova, T.I. (2023). O foresait-tehnologiyakh i sferakh ikh primeneniya na urovne regional'nogo upravleniya [On foresight technologies and areas of their application at the level of regional government]. *Sovremennaya ehkonomika: problemy i resheniya* [Modern economics: problems and solutions], no. 5 (161), pp. 31-49.

22. Shchennikov, V.P., Ravochkin, N.N. (2016). Stsenarnoe planirovanie i upravlenie proektami kak napravleniya obnovleniya metodologii upravleniya v sel'skom khozyaistve [Scenario planning and project management as directions for updating the management methodology in agriculture]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and reflection: philosophy of the world and human being], no. 4, pp. 130-138.

## Информация об авторах:

**Барышников Николай Георгиевич**, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Пензенский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8462-9759>, Scopus ID: 56519967400, SPIN-код: 9565-7334, stoik55@mail.ru

**Самыгин Денис Юрьевич**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов, Пензенский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5715-1227>, Scopus ID: 56520323100, Researcher ID: S-7696-2016, SPIN-код: 3772-7798, vekont82@mail.ru

**Жилияков Дмитрий Иванович**, доктор экономических наук, проректор по научной работе и инновациям, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4190-7015>, Scopus ID: 57213190333, Researcher ID: ABB-1678-2020, SPIN-код: 1960-0358, zhilyakov@yandex.ru

**Петрушина Ольга Вячеславовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7550-8173>, Researcher ID: GZA-9784-2022, SPIN-код: 4482-4575, petao@yandex.ru

## Information about the authors:

**Nikolay G. Baryshnikov**, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, analysis and audit, Penza State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8462-9759>, Scopus ID: 56519967400, SPIN-code: 9565-7334, stoik55@mail.ru

**Denis Yu. Samygin**, doctor of economic sciences, professor of the department of economics and finance, Penza State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5715-1227>, Scopus ID: 56520323100, Researcher ID: S-7696-2016, SPIN-code: 3772-7798, vekont82@mail.ru

**Dmitry I. Zhilyakov**, doctor of economic sciences, vice-rector for research and innovation, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4190-7015>, Scopus ID: 57213190333, Researcher ID: ABB-1678-2020, SPIN-code: 1960-0358, zhilyakov@yandex.ru

**Olga V. Petrushina**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7550-8173>, Researcher ID: GZA-9784-2022, SPIN-code: 4482-4575, petao@yandex.ru



Научная статья  
УДК 338.43  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_95

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Н.Н. Бондина, И.А. Бондин, Е.В. Широкова

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

**Аннотация.** Представлены результаты исследования, проведенного с целью изучения проблем и определения тенденций развития животноводства в Приволжском федеральном округе. По результатам анализа определены регионы-лидеры производства животноводческой продукции в масштабах округа, оценена роль разных форм хозяйствования в обеспечении населения регионов продукцией животноводства. Раскрыта значимость увеличения объемов производства продукции в каждом регионе для роста среднедушевого потребления. Для обеспечения населения продуктами питания отечественного производства необходимо дальнейшее развитие сельского хозяйства. Развитие животноводства, как источника незаменимых ресурсов: молока, мяса, яиц, шерсти, является основой решения проблем продовольственной безопасности России в целом и отдельных ее регионов. Динамика отрасли в постсоветский период характеризовалась резким падением поголовья всех видов скота и птицы, сокращением объемов производства. В конечном итоге это в комплексе с другими экономическими и социальными факторами привело к ухудшению качества питания населения, когда фактическое среднедушевое потребление мяса и молока не соответствовало рекомендованным нормам. Из 14 регионов Приволжского федерального округа 4 имеют выраженную специализацию на продукции животноводства, в среднем на долю животноводства округа приходится в 2022 г. 42% всей сельскохозяйственной продукции. На основе сбалансированного развития многоукладной экономики, разных форм хозяйствования, использования как интенсивных, так и экстенсивных факторов экономического роста и развития прогнозируется наращивание объемов производства продукции животноводства.

**Ключевые слова:** животноводство, продуктивность, факторы, резервы роста, объемы производства, среднедушевое потребление

Original article

## REGIONAL ASPECTS OF LIVESTOCK DEVELOPMENT IN THE VOLGA FEDERAL DISTRICT

N.N. Bondina, I.A. Bondin, E.V. Shirokova

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

**Abstract.** The results of a study conducted to study the problems and establish trends in the development of animal husbandry in the Volga Federal District are presented. In the course of the work, comparative, economic and statistical, computational and constructive research methods were used. Based on the results of the analysis, the leading regions of livestock production in the district were identified, the role of various forms of management in providing the population of the regions with livestock products was assessed. The importance of increasing production volumes in each region for the growth of per capita consumption is revealed. Further development of agriculture is necessary to provide the population with food products of domestic production. Animal husbandry, as a source of irreplaceable food resources: milk, meat, eggs, wool, is an essential factor in solving the problems of food security in Russia as a whole and in its individual regions. The development of the industry in the post-Soviet period was characterized by a sharp drop in the number of all types of livestock and poultry, and a reduction in production volumes. Ultimately, this, combined with other economic and social factors, led to a deterioration in the quality of nutrition of the population, when the actual per capita consumption of meat and milk did not meet the recommended dietary standards. Of the 14 regions of the Volga Federal District, 4 have a pronounced specialization in livestock products, on average, the share of livestock in the district accounts for 42% of all agricultural products in 2022. Based on the balanced development of a multi-layered economy, different forms of management, the use of both intensive and extensive factors of economic growth and development, an increase in livestock production is projected.

**Keywords:** livestock breeding, productivity, factors, growth reserves, production volumes, average per capita consumption

**Постановка проблемы.** Успешное развитие сельского хозяйства во многом зависит от правильного, научно обоснованного сочетания основных отраслей. Развитие животноводства и его отдельных отраслей в различных странах и регионах, роль в продовольственном обеспечении населения обусловлены национальными и религиозными традициями, особенностями исторического развития, природно-климатическими условиями [11].

Изучение вопросов развития отрасли животноводства, обеспечения продовольственной безопасности по всем видам ее продукции, повышение физической доступности качественных продуктов питания населения является актуальным. Этим вопросам посвящен ряд научных исследований [1, 2, 10, 11]. Однако стремительное изменение экономической и геополитической обстановки, появление новых факторов и механизмов развития отрасли животноводства требует дополнительного исследования и анализа.

**Методология и методы исследования.** Для детального изучения обозначенной проблемы использованы показатели деятельности

субъектов сельскохозяйственного производства Приволжского федерального округа за период с 1990 по 2022 гг. При написании статьи были использованы данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), Министерства сельского хозяйства, открытые источники информации. Исследования проведены с использованием общенаучных методов (диалектический, анализ и синтез, сравнение и аналогии), а также специальных методов экономической науки (системный анализ, сравнительный анализ, экономико-математические методы).

**Результаты исследования.** Рациональная организация сельскохозяйственного производства связана, как правило, с его специализацией в отдельных отраслях животноводства и растениеводства.

Рассмотрим зональную специализацию регионов Приволжского федерального округа (ПФО). В среднем по Российской Федерации доля животноводства в сельском хозяйстве составляет 40%, по Приволжскому федеральному округу — около 42%. Из 14 регионов ПФО 4 имеют ярко выраженную специализацию на продукции

животноводства. К ним относятся Удмуртская Республика, Кировская область, Республика Марий Эл и Пермский край. Доля животноводства в валовой продукции сельского хозяйства этих регионов стабильно превышает 60% (рис. 1).

Такие регионы, как Оренбургская, Самарская, Саратовская и Ульяновская области специализируются на продукции растениеводства, доля которой составляет в отдельные годы до 80% от всей сельскохозяйственной продукции. Оставшиеся 6 регионов имеют примерно одинаковое соотношение между основными отраслями сельского хозяйства.

Животноводство, взаимосвязано развиваясь с растениеводством, удовлетворяет потребности населения в основных видах сельскохозяйственной продукции, таких как мясо, молоко и яйца. Основные отрасли животноводства в Приволжском федеральном округе — скотоводство, свиноводство, овцеводство и птицеводство — производят продукцию, различающуюся по виду, содержанию пищевых веществ, биологической полноценности и качеству, затратам кормов, труда и материально-денежных средств на ее производство.



Численность поголовья скота и птицы является определяющим фактором наращивания объемов производства, а также тенденций дальнейшего развития животноводства. В целом для динамики поголовья скота и птицы характерна некоторая синхронность (табл. 1). То есть сокращение поголовья крупного рогатого скота и коров характерно как для Пензенской области, так и для ПФО и РФ в целом.

Если ежегодный темп выбытия поголовья крупного рогатого скота за последние 4 года составляет от 1,5 до 3%, то сравнение с уровнем 1990 г. свидетельствует о масштабах снижения производственного потенциала в отрасли. Поголовье коров в Пензенской области в 2022 г. составляет лишь 18,4% от уровня 1990 г., в ПФО и РФ — 35,3 и 37,6% соответственно.

Поголовье птицы и свиней, напротив, увеличивается довольно значительными темпами. Например, по сравнению с 2000 г., поголовье свиней возросло в 2,4 раза в Пензенской области и в 1,7 раза в Российской Федерации, однако

уровень 1990 г. еще не достигнут. Поголовье птицы полностью восстановлено и превышает базовый показатель 1990 г. в 3,2 раза в Пензенской области, в 1,5 раза в ПФО и в 1,6 раза в РФ.

С одной стороны, такая динамика — это реакция производителей на конъюнктуру рынка, перелив капитала в более скороспелые, а, следовательно, и более выгодные виды животных. С другой стороны, молоко и говядина — незаменимые продукты в рационе питания людей, поэтому обеспечение их качества и доступности для всех социальных групп населения — это одна из задач аграрной политики государства.

Проведение реформы в начале 1990-х годов в сельском хозяйстве связано с изменением всей системы сложившихся экономических отношений на основе введения многообразия форм хозяйствования на земле. Созданный за последние 30 лет сектор крестьянских (фермерских) хозяйств стал неотъемлемой составной частью многоукладного сельского хозяйства как России в целом, так и Пензенской области. В настоящее

время крестьянскими (фермерскими) хозяйствами используется 33% всей посевной площади, ими содержится 15% поголовья крупного рогатого скота, 18% поголовья овец и коз (рис. 2). При этом доля свиней, содержащихся в К(Ф)Х региона, в 2022 г. составляла 1%, птицы — 3%. Незначительный удельный вес этих видов животных и птицы объясняется сосредоточением поголовья в крупнотоварном производстве.

В первом десятилетии перехода к рыночным отношениям, в условиях либерализации цен, диспаритета, нарушения договорных отношений, неплатежеспособности и несостоятельности сельскохозяйственных предприятий, личные подсобные хозяйства сыграли стабилизирующую роль в обеспечении продуктами питания не только сельского населения, но и городских жителей. Личное подсобное хозяйство (ЛПХ) в соответствии со ст. 2 закона от 07.07.2003 № 112-ФЗ трактуется как форма непредпринимательской деятельности. Тем не менее в аграрном секторе России она играла и в дальнейшем будет играть важную роль.

Однако в хозяйствах населения имеет место высокая степень самоэксплуатации человека (средняя продолжительность рабочего дня более 12 часов), преобладает ручной труд. Поэтому стабилизация экономики, создание рабочих мест с достойной заработной платой на селе способствуют снижению доли данного сектора в сельском хозяйстве регионов. В личных подсобных хозяйствах сосредоточено 77% поголовья овец и коз, 35% крупного рогатого скота и 10-12% поголовья свиней и птицы (рис. 2). Причем для некоторых регионов ПФО сохраняется преобладание этой категории производителей аграрного сектора — это Оренбургская и Самарская области, Республика Башкортостан. В этих регионах животноводство играет второстепенную роль, крупные сельскохозяйственные предприятия специализируются преимущественно на производстве продукции растениеводства.

Основными причинами невысокой эффективности деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств и личных подсобных хозяйств по-прежнему является их слабая материально-техническая база, отсутствие денежных средств на строительство объектов производственного назначения, приобретение техники и оборотных средств.

В результате принятых Правительством РФ мер по разработке и реализации целого ряда Государственных программ приостановлено снижение производства важнейших продуктов животноводства и наметилась тенденция их роста. В XXI веке прослеживается четкая тенденция роста количественных и качественных показателей отечественного животноводства.

Птицеводство и животноводство — отрасль сельского хозяйства по производству диетической продукции с высоким содержанием белка и жира, с минимальными кормовыми, финансовыми и материальными затратами на единицу продукции. Животноводческая отрасль характеризуется производством полноценной белковой продукции, такой как мясо, молоко, яйца, необходимой для нормального функционирования организма человека. Кроме того, эта отрасль поставляет пух, перо и другое сырье для перерабатывающей промышленности [3].

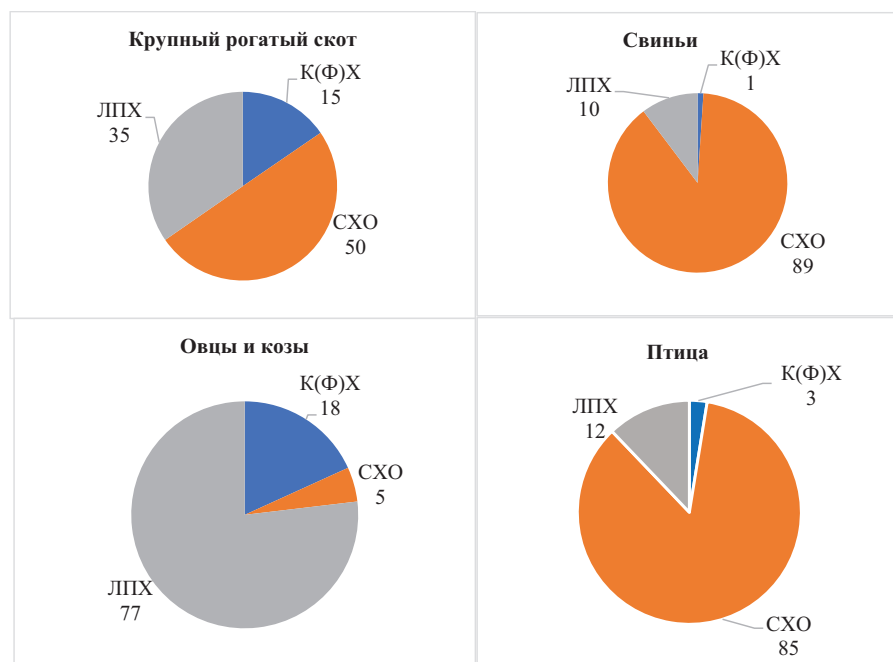
Изменение поголовья по видам животных и перераспределение его по категориям хозяйств вызвало существенные изменения в структуре объемов производства продукции



Источник: составлено авторами по данным [2].

Рисунок 1. Специализация сельского хозяйства регионов ПФО (2022 г.)

Figure 1. Specialization of agriculture in the regions of the Volga Federal District (2022)



Источник: составлено авторами по данным [4].

Рисунок 2. Структура поголовья в ПФО по категориям хозяйств по состоянию на 2022 г., %

Figure 2. Structure of livestock in the Volga Federal District by category of farms as of 2022, %





мясного животноводства. В 1990 г. в структуре производства скота и птицы по видам наибольший удельный вес приходился на крупный рогатый скот (52% от всего производства), на свиней — 29% и только 14% на птицу. На фоне общего сокращения валового прироста животных и птицы происходит замещение скотоводства птицеводством. И доля птицы в валовом производстве возрастает к 2022 г. до 48% при снижении крупного рогатого скота, производимого всеми категориями хозяйств до 23%.

Наибольшие объемы производства скота и птицы сосредоточены в 5-и регионах ПФО: Республика Татарстан (15%), Республика Мордовия (13%), Пензенская область (13%) и Республика Марий Эл (10%). Суммарно эти регионы производят 63% всех видов скота и птицы.

В таблице 2 представлена динамика производства скота и птицы на убой в живой массе. В качестве объектов анализа выбраны региональные лидеры, занимавшие в ПФО 1, 2 и 3-е места по объемам производства соответствующих видов скота и птицы на протяжении 1990-2022 гг. Наиболее стабильные показатели можно отметить в Республике Татарстан и Республике Башкортостан, которые не снижались в рейтинге производителей сырья для мясной промышленности ниже 3-4 места. В таких регионах, как Пензенская область, Республика Мордовия произошел качественный рывок с 7-го на 2-е и с 13-го на 3-е место соответственно.

Интенсивное наращивание производства животноводческой продукции, которое началось с принятием приоритетного национального

проекта «Развитие АПК», происходило во всех категориях хозяйств, но более быстрыми темпами — в сельскохозяйственных организациях. По сравнению с 2000 г. производство скота и птицы на убой в живой массе в 2020 г. увеличилось более чем в 1,8 раза.

Мясное птицеводство в 1990-2000 гг. характеризовалось значительным спадом производства продукции. В начале XXI века его объем составлял всего 264,3 тыс. по всему ПФО или в 2 раза меньше уровня 1990 г.

Включение птицеводческих предприятий мясного направления в приоритетный национальный проект «Развитие АПК» дало существенный толчок в их техническом перевооружении производственного и перерабатывающего блоков и обеспечило устойчивый ежегодный

Таблица 1. Динамика поголовья скота и птицы, тыс. голов  
Table 1. Dynamics of livestock and poultry, thousand heads

Вид животных	Регион	Годы				Темп прироста, %	
		1990	2000	2020	2022	к 1990 г.	к 2000 г.
Коровы	Пензенская область	306,2	180,8	66,1	56,5	-81,55	-68,76
	Приволжский федеральный округ	5452,5	3804,3	2002,7	1930,0	-64,60	-49,27
	Российская Федерация	20556,9	12742,6	7898,3	7734,6	-62,37	-39,30
Крупный рогатый скот	Пензенская область	871,3	345,2	157,3	141,9	-83,71	-58,88
	Приволжский федеральный округ	15268,2	8445,7	4902,2	4679,7	-69,35	-44,59
	Российская Федерация	57043	27519,8	18027,1	17489,0	-69,34	-36,45
Овцы и козы	Пензенская область	517,6	70,1	95,1	82,3	-84,10	17,38
	Приволжский федеральный округ	12709,3	2907,6	2604,9	2390,8	-81,19	-17,77
	Российская Федерация	58194,9	14961,9	21659,9	20831,2	-64,20	39,23
Птица, млн гол.	Пензенская область	6,6	3,6	13,9	15,1	129,94	316,89
	Приволжский федеральный округ	93,9	84,8	123,0	124,2	32,25	46,47
	Российская Федерация	465,2	340,7	519,8	551,2	18,47	61,81
Свиньи	Пензенская область	630,3	128,4	266,9	311,4	-50,60	142,51
	Приволжский федеральный округ	9202,8	4159,5	3963,4	4279,1	-53,50	2,87
	Российская Федерация	38314,3	15824,4	25850,1	27606,1	-27,95	74,45

Источник: составлено авторами по данным [7].

Таблица 2. Динамика производства скота и птицы в живой массе по регионам ПФО  
Table 2. Dynamics of livestock and poultry production in live weight by regions of the Volga Federal District

Вид животных	Регион	1990 г.		2000 г.		2022 г.		Темп роста, % к	
		тыс. т	ранг	тыс. т	тыс. т	ранг	1990 г.	2000 г.	
Всего	Пензенская область	256,1	7	76,1	447,5	2	174,74	588,04	
	Республика Башкортостан	536,9	1	350,8	438,4	4	81,65	124,97	
	Республика Мордовия	145,8	13	83,6	445,2	3	305,35	532,54	
	Республика Татарстан	437,4	2	287,6	532,1	1	121,65	185,01	
	Саратовская область	409,8	3	181,4	174,1	9	42,48	95,98	
	<b>ПФО</b>	<b>3924,8</b>		<b>1985</b>	<b>3493,4</b>		<b>89,01</b>	<b>175,99</b>	
Крупный рогатый скот	Пензенская область	121,1	5	41,5	23,8	9	19,65	57,35	
	Республика Башкортостан	299,8	1	206,1	153,5	2	51,20	74,48	
	Республика Татарстан	207,3	2	146,3	168,7	1	81,38	115,31	
	Саратовская область	201,7	3	91	75,2	3	37,28	82,64	
	<b>ПФО</b>	<b>1449,6</b>		<b>1015,5</b>	<b>786,9</b>		<b>54,28</b>	<b>77,49</b>	
Птица	Пензенская область	38,4	7	9,1	357,2	1	9,3 р.	39,3 р.	
	Республика Башкортостан	64,1	2	42,2	131,5	5	2,0 р.	3,1 р.	
	Республика Марий Эл	23,9	11	10,6	238,2	3	10,0 р.	22,5 р.	
	Республика Мордовия	15,9	14	14,7	254,8	2	16,0 р.	17,3 р.	
	Республика Татарстан	71,9	1	45,7	237,3	4	3,3 р.	5,2 р.	
	Саратовская область	55,8	3	22	19,1	13	34,23	86,82	
	<b>ПФО</b>	<b>544,3</b>		<b>264,3</b>	<b>1649,5</b>		<b>3,0 р.</b>	<b>6,2 р.</b>	
Свиньи	Республика Башкортостан	114,4	3	66,9	125,5	2	109,70	187,59	
	Республика Мордовия	45,5	14	22,7	165,4	1	363,52	728,63	
	Республика Татарстан	125,1	2	70,7	104,7	3	83,69	148,09	
	Самарская область	133,8	1	45,4	28,5	12	21,30	62,78	
	<b>ПФО</b>	<b>1198,5</b>		<b>581,7</b>	<b>954,5</b>		<b>79,64</b>	<b>164,09</b>	

Источник: составлено авторами по данным [7].





прирост производства мяса птицы. Самые высокие среднегодовые индексы роста производства с 2000 г. продолжают отмечаться в птицеводстве. В результате к 2022 г. темп роста по сравнению с 2000 г. в отдельных регионах свидетельствует о многократном (в 39 раз в Пензенской области, в 22 раза — в Республика Марий Эл) увеличении.

Отмечаются высокие темпы роста производства на убой свиней (например, Республика Мордовия — в 7,8 раза, Республика Башкортостан — в 1,9 раза). На современном этапе развития мясного животноводства в стране свиноводству отводится особая роль, так как именно для свиней характерно многоплодие, скороспелость, высокий выход продуктов убоя и замена в рационах питания населения более дорогой говядины.

В рамках Государственной программы и отраслевой целевой программы «Развитие свиноводства в Российской Федерации на 2010-2012 годы» были заложены основы для дальнейшего устойчивого и конкурентоспособного роста отечественного производства свинины в режиме импортозамещения. К 2017 г. отрасль восстановила объемы производства и интенсивно развивается на базе промышленного производства свинины, и сегодня она остается достаточно привлекательной для инвестиций.

Говядина традиционно занимала ведущую позицию в питании населения страны и является неотъемлемым и сопутствующим продуктом при производстве молока. Производство крупного рогатого скота на убой не восстановило дореформенный показатель по валовому объему. В 2022 г. в ПФО производилось 786,9 тыс. т крупного рогатого скота в живой массе, что в 2 раза меньше уровня 1990 г. и на 20% меньше уровня 2000 г.

Производство говядины имеет более длинный производственный цикл, чем у других наиболее распространенных видов мяса птицы и свинины, поэтому инвестиции в него имеют больший срок окупаемости, а, следовательно, более чувствительны к экономической нестабильности. Государство способствует развитию рынка поддержкой льготного фиксирования и защитными внешнеторговыми механизмами. Так, после некоторой стабилизации уровня цен на говядину в начале 2023 г. квота на беспошлинный импорт этого вида мяса была снижена с 200 до 100 тыс. т. Также действует прямая специальная федеральная поддержка: с 2023 г. для животноводов предусмотрены субсидии в размере 600 млн руб. для возмещения части затрат на выращивание крупного рогатого скота и последующее производство продукции.

Производство молока в Приволжском федеральном округе (рис. 3, 4) за период с 1990 г. сократилось на 30%. Такая динамика характерна для большинства регионов. Наибольшее сокращение отмечается в Ульяновской области. Здесь в 2022 г. произведено 206 тыс. ц молока, что составляет лишь 30,9% от уровня 1990 г.

Из всех 14-и регионов только в Удмуртской Республике и Республике Татарстан объем производства молока увеличен почти в 1,5 и 1,2 раза соответственно. Следует отметить, что за последние 15 лет еще в 5-и регионах наблюдается устойчивая тенденция к восстановлению объемов производства молока. Это Кировская область, Нижегородская область, Пермский край, Республика Мордовия, Самарская область.

В целом валовой надой зависит от факторов первого порядка: поголовья коров и их продуктивности.

На протяжении всего анализируемого периода лидером по объему производства молока является Республика Татарстан. Максимальные объемы производства обеспечиваются за счет поголовья коров (в 2022 г. — 331 тыс. гол., или 2-е место в регионе после Республики Башкортостан) и продуктивности (6154 кг на 1 корову в год).

При этом по уровню продуктивности Татарстан находится на 7-м месте, уступая Кировской области (7980 кг/гол.), Республике Мордовия (7708 кг/гол.) и другим регионам. Для сравнения: минимальный уровень продуктивности коров отмечается в Оренбургской (3658 кг/гол.) и Саратовской областях (4003 кг/гол.). В остальных регионах среднегодовой надой на 1 корову составляет 5000-6000 кг, что значительно выше

уровня 1990 г., когда средняя продуктивность не превышала 2750 кг.

Причины существенной вариации молочной продуктивности стада могут иметь как объективный характер (например, различные климатические условия), так и субъективный характер (государственная поддержка, уровень развития технологий, генетики и др.).

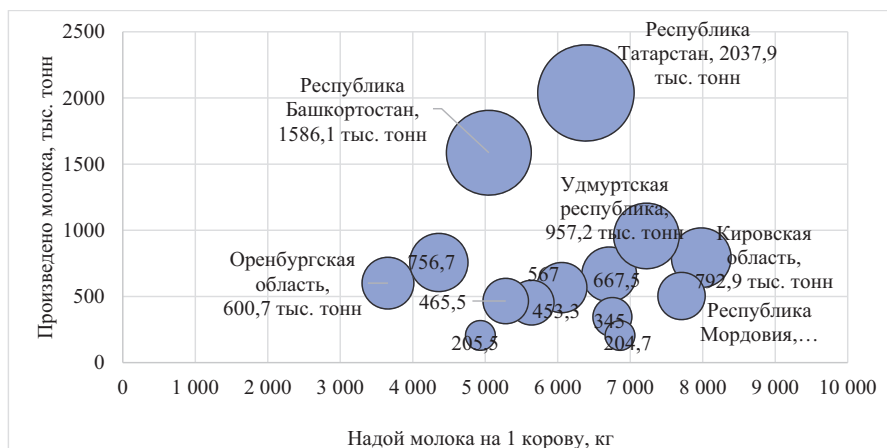
С помощью корреляционного анализа установим, есть ли связь между объемом производства отдельных видов продукции и распределением поголовья соответствующих животных в разных категориях хозяйств (табл. 3). Или, другими словами, влияет ли сосредоточение поголовья в отдельных группах товаропроизводителей на среднестатистическое производство продукции в регионе. Если связь имеется, то влечет ли увеличение одного параметра повышение (положительная корреляция) либо уменьшение (отрицательная корреляция) другого.



Источник: составлено авторами по данным [6].

Рисунок 3. Динамика производства молока в ПФО (1990-2022 гг.), тыс. ц

Figure 3. Dynamics of milk production in the Volga Federal District (1990-2022), thousand tons



Источник: составлено авторами по данным [6, 7].

Рисунок 4. Показатели производства молока в регионах ПФО (2022 г.)

Figure 4. Milk production indicators in the regions of the Volga Federal District (2022)

Таблица 3. Степень тесноты связи между исследуемыми показателями (коэффициент корреляции)

Table 3. The degree of closeness of the relationship between the studied indicators (correlation coefficient)

Удельный вес поголовья в категории хозяйств:	Произведено на душу населения, кг			
	птицы в живой массе	свиней в живой массе	КРС в живой массе	молока
Сельскохозяйственных организациях (СХО)	0,456	0,349	0,234	0,317
Крестьянских (фермерских) хозяйствах	0,005	-0,132	-0,353	-0,287
Личных подсобных хозяйствах (ЛПХ)	-0,457	-0,363	-0,137	-0,229

Источник: составлено авторами по данным [6, 7, 8].



Важно помнить, что корреляция не означает причинно-следственную связь. Это может быть также связано с другими факторами, которые влияют на обе переменные. Тем не менее полученные результаты свидетельствуют о том, что чем больше поголовья сосредоточено в сельскохозяйственных организациях, тем больше производится продукции в регионе. Особенно ярко это выражено в птицеводстве и свиноводстве, где за счет интенсивных технологий содержания скота и птицы достигнуты более высокие показатели продуктивности. Отставание по продуктивности малых форм хозяйствования объясняет слабую и очень слабую отрицательную связь с сосредоточением животных в малых формах хозяйствования.

Таким образом, основной рост в отрасли животноводства на современном этапе обеспечили сельскохозяйственные предприятия. На основе значительных инвестиций и со стороны государства, и частных инвесторов в совершенствование технологий содержания животных, обновление оборудования, привлечение квалифицированных кадров достигнуты показатели, превышающие дореформенный период в птицеводстве и свиноводстве.

Именно в регионах-лидерах, которые определены по результатам проведенного анализа масштабов отрасли животноводства, сосредоточены крупные сельскохозяйственные предприятия. Например, абсолютным лидером по выручке за 2022 г. является ООО «Пензамолинвест» — производитель индейки, расположен в Пензенской области. Выручка составила более 30,2 млрд руб. К числу крупнейших в масштабе Приволжского федерального округа относятся такие предприятия, как ООО «Птицефабрика Акашевская» — Республика Марий Эл (28,3 млрд руб.), АО «Птицефабрика «Чамзинская» — Республика Мордовия (19,1 млрд руб.).

Среди крупнейших производителей свиней: ЗАО «Мордовский бекон» (11,8 млрд руб.), ООО «МПЦ» (10,3 млрд руб.) — Республика Мордовия, ООО «Камский бекон» (8,5 млрд руб.) — Республика Татарстан; молока: ООО «Пачелмское хозяйство» (7,7 млрд руб.) — Пензенская область и др.

Такая концентрация производства имеет свои преимущества и с позиции собственников бизнеса, и с позиции муниципальной власти. Поскольку крупные предприятия не только создают рабочие места, формируют экономическую и социальную инфраструктуру территорий, но и в значительной степени определяют доходность бюджетов разных уровней.

Но у бесконтрольного укрупнения производства есть и обратная сторона. Рынок продукции приобретает олигополистический характер, когда малая группа ключевых игроков на рынке может путем неценовой конкуренции влиять на динамику цен. В этих условиях снижается заинтересованность производителей в повышении эффективности использования производственного потенциала, компенсируя более высокие издержки более высокими ценами. Следовательно, под ударом оказываются менее защищенные слои населения, снижается управляемость и регулируемость рынка.

Проанализируем основные показатели сельскохозяйственных предприятий отрасли выращивания и откорма скота и птицы в регионах-лидерах ПФО (табл. 4).

Оценить финансовые результаты производителей затруднительно по причине распро-

Таблица 4. Показатели выращивания и откорма скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях (2022 г.)  
Table 4. Indicators of livestock and poultry rearing and fattening in agricultural enterprises (2022)

Показатель	Приволжский ФО	Башкортостан	Марий Эл	Мордовия	Татарстан	Пензенская область
<b>Произведено скота и птицы на душу населения, кг</b>						
Всего	121,40	107,33	506,13	573,41	133,00	356,90
<b>Произведено (выращено) скота и птицы (в живой массе) за год — всего, тыс. т</b>						
КРС	786,9	153,5	16,2	24,6	168,7	23,8
Свиней	954,5	125,5	85,8	165,4	104,7	63,6
Птицы	1 649,5	131,5	238,2	254,8	237,3	357,2
<b>в том числе в сельскохозяйственных предприятиях</b>						
КРС	312	31,9	11,4	19,6	78,1	9,5
Свиней	818,9	119	84,9	159,5	97,4	56,6
Птицы	1 552,8	119,3	235,4	254,6	199,2	355,1
<b>Доля сельхозпредприятий в валовом производстве скота и птицы, %</b>						
КРС	39,6	20,8	70,4	79,7	46,3	39,9
Свиней	85,79	94,82	98,95	96,43	93,03	88,99
Птицы	94,14	90,72	98,82	99,92	83,94	99,41
<b>Произведено в расчете на 1 голову — всего, кг</b>						
КРС	166	177	201	131	180	169
Свиней	236	259	262	230	221	224
<b>в том числе в сельскохозяйственных организациях</b>						
КРС	131	115	199	135	143	153
Свиней	235	262	261	233	227	236
<b>Средние цены производителей сельскохозяйственной продукции, реализуемой сельскохозяйственными организациями, руб./кг</b>						
КРС	137,55	140,34	147,13	134,11	144,39	163,50
Свиней	107,39	100,50	105,47	111,30	113,75	107,49
Птицы	103,80	119,63	113,25	89,39	89,55	46,69
<b>Уровень рентабельности (убыточности) скота и птицы в живой массе %</b>						
КРС	18,49	11,19	н/д	8,37	18,84	14,19
Свиней	19,26	14,86	18,51	38,0	9,31	-3,5
Птицы	12,32	н/д	28,26	21,4	н/д	2,6

Источник: составлено авторами по данным [7, 8, 9].

странения вертикальной интеграции и диверсификации в сельскохозяйственных компаниях. Сравнение цен реализации продукции выращивания и откорма скота и птицы свидетельствует о значительных отклонениях от средних значений как по видам мяса, так и по регионам. Например, максимальная цена реализации крупного рогатого скота в живой массе в 2022 г. отмечалась в Пензенской области — 163,5 руб./кг, что на 15% выше среднерегионального уровня. При этом продукция птицеводства в Пензенской области реализовывалась по минимальным ценам — 46,69 руб./кг, а это почти в 2 раза меньше, чем в других регионах ПФО. Поэтому рентабельность производства в значительной степени определяется не только производственными показателями: продуктивностью животных, величиной затрат, но и качеством сбытовой политики производителей, поддержкой со стороны государства.

Повышение рентабельности производства крупного рогатого скота в живой массе до 18-20% позволяет говорить о наличии стимулов для роста российского производства.

Рентабельность свиноводства характеризуется наибольшим размахом вариации по регионам. Например, максимальная рентабельность выращивания свиней в 2022 г. была достигнута в Республике Мордовия (38,0%), минимальная — в Пензенской области (-3,5%), где свиноводство менее развито. Следовательно, перенимая опыт передовых организаций, используя уже апробированные и отработанные

технологии в животноводстве, можно значительно увеличить объемы производства продукции и повысить рентабельность отрасли.

Эффективность производства молока в сельскохозяйственных предприятиях Приволжского федерального округа в 2022 г. представлена в таблице 5.

Наибольшая рентабельность затрат на производство молока достигнута в Республике Марий Эл (32,8%), Республике Мордовия — 28%, Удмуртской Республике — 24,5%. При этом в среднем по сельскохозяйственным предприятиям России и ПФО рентабельность производства молока составляет около 20%.

Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в Ульяновской и Оренбургской областях, где убыточность отрасли составила 13,15 и 6,15% соответственно. Одна из причин низкой результативности молочного скотоводства в этих регионах — относительно низкие цены реализации молока сырого сельхозтоваропроизводителями. В Оренбургской области в 2022 г. за 1 кг молока сельхозпредприятия получали 28,49 руб. выручки. Это на 10% ниже среднерегиональной цены в отчетном году. Максимальная цена наблюдается в Пензенской области — 34,64 руб./кг, при этом по уровню рентабельности данный регион находится на 7-м месте, что свидетельствует об относительно высокой себестоимости производства молока и наличии резервов ее снижения.

Основная цель повышения эффективности сельского хозяйства и увеличения объемов





производства продукции — это обеспечение населения качественным и сбалансированным питанием. По оценке экспертов, именно продукция животноводства (молоко, мясо и яйца) является основным поставщиком белка животного происхождения в питании людей. Оценим

фактическое потребление основных видов продукции животноводства жителями регионов.

По уровню потребления молочных продуктов на душу населения ПФО уступает среднероссийскому уровню. В 2022 г. валовой показатель составил 260 кг в год на человека, что почти на

20% ниже рекомендуемой нормы Минздрава России — 325 кг (рис. 5).

Регионы-лидеры по производству молока обеспечивают максимальное потребление данного продукта. Так, на 1-м месте по уровню потребления молока в 2022 г. находится Республика Татарстан, где в среднем на 1 потребителя приходилось 295,46 кг молока в год. На 2-м месте по данному показателю — Республика Мордовия (291,94 кг). Минимальное потребление молока в Самарской области (209 кг), Республике Марий Эл (212 кг).

Потребление мяса и мясopодуктов на душу населения по итогам выборочного обследования бюджетов домохозяйств в Приволжском федеральном округе составило в 2022 г. 92 кг. Это на 23% больше, чем в 2010 г., но на 3 кг ниже среднероссийского уровня. Фактическое потребление мяса и мясopодуктов по среднестатистическим данным не ниже нормы по всем регионам ПФО, за исключением Чувашской Республики (рис. 6).

Положительная динамика в увеличении потребления продукции животноводства свидетельствует, с одной стороны, о повышении эффективности отрасли, с другой — о росте жизненного уровня населения и его покупательной способности.

Авторами проведен регрессионный анализ наличия взаимосвязи между объемами производства продукции животноводства на душу населения в регионе и фактическим среднедушевым потреблением мяса и молока. Статистические методы подтверждают ранее сделанный вывод о том, что большее потребление продуктов достигнуто в тех регионах, где относительно лучше развито производство. Множественный R (коэффициент корреляции), равный 0,54 по молоку и 0,71 по мясу и мясopодуктам, указывает на довольно сильную линейную зависимость между производством и потреблением в регионах:

Регрессионная статистика	Молоко	Мясо
Множественный R	0,539779	0,714803
R-квадрат	0,291361	0,510944
Нормированный R-квадрат	0,281654	0,504244
Стандартная ошибка	128,6966	104,9123
Наблюдения	75	75

Источник: рассчитано авторами по данным [5].

R-квадрат (коэффициент детерминации) указывает на то, что потребление на 29,1% по молоку и 51% по мясу можно объяснить наличием производства продукции в регионе. То есть, несмотря на развитие торговых взаимоотношений, логистики, способов продвижения продукции и ее продажи, важно обеспечивать рост собственного производства, так как это не только формирует сырьевую базу перерабатывающих предприятий, но и стимулирует рост рабочих мест, среднедушевых доходов и покупательной способности населения, а, следовательно, повышается доступность продуктов питания для среднестатистического потребителя.

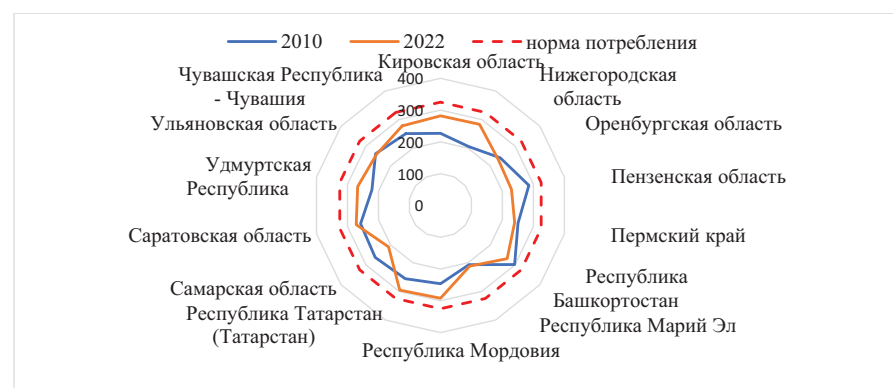
**Заключение и выводы.** Отрасль животноводства, как в целом по Приволжскому федеральному округу, так и в отдельных регионах, в начале XXI века вышла из кризисного состояния и последнее десятилетие находится на стадии стабильного экономического роста.

Появились принципиально новые технологии, оказавшие большое влияние на развитие

Таблица 5. Показатели производства молока в сельскохозяйственных предприятиях ПФО (2022 г.)  
Table 5. Milk production indicators in agricultural enterprises of the Volga Federal District (2022)

Регион	Произведено на душу населения, кг	Надой на 1 корову, кг	Цена реализации, руб./кг	Уровень рентабельности (убыточности), %
Российская Федерация	129,6	7 440	32,98	20,79
Приволжский ФО	208,	7 264	32,03	19,78
Республика Башкортостан	138,76	6 594	32,04	16,65
Республика Марий Эл	208,5	7 872	31,00	32,81
Республика Мордовия	549,71	8 018	29,69	28,21
Республика Татарстан	330,58	7 362	33,37	17,23
Удмуртская Республика	573,67	7 777	33,34	24,59
Чувашская Республика	148,32	6 835	30,53	21,52
Пермский край	191,48	6 647	31,36	22,95
Кировская область	659,12	8 197	30,15	21,76
Нижегородская область	173,52	7 270	33,54	3,64
Оренбургская область	87,42	4 368	28,49	-6,15
Пензенская область	175,54	9 174	34,64	20,39
Самарская область	46,84	7 075	29,42	3,28
Саратовская область	51,37	6 435	33,20	15,45
Ульяновская область	82,69	6 277	33,06	-13,15

Источник: составлено авторами по данным [6, 8, 9].



Источник: составлено авторами по данным [5].

Рисунок 5. Динамика среднедушевого потребления молока в регионах ПФО (2010-2022 гг.), кг/год  
Figure 5. Dynamics of average per capita milk consumption in the regions of the Volga Federal District (2010-2022), kg/year



Источник: составлено авторами по данным [5].

Рисунок 6. Динамика среднедушевого потребления мяса и мясopодуктов в регионах ПФО (2010-2022 гг.), кг/год  
Figure 6. Dynamics of average per capita consumption of meat and meat products in the regions of the Volga Federal District (2010-2022), kg/year



животноводства. В частности, применение цифровых технологий способствовало автоматизации и роботизации процессов производства и логистики, что особенно актуально для такой трудоемкой сферы, как сельское хозяйство, открылись новые возможности для большей интенсификации животноводства: создания «умных ферм», автоматизации животноводческих процессов. Другим мощным стимулом развития современного животноводства стали новейшие биотехнологии (генетические исследования и разработки, геномная селекция, создание новых лекарств, биоинженерия, трансплантация эмбрионов и многое другое) [10, 11].

Крупнотоварное производство обладает большими возможностями по внедрению передовых технологий, финансированию инноваций. Решающая роль в обеспечении продовольственной безопасности на современном этапе в связи с новыми глобальными вызовами на агропродовольственных рынках принадлежит ему. Однако не стоит забывать о возможных негативных последствиях бесконтрольного укрупнения производства и сосредоточения жизненно важных ресурсов в руках отдельных компаний или лиц.

Важным условием сохранения многоукладного товарного производства на селе становится именно диверсификация предпринимательской деятельности, которая позволит обеспечить паритет между средним и малым сельскохозяйственным производством, расширить возможности интеграции и кооперации малых форм рыночного предпринимательства на селе, кластеризация которых будет способствовать оптимальному обновлению рыночных механизмов, расширению ассортимента и увеличению объемов выпуска сельскохозяйственной продукции. Появление все большего числа мелких сельскохозяйственных предприятий является фактором, способствующим диверсификации производства, насыщению рынков сельскохозяйственной продукцией и улучшению социально-экономических условий в сельских районах. При этом меры государственной поддержки следует предоставлять не только на создание малых форм хозяйствования на селе, но и на обеспечение возможности интенсификации производства, уменьшение доли ручного труда и повышение его производительности.

#### Список источников

1. Агнаева И.Ю. Направления и механизмы совершенствования методологии эффективного функционирования отрасли мясного животноводства России // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 11. С. 87-94. doi: 10.32651/1911-87. EDN CCNMQE
2. Оборин М.С. Региональные особенности развития животноводства // Вестник НГИЭИ. 2023. № 4 (143). С. 112-120. doi: 10.24412/2227-9407-2023-4-112-120

#### Информация об авторах:

**Бондина Наталья Николаевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8091-6278>, [natalya\\_bondina@mail.ru](mailto:natalya_bondina@mail.ru)

**Бондин Игорь Александрович**, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9348-6550>, [igor\\_bondin@mail.ru](mailto:igor_bondin@mail.ru)

**Широкова Елена Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, [shirokova.e.v@pgau.ru](mailto:shirokova.e.v@pgau.ru)

#### Information about the authors:

**Natalia N. Bondina**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of accounting, analysis and audit,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8091-6278>, [natalya\\_bondina@mail.ru](mailto:natalya_bondina@mail.ru)

**Igor A. Bondin**, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, analysis and audit,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9348-6550>, [igor\\_bondin@mail.ru](mailto:igor_bondin@mail.ru)

**Elena V. Shirokova**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting, analysis and audit, [shirokova.e.v@pgau.ru](mailto:shirokova.e.v@pgau.ru)

3. Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31325> (дата обращения: 05.01.2024).

4. Потребление основных продуктов питания в среднем на потребителя в год // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43226> (дата обращения: 05.01.2024).

5. Продукция сельского хозяйства в фактически действовавших ценах (окончательные данные) // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43337> (дата обращения: 05.01.2024).

6. Производство молока в хозяйствах всех категорий // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/40694> (дата обращения: 05.01.2024).

7. Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31367> (дата обращения: 05.01.2024).

8. Российский статистический ежегодник. 2022: статистический сборник. М.: Росстат, 2022. 691 с.

9. Средние цены реализации сельскохозяйственной продукции сельхозпроизводителями всех категорий с 2017 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система. ЕМИСС. Государственная статистика. Официальный сайт. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57698> (дата обращения: 05.01.2024).

10. Терновых К.С., Кучеренко О.И. Инновации в организации производства продукции животноводства в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16. № 1 (76). С. 98-106. doi: 10.53914/issn2071-2243\_2023\_1\_98

11. Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 112-ФЗ «О личном подсобном хозяйстве».

12. Четвертаков И.М., Четвертакова В.П. Состояние, тенденции и перспективы развития животноводства России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (53). С. 158-165. doi: 10.17238/issn2071-2243.2017.2.158. EDN ZCMJUB

#### References

1. Agnaeva, I.Yu. (2019). Napravleniya i mekhanizmy sovershenstvovaniya metodologii ehffektivnogo funktsionirovaniya otrasli myasnogo zhivotnovodstva Rossii [Directions and mechanisms for improving the methodology of effective functioning of the meat livestock industry in Russia]. *Ehkonomika sel'skogo khozyaistva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 11, pp. 87-94. doi: 10.32651/1911-87. EDN CCNMQE
2. Oborin, M.S. (2023). Regional'nye osobennosti razvitiya zhivotnovodstva [Regional peculiarities of livestock breeding development]. *Vestnik NGEI* [Bulletin NGEI], no. 4 (143), pp. 112-120. doi: 10.24412/2227-9407-2023-4-112-120
3. Pogolov'e skota i ptitsy v khozyaistvakh vseh kategorii [Livestock and poultry in farms of all categories]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait*

[Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/31325> (accessed: 05.01.2024)

4. Potrebleniye osnovnykh produktov pitaniya v srednem na potrebitelya v god [Consumption of basic foodstuffs on average per consumer per year]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait* [Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/43226> (accessed: 05.01.2024).

5. Produktziya sel'skogo khozyaistva v fakticheski deystvovavshikh tsenakh (okonchatelye dannye) [Agricultural products in actual prices (final data)]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait* [Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/43337> (accessed: 05.01.2024).

6. Proizvodstvo moloka v khozyaistvakh vseh kategorii [Milk production in farms of all categories]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait* [Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/40694> (accessed: 05.01.2024).

7. Proizvodstvo skota i ptitsy na uboi v zhimov vese v khozyaistvakh vseh kategorii [Production of livestock and poultry for slaughter in live weight in farms of all categories]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait* [Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/31367> (accessed: 05.01.2024).

8. Rosstat (2022). *Rossiiskii statisticheskii ezhegodnik. 2022: statisticheskii sbornik* [Russian statistical yearbook. 2022: statistical collection]. Moscow, 691 p.

9. Srednie tseny realizatsii sel'skokhozyaistvennoi produktii sel'khozproizvoditeliyami vseh kategorii s 2017 g. [Average selling prices of agricultural products by agricultural producers of all categories since 2017]. *Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Oftsial'nyi sait* [Unified interdepartmental information and statistical system. EMISS. Government statistics. The official website]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/57698> (accessed: 05.01.2024).

10. Ternovykh, K.S., Kucherenko, O.I. (2023). Innovatsii v organizatsii proizvodstva produktii zhivotnovodstva v Rossii [Innovations in the organization of livestock production in Russia]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], vol. 16, no. 1 (76), pp. 98-106. doi: 10.53914/issn2071-2243\_2023\_1\_98

11. Federal'nyi zakon ot 7 iyulya 2003 g. № 112-FZ «O lichnom podsobnom khozyaistve» [Federal Law No. 112-FZ of July 7, 2003 "On Personal subsidiary farming"].

12. Chetvertakov, I.M., Chetvertakova, V.P. (2017). Sostoyaniye, tendentsii i perspektivy razvitiya zhivotnovodstva Rossii [The state, trends and prospects of the development of animal husbandry in Russia]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], no. 2 (53), pp. 158-165. doi: 10.17238/issn2071-2243.2017.2.158. EDN ZCMJUB





Научная статья

УДК 632.51

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_102

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Н.И. Мамсиров<sup>1</sup>, И.М. Ханиева<sup>2</sup>, Л.Н. Тхакушинова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

<sup>2</sup>Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Нальчик, Россия

**Аннотация.** В связи с достаточно непростой обстановкой, сложившейся на рынке сельскохозяйственной продукции, подсолнечник занял ведущее место среди масличных культур, выращиваемых на территории Российской Федерации, так как подсолнечное масло является одним из востребованнейших у потребителей. Кроме того, нельзя забывать значение этой культуры как корма для сельскохозяйственных животных. При этом особенно важно изучение возможностей совершенствования технологии возделывания сортов и гибридов отечественной селекции. Цель исследований — оценка конкурентоспособности гибридов подсолнечника разных групп спелости. На территории Чеченской Республики и Республики Адыгея основная часть посевных площадей подсолнечника сосредоточена в зоне достаточного увлажнения. Тип засоренности — смешанный: однолетние — 61,36%, многолетние — 38,64%. В посевах подсолнечника на обследуемых территориях преобладают поздние яровые сорные растения, что объясняется биологическими особенностями культуры и технологией ее возделывания. Отличительная особенность — наличие в агроценозе культуры специализированного сорняка — заразики подсолнечника. Мониторинг флористического состава сорной растительности — один из основных элементов в разработке системы защитных мероприятий в посевах подсолнечника. Критический период вредоносности сорняков в агроценозе раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн в Республике Адыгея — 30 дней; среднеспелого гибрида подсолнечника Арис — 25 дней; в Чеченской Республике Ирэн — 27-28 дней, Арис — 23 дня. Целесообразнее возделывать как в Республике Адыгея, так и в Чеченской Республике среднеспелый гибрид подсолнечника Арис.

**Ключевые слова:** гибриды подсолнечника, засоренность посевов, сорные растения, видовой состав, группы спелости, урожайность, критический период вредоносности

Original article

## ASSESSMENT OF COMPETITIVENESS OF SUNFLOWER HYBRIDS OF DIFFERENT MATURITY GROUPS

N.I. Mamsirov<sup>1</sup>, I.M. Khanieva<sup>2</sup>, L.N. Tkhakushinova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maikop State Technological University, Maikop, Russia

<sup>2</sup>Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokova, Nalchik, Russia

**Abstract.** Due to the rather difficult situation that has developed in the agricultural market, sunflower has taken a leading place among oil crops grown in the Russian Federation, since sunflower oil is one of the most popular among consumers. In addition, one should not forget the importance of this crop as feed for farm animals. In this case, it is especially important to study the possibilities of improving the technology of cultivating varieties and hybrids of domestic selection. The purpose of the research is to assess the competitiveness of sunflower hybrids of different maturity groups. In the Chechen Republic and the Republic of Adygea, the bulk of sunflower crop areas are concentrated in the zone of sufficient moisture. The type of weed infestation is mixed: annual — 61.36%, perennial, respectively — 38.64%. In sunflower crops in the surveyed areas, late spring weeds predominate, which is explained by the biological characteristics of the crop and the technology of its cultivation. A distinctive feature is the presence of a specialized weed in the agroecocenosis of the crop — sunflower broomrape. Monitoring the floristic composition of weed vegetation is one of the main elements in developing a system of protective measures in sunflower crops. The critical period of weed harmfulness in the agroecocenosis of the early-ripening sunflower hybrid Irene in the Republic of Adygea is 30 days; mid-season sunflower hybrid Aris — 25 days; in the Chechen Republic: Irene — 27-28 days, Aris — 23 days, respectively. It is more expedient to cultivate the mid-season sunflower hybrid Aris both in the Republic of Adygea and in the Chechen Republic.

**Keywords:** sunflower hybrids, weed infestation, species composition, maturity groups, yield, critical period of harmfulness

**Введение.** В связи с достаточно непростой обстановкой, сложившейся на рынке сельскохозяйственной продукции, подсолнечник занял ведущее место среди масличных культур, выращиваемых на территории Российской Федерации, так как подсолнечное масло является одним из самых востребованных продуктов у потребителей [4, 12].

Нельзя забывать значение этой культуры как корма для сельскохозяйственных животных. При этом особенно важно изучение возможностей совершенствования технологии возделывания сортов и гибридов отечественной селекции. [1, 6, 9, 13].

Фитосанитарная особенность агроценоза подсолнечника — наличие специализированных сорных растений, которые могут выступать и резерватарами вредных объектов, в частности вредителей подсолнечника [2, 5, 7, 11].

Посевные площади подсолнечник в Российской Федерации в 2024 г. в сравнении с прошлым, 2023 г. возросли на 13-15% и составили — 11, 32 млн. га.

**Цель исследований** — оценка конкурентоспособности гибридов подсолнечника разных групп спелости на основе определения критических периодов вредоносности сорных растений в условиях Республики Адыгея и Чеченской Республики.

**Методы исследования.** В работе использованы Методы учета структурного компонента в агрофитоценозах. Обследования проводились по общепринятым методикам. Критические периоды вредоносности сорнополевого компонента определялись с использованием Методических указаний по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносно-

сти сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур [3, 8, 10, 14].

**Место проведения обследования** — территория Чеченской Республики и Республики Адыгея в период 2019-2023 гг. Исследования проводились на посевах раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн и среднеспелого гибрида Арис в условиях Республики Адыгея и Чеченской Республики. Исследование проводилось в зоне достаточного увлажнения.

**Результаты и обсуждение.** Анализ результатов фитосанитарного обследования, проведенного специалистами Филиала ФГБУ «Россельхозцентр», отраженных в ежегодном официальном издании «Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур... на 2023 год и системы защитных мероприятий: рекомендации для сельхозтоваро-



производителей» позволяет сделать вывод о сильной засоренности посевов подсолнечника. Видовой состав сорной растительности дает основание говорить о смешанном типе засоренности его посевов.

Сравнительный анализ засоренности подсолнечника на территории Республики Адыгея и Чеченской Республики говорит о росте площадей подсолнечника, засоренных в сильной степени. Это связано с ростом стоимости средств

защиты растений, сокращением ассортимента, что в комплексе приводит к их дефициту и нарушению технологии возделывания культуры и со многими другими причинами. Тип засоренности — смешанный: однолетние — 61,36%, многолетние — 38,64%.

В посевах подсолнечника на обследуемых территориях преобладают поздние яровые сорные растения, что объясняется биологическими особенностями культуры и техно-

логией ее возделывания. Отличительная особенность — наличие в агроценозе культуры специализированного сорняка — заразики подсолнечника. В целом, видовой состав сорной растительности как на территории Республики Адыгея, так и на территории Чеченской Республики был примерно одинаковым (рис. 1).

Фитосанитарное состояние, в частности, видовой состав сорного полевого компонента в посевах подсолнечника представлен в таблице 1.

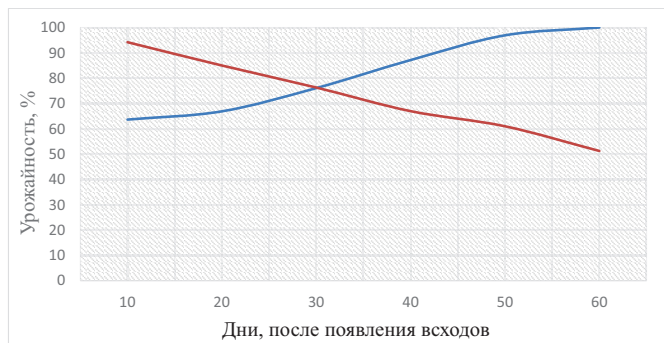


Рисунок 1. Биологические группы сорных растений в агроценозе подсолнечника в Республике Адыгея и в Чеченской Республике (2019–2023 гг.)  
Figure 1. Biological groups of weeds in the sunflower agroecosystem in the Republic of Adygea and in the Chechen Republic (2019–2023)

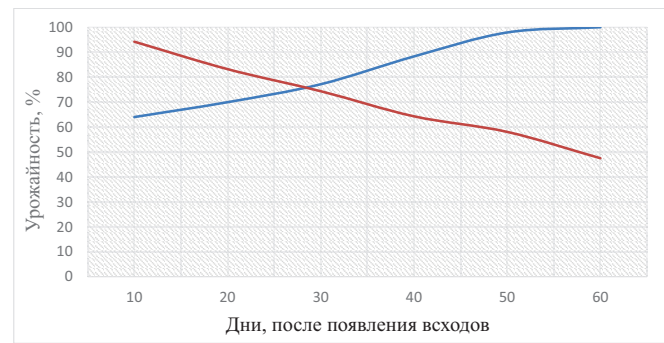
Таблица 1. Флористический состав сорного полевого компонента в посевах подсолнечника (среднее за 2019–2023 гг.)

Table 1. Floristic composition of the weed component in sunflower crops (average for 2019–2023)

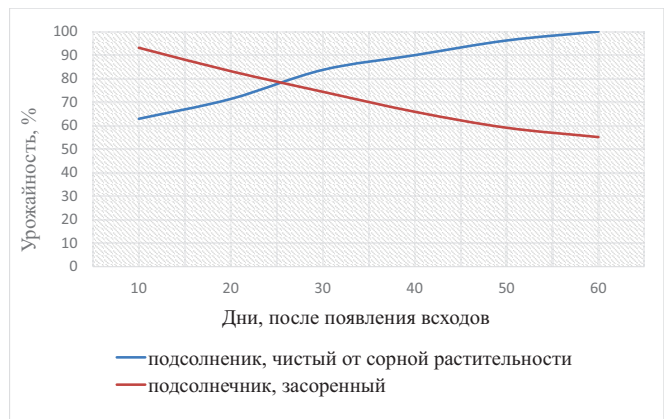
Виды сорных растений	Встречаемость сорного растения		Виды сорных растений	Встречаемость сорного растения	
	Республика Адыгея	Чеченская Республика		Республика Адыгея	Чеченская Республика
<i>Thlaspi arvense</i> (L.)	-	+	<i>Polygonum perfoliatum</i> (L.)	+	+
<i>Orobanche cumana</i> (L.)	+	+	<i>Lamium</i> spp.	-	+
<i>Bursa pastoris herba</i> (L.)	-	+	<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	+
<i>Descurainia sophia</i> (L.)	+	+	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.)	+	+
<i>Fumaria officinalis</i> (L.)	+	+	<i>Sónchus</i> spp.	+	+
<i>Papáver rhoeas</i> (L.)	-	+	<i>Bromus</i> spp.	+	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	+	<i>Apera spica-venti</i> (L.)	-	+
<i>Veronica longifolia</i>	+	+	<i>Avena fatua</i> (L.)	+	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	+	<i>Alopecurus pratensis</i> (L.)	-	+
<i>Galium aparine</i> (L.)	+	+	<i>Setaria glauca</i> (L) P. Beauv	+	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L)	+	+			



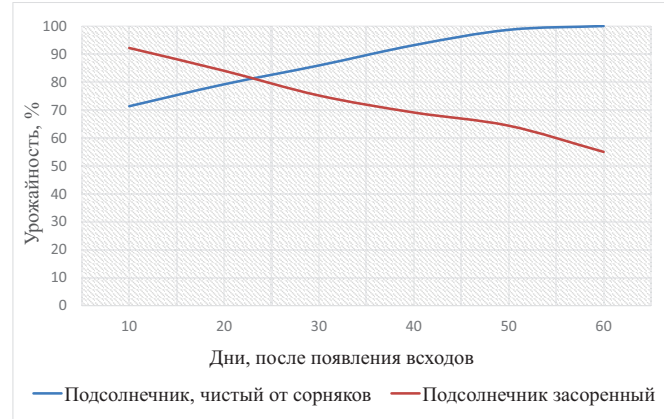
Раннеспелый гибрид подсолнечника Ирэн



Раннеспелый гибрид подсолнечника Ирэн



Среднеспелый гибрид подсолнечника Арис



Среднеспелый гибрид подсолнечника Арис

Рисунок 2. Критические периоды вредоносности сорных растений в агроценозе подсолнечника в Республике Адыгея (2019–2023 гг.)  
Figure 2. Critical periods of harmfulness of weeds in the agroecosystem of sunflower in the Republic of Adygea (2019–2023)

Рисунок 3. Критические периоды вредоносности сорных растений в агроценозе подсолнечника в Чеченской Республике (2019–2023 гг.)  
Figure 3. Critical periods of weed harmfulness in sunflower agroecosystem in the Chechen Republic (2019–2023)





Как видно из таблицы, порядка 15% сорных растений — представители семейства Злаковые.

Посевы подсолнечника в Чеченской Республике отличает большее разнообразие сорнополевого компонента, в сравнении с Республикой Адыгея, что можно объяснить наиболее благоприятными условиями произрастания: достаточное количество осадков, оптимальная температура воздуха и его относительная влажность. Немаловажно, что основные площади подсолнечника сосредоточены в Чеченской Республике в предгорье. Так, в посевах подсолнечника на территории Чеченской Республики обнаружено 19 видов сорных растений, а в Республике Адыгея — 14 видов. Таким образом по флористическому разнообразию сорных растений Республика Адыгея уступает Чеченской Республике.

Для борьбы с сорной растительностью применяются гербициды, при этом предпочтение отдается двухкомпонентным гербицидам широкого спектра действия. Для разработки комплекса мероприятий по борьбе с вредными объектами, сокращения пестицидной нагрузки на агроценоз, повышения доли экологически чистой растениеводческой продукции, основополагающим является мониторинг фитосанитарного состояния посевов [5, 9, 13].

Следующим этапом исследований было графическое определение критического периода вредности сорнополевого компонента в посевах гибридов подсолнечника разных групп спелости в Республике Адыгея и Чеченской Республике. Согласно Методическим указаниям, для определения критического периода вредности сорных растений за основу необходимо взять урожайность культуры.

Урожайность посева раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн, чистого от сорняков в Республике Адыгея — 2,90 т/га; среднеспелого гибрида подсолнечника Арис — 3,22 т/га; потери урожая посева, засоренного весь период вегетации составили 48,75% и 44,88%, соответственно. Урожайность посева раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн, чистого от сорняков в Чеченской Республике — 3,10 т/га; среднеспелого гибрида подсолнечника Арис — 3,35 т/га; потери урожая посева, засоренного весь период вегетации были более значительными и составили — 47,49% и 45,00%, соответственно. (рис. 2,3).

Критический период вредности сорняков в агроценозе раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн в Республике Адыгея — 30 дней; среднеспелого гибрида подсолнечника Арис — 25 дней; в Чеченской Республике: Ирэн — 27-28 дней, Арис — 23 дня.

**Область применения результатов.** Целесообразно полученные результаты применять в целях совершенствования технологии возделывания подсолнечника.

**Вывод.** Оценка фитосанитарного состояния посевов подсолнечника, в частности, мониторинг видового состава сорной растительности является одним из основных элементов

технологии его возделывания. Посевы подсолнечника в Республике Адыгея и в Чеченской Республике засорены в сильной степени. В ходе обследований установлено, что агроценоз культуры в двух республиках засорен преимущественно поздними яровыми сорными растениями, что можно объяснить технологией возделывания подсолнечника. В качестве отличительной особенности засоренности культуры можно назвать наличие специализированного сорняка из группы паразитов — заразили подсолнечника. Все это можно объяснить биологическими особенностями исследуемой культуры. Критический период вредности сорняков в агроценозе раннеспелого гибрида подсолнечника Ирэн в Республике Адыгея — 30 дней; среднеспелого гибрида подсолнечника Арис — 25 дней; в Чеченской Республике: Ирэн — 27-28 дней, Арис — 23 дня. Таким образом, целесообразнее возделывать как в Республике Адыгея, так и в Чеченской Республике среднеспелый гибрид подсолнечника Арис.

#### Список источников

1. Бедловская И.В. и др. Видовой состав, экологотрофическая принадлежность сорных растений в посевах подсолнечника // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 65. С. 63-69.
2. Выприцкая А.А. Потенциальные резервуары патогенов подсолнечника // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 8, № 4. С. 321-331.
3. Доронина О.М. Влияние степени засоренности на продуктивность яровой пшеницы, кукурузы и подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24, № 2. С. 289-294.
4. Лунева Н.Н. и др. Видовой состав сорных растений в посевах подсолнечника в степной зоне Краснодарского края // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2022. № 21-2. С. 111-114.
5. Мысник Е.Н., Загота Т.Ю. Сорные растения в посевах подсолнечника степной зоны Кубани // Защита и карантин растений. 2019. № 6. С. 48-49.
6. Несмеянова М.А., Дедов А.В. Влияние межвидового агрофитоценоза на засоренность посевов культур севооборота // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2018. № 1(29). С. 35-42.
7. Пойда В.Б. и др. Влияние различных способов борьбы с сорными растениями на продуктивность гибридов подсолнечника // АгроЭкоИнфо. 2019. № 2(36). С. 4.
8. Тарадин С.А. Видовой состав сорных растений в посевах подсолнечника // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. № 21. С. 124-128.
9. Фетюхин И.В. и др. Организация комплексной защиты посевов подсолнечника от сорняков // Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 43. С. 179-184.
10. Яковенко А. и др. Защита посевов подсолнечника от сорных растений // Белорусское сельское хозяйство. 2022. № 6. С. 115-119.
11. Rudska N.O. Influence of technological techniques and improvement of the system of protection of sunflower crops from weeds // Colloquium-Journal. 2021. No. 16-2(103). P. 22-30.
12. Mijić A. Weeds in sunflower production in Croatia and their control // Journal of Central European Agriculture. 2022. Vol. 23, No. 4. P. 782-794.

13. Seiler G.J. Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement // Crop Science. 2017. Vol. 57, No. 3. P. 1083-1101.

14. Ribeiro J.S. Oil well drill cuttings and sunflower cake: effects on sunflower crop and soil chemical attributes // Environmental Technology. 2023. Vol. 44. No. 22. P. 3342-3353.

#### References

1. Bedlovskaya I.V., Mordaleva L.G., Veretel'nik E. YU. (2017). *Vidovoi sostav, ehkologo-troficheskaya prinadlezhnost' sornykh rastenii v posevakh podsolnechnika* [Species composition, ecological and trophic affiliation of weeds in sunflower crops]. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, no. 65, pp. 63-69.
2. Vypritskaya A.A. (2022). *Potentsial'nye rezervatory patogenov podsolnechnika* [Potential reservoirs of sunflower pathogens]. *Letters to the Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, vol. 8, no. 4, pp. 321-331.
3. Doronina O.M. (2017). *Vliyaniye stepeni zasorennosti na produktivnost' yarovoi pshenitsy, kukuruzy i podsolnechnika* [The influence of the degree of weed infestation on the productivity of spring wheat, corn and sunflower]. *AIC of Russia*, vol. 24, no. 2, pp. 289-294.
4. Luneva N.N., Zakota T.YU. (2017). *Vidovoi sostav sornykh rastenii v posevakh podsolnechnika v stepnoi zone Krasnodarskogo kraia* [Species composition of weeds in sunflower crops in the steppe zone of Krasnodar Krai]. *Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia*, no. 21-2, pp. 111-114.
5. Mysnik E.N., Zakota T.YU. (2019). *Sornye rasteniya v posevakh podsolnechnika stepnoi zony Kubani* [Weeds in sunflower crops of the steppe zone of Kuban]. *Plant protection and quarantine*, no. 6, pp. 48-49.
6. Nesmeyanova M.A., Dedov A.V. (2018). *Vliyaniye mezvidovogo agrofytotsenoz na zasorennost' posevov kul'tur sevooborota* [The influence of interspecific agrophytocenosis on weed infestation of crop rotation crops]. *Bulletin of Omsk State Agrarian University*, no. 1(29), pp. 35-42.
7. Poida V.B., Zbrailov M.A., Falynskov E.M. (2019). *Vliyaniye razlichnykh sposobov bor'by s sornymi rasteniyami na produktivnost' gibridov podsolnechnika* [The influence of various methods of weed control on the productivity of sunflower hybrids]. *AgroEcolInfo*, no. 2(36), pp. 4.
8. Taradin S.A. (2019). *Vidovoi sostav sornykh rastenii v posevakh podsolnechnika*. *Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products*, no. 21, pp. 124-128.
9. Fetyukhin I.V., Chernenko I.E., Ignatov S.A. (2018). *Organizatsiya kompleksnoi zashchity posevov podsolnechnika ot sornyakov* [Organization of complex protection of sunflower crops from weeds]. *Bulletin of the International Academy of Agrarian Education*, no. 43, pp. 179-184.
10. Yakovenko A.A., Zaprudskii A.A., Bobovich A.A. (2022). *Zashchita posevov podsolnechnika ot sornykh rastenii* [Protection of sunflower crops from weeds]. *Belarusian agriculture*, no. 6, pp. 115-119.
11. Rudska N.O. (2021). Influence of technological techniques and improvement of the system of protection of sunflower crops from weeds. *Colloquium-Journal*, no. 16-2(103), P. 22-30.
12. Mijić A. (2022). Weeds in sunflower production in Croatia and their control. *Journal of Central European Agriculture*, vol. 23, no. 4, P. 782-794.
13. Seiler G.J. (2017). Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement. *Crop Science*, vol. 57, no. 3, P. 1083-1101.
14. Ribeiro J.C. (2023). Oil well drill cuttings and sunflower cake: effects on sunflower crop and soil chemical attributes. *Environmental Technology*, vol. 44, no. 22, P. 3342-3353.

#### Информация об авторах:

**Мамсилов Нурбий Ильясович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Майкопский государственный технологический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4581-5505>, nur.urup@mail.ru

**Ханиева Ирина Мироновна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6415-5832>, imhanieva@mail.ru

**Тхакушинова Людмила Нурбиевна**, аспирант, Майкопский государственный технологический университет, milathakusinova@gmail.com

#### Information about the authors:

**Nurbii I. Mamsirov**, doctor of agricultural sciences, professor, Maikop State Technological University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4581-5505>, nur.urup@mail.ru

**Irina M. Khanieva**, doctor of agricultural sciences, professor, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokova, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6415-5832>, imhanieva@mail.ru

**Lyudmila N. Tkhakushinova**, postgraduate student, Maikop State Technological University, milathakusinova@gmail.com





Научная статья  
 УДК 633.85:631:526.32  
 doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_105

## ИНТРОДУКЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ НИГЕЛЛЫ

М.В. Данилов, Т.Я. Прахова

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

**Аннотация.** В статье представлены результаты комплексной оценки сортов нигеллы посевной и дамасской по основным хозяйственно ценным признакам в условиях лесостепи Среднего Поволжья для последующей интродукции культуры в регион. Исследования проводили в 2019-2023 гг., которые отличались по степени увлажнения и по температурному режиму. Объектом исследований являлись нигелла посевная и нигелла дамасская и их сорта различной селекции. Нигелла посевная отличалась среднепоздним сроком созревания, вегетационный период составил 98-118 дней. У нигеллы дамасской период вегетации составил 88-99 дней. Семена нигеллы дамасской были крупнее, масса 1000 семян которых изменялась от 3,14 до 3,91 г. У нигеллы посевной значение данного показателя составило 2,23-2,97 г. В целом нигелла в условиях лесостепи Среднего Поволжья обладает адаптивными способностями и сочетает в себе высокую продуктивность — до 1,43-1,50 т/га при масличности 39,3-42,9%. Максимальная урожайность отмечена у сортов Анюта (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га). По содержанию жирного масла выделились сорта Ялита и Ласточка, масличность которых составила 43,53 и 43,57%. Наибольший процент в масле занимает ненасыщенная линолевая кислота. Содержание ее достигало 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% — у нигеллы дамасской. Доля олеиновой кислоты варьировала от 17,54% у сорта Беларуски Духмяны до 30,48% у сорта Радасць. Содержание насыщенной пальмитиновой кислоты составило 9,38-10,81%, максимум которой отмечен у сорта Легенда. Кроме этого, в жирнокислотном составе нигеллы присутствует еще одна насыщенная жирная кислота — каприновая. Содержание ее варьирует в пределах от 0,15% у сорта Дива до 0,46% у сорта Крымчанка и от 1,75% у сорта Берегиня до 3,91% у сорта Сунічны Водар. Таким образом, нестабильные погодные условия в разные годы делают актуальным изучение возможности интродукции культуры нигеллы в условиях Пензенской области как перспективной культуры масличного назначения.

**Ключевые слова:** нигелла посевная, нигелла дамасская, сорта, урожайность, масличность, масса 1000 семян, жирнокислотный состав

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008). Авторы благодарят рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

## INTRODUCTION AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF NIGELLA VARIETIES

M.V. Danilov, T.Ya. Prakhova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

**Abstract.** The article presents the results of a comprehensive assessment of *Nigella sativa* and *Nigella damascena* varieties based on their main economically valuable characteristics in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region for the subsequent introduction of the crop into the region. The studies were conducted in 2019-2023, which differed in the degree of moisture and temperature conditions. The objects of the research were *Nigella sativa* and *Nigella damascena* and their varieties of various selections. *Nigella sativa* was characterized by a medium-late ripening period, the vegetation period was 98-118 days. *Nigella damascena* had a vegetation period of 88-99 days. The seeds of *Nigella damascena* were larger, with the weight of 1000 seeds varying from 3.14 to 3.91 g. For *Nigella sativa*, the value of this indicator was 2.23-2.97 g. In general, nigella in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region has adaptive capabilities and combines high productivity of up to 1.43-1.50 t/ha with an oil content of 39.3-42.9%. The maximum yield was noted in the varieties Anyuta (1.65 t/ha), Znaharka (1.60 t/ha) and Vitoldina (1.59 t/ha). The Yalita and Lastochka varieties stood out in terms of fatty oil content, with oil content of 43.53 and 43.57%. The largest percentage in the oil is unsaturated linoleic acid. Its content reached 63.43% in *Nigella sativa* and 48.31% in *Nigella damascena*. The proportion of oleic acid varied from 17.54% in the Belaruskі Duhmyany variety to 30.48% in the Radast variety. The content of saturated palmitic acid was 9.38-10.81%, the maximum of which was noted in the Legenda variety. In addition, the fatty acid composition of nigella contains another saturated fatty acid — capric acid. Its content varies from 0.15% for the Diva variety to 0.46% for the Krymchanka variety and from 1.75% for the Bereginya variety to 3.91% for the Sunichny Vodar variety. Thus, unstable weather conditions in different years make it relevant to study the possibility of introducing nigella crop in the Penza region as a promising oilseed crop.

**Keywords:** *Nigella sativa*, *Nigella damascena*, varieties, yield, oil content, weight of 1000 seeds, fatty acid composition

**Acknowledgments:** the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the State assignment of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008). The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

**Введение.** Интродукция новых сельскохозяйственных культур непосредственно способствует расширению биологического разнообразия в растениеводстве и, конечно, является актуальной и на сегодняшний день. Расширение спектра растениеводческой отрасли за счет внедрения инновационных растений и сегодня имеет как научное, так и практическое значение [1, 2].

Черный тмин, или нигелла в настоящее время становится весьма популярным масличным, эфиромасличным [5] и лекарственным растением [3], интродукция которого в различные регионы Российской Федерации будет способствовать стабильности производства растительного и эфирного масел для различных целей [4, 6].

Родина нигеллы — Средиземноморье, и, по разным источникам, род нигеллы насчитывает 15-20 видов, среди которых лишь 2 основных

вида (посевная и дамасская) используется в культуре [7, 8].

Семена нигеллы используют в качестве масличного сырья, содержание жирного масла в них достигает 35-40%, содержание эфирного масла — 1,5-2,0% [9, 10]. В состав масла входят сапонины [13], липолитический фермент нигедаза и жирные кислоты [14, 15]. При этом сами семена содержат алкалоиды (0,1-0,3%), сесквитерпеновые углеводороды, стероиды, витамин Е, макроэлементы и микроэлементы [11, 12], что характеризует ее широкий спектр фармакологической активности и позволяет использовать ее в народной медицине для лечения и профилактики различных заболеваний [16]. Однако целительные свойства этого растения связаны, в первую очередь, с веществом тимохинон [17, 18]. Семена нигеллы используют как пряность и применяются в качестве приправы, и также

традиционно применяют при заболеваниях, связанных с проблемами дыхательной системы, сердечно-сосудистой системы и для улучшения общего состояния организма [4, 7, 19].

Нигелла относится к тепло- и светолюбивым, засухоустойчивым растениям с продолжительным периодом вегетации, при этом к условиям произрастания культура не требовательна [7, 10, 20].

Черный тмин в настоящее время становится весьма популярным эфиромасличным растением, и интродукция его в различные регионы является актуальной на сегодняшний день, в том числе и для лесостепи Среднего Поволжья, что несомненно имеет практическое и научное значение.

**Цель исследований** — провести анализ сортов нигеллы по продуктивности и качеству в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили в течение 5 лет (2019-2023 гг.) на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Объектом исследований являлись нигелла посевная и нигелла дамасская и их сорта различной селекции.

Климат региона умеренно-континентальный, который характеризуется, в первую очередь, вариабельностью годового выпадения осадков: от 350 до 750 мм. В 2020, 2022 и 2023 гг. период вегетации культуры характеризовался как умеренно-засушливый, гидротермический коэффициент (ГТК) составил, соответственно, 0,83; 0,85 и 0,84 ед., сумма осадков составила 167,6-178,1 мм. Вегетационный период нигеллы в 2019 г. протекал в засушливых условиях с ГТК — 0,67, всего за данный период выпало 133,5 мм осадков. И только в 2021 г. вегетационный период нигеллы характеризовался умеренно-увлажненными условиями (ГТК составил 0,92) при суммарном количестве осадков 185 мм.

Закладку полевых опытов, все учеты и оценку урожая проводили согласно методическим рекомендациям [21, 22]. Определение масличности проводили методом Сокслета, определение содержания жирных кислот выполняли методом ГЖХ в Пензенском НИИСХ.

**Результаты исследований.** Важным этапом интродукции культуры является оценка относительного вклада экологического фактора в изменчивость генотипа и формирование его продуктивности. В ходе исследований выполнена оценка агроэкологических ресурсов выращивания нигеллы посевной и нигеллы дамасской в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В условиях 2019-2023 гг. по результатам исследований нигелла посевная отличалась среднепоздним сроком созревания, вегетационный период колебался в пределах 98-118 дней, а нигелла дамасская — средним сроком созревания, период вегетации составил 88-99 дней (табл. 1).

Длина периода вегетации нигеллы в условиях Среднего Поволжья составила 106,6 дней (нигелла посевная) и 93,6 дней (нигелла дамасская), созревание ее отмечалось, соответственно, на вторую и третью декады августа.

Высота растений сама по себе не является структурным элементом урожая, но непосредственно оказывает на него определенное влияние, с одной стороны, более высокие растения, как правило, подвержены полеганию в случае неблагоприятных условий, с другой стороны, низкие растения создают трудности при уборке. Высота нигеллы посевной были выше нигеллы дамасской. Данный показатель в среднем составил у нигеллы посевной 54,1 см, против 46,3 см у нигеллы дамасской. При этом высота растений нигеллы значительно варьировала по годам, коэффициент вариации составил 27,1 и 22,7% соответственно.

За годы изучения было отмечено среднее варьирование признака массы 1000 семян, коэффициент вариации по годам составил от 9,0% у нигеллы дамасской до 13,3% у нигеллы посевной. Семена нигеллы дамасской были крупнее, масса 1000 семян которых изменялась от 3,14 до 3,91 г, у нигеллы посевной, за годы изучения, минимальное значение данного показателя составило 2,23 г, максимальное — 2,97 г.

Урожайность нигеллы была достаточно высокой и составила в среднем 1,43 и 1,50 т/га. Наиболее высокий урожай семян (1,50 т/га) был получен у нигеллы посевной, который по годам варьировал от 1,28 т/га до 1,71 т/га, коэффициент

вариации составил 12,5%. У нигеллы дамасской диапазон варьирования продуктивности составил 1,21-1,68 т/га, среднее значение за годы достигало 1,43 т/га.

Содержание жира в семенах нигеллы варьировало от 37,1 до 40,5% у нигеллы посевной и от 39,7 до 45,9% у нигеллы дамасской, в зависимости от года. Следует сказать, что отмечена низкая вариабельность масличности по годам, коэффициент вариации составил 3,7 и 6,9%. При этом максимальное значение содержания жира (42,9%) отмечено у нигеллы дамасской, у нигеллы посевной масличность была ниже и составила 39,3%.

Сравнительный анализ жирнокислотного состава маслосемян показал, что наибольший процент в масле занимает ненасыщенная линолевая кислота (омега-6). Содержание ее достигало 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% у нигеллы дамасской (табл. 2).

Второй по счету является олеиновая кислота (омега-9). Ее содержание, наоборот, выше

у нигеллы дамасской — 29,81%. В маслосеменах нигеллы посевной уровень данной кислоты составлял 17,61%, что на 12,2% меньше, чем у нигеллы дамасской. На долю ненасыщенной линоленовой кислоты приходится всего 0,41 и 0,81% соответственно.

Высокая процентная концентрация приходится на насыщенную пальмитиновую кислоту, причем разница между видами нигеллы не существенная и составила 11,41 и 10,54%.

Содержание стеариновой и миристиновой кислот у обоих видов нигеллы было практически на одном уровне — 2,29-2,94 и 0,16-0,46% соответственно.

Кроме этого, в жирнокислотном составе нигеллы присутствуют еще 2 насыщенные жирные кислоты — каприновая и лауриновая. Причем содержание последней отмечено только в маслосеменах нигеллы дамасской — 0,47%. Содержание каприновой кислоты варьирует от 0,17% в масле нигеллы посевной до 1,01% в масле нигеллы дамасской.

Таблица 1. Характеристика основных хозяйственно ценных показателей нигеллы (2019-2023 гг.)  
Table 1. Characteristics of the main economically valuable indicators of nigella (2019-2023)

Показатель	Параметр	Нигелла посевная	Нигелла дамасская
Вегетационный период, дни	min	98	88
	max	118	99
	среднее	106,6	93,6
	V %	8,0	6,0
Высота растений, см	min	40,6	40,0
	max	78,5	64,5
	среднее	54,1	46,3
	V %	27,7	22,7
Масса 1000 семян, г	min	2,23	3,14
	max	2,97	3,91
	среднее	2,56	3,51
	V %	13,3	9,0
Урожайность, т/га	min	1,28	1,21
	max	1,71	1,68
	среднее	1,50	1,43
	V %	12,5	12,4
Масличность, %	HCP <sub>05</sub>	0,11	0,09
	min	37,1	39,7
	max	40,5	45,9
	среднее	39,3	42,9
	V %	3,7	6,9
	HCP <sub>05</sub>	1,04	0,86

Таблица 2. Жирнокислотный состав маслосемян нигеллы (2021-2023 гг.)  
Table 2. Fatty acid composition of nigella oilseeds (2021-2023)

Жирная кислота	Индекс	Содержание, %	
		нигелла посевная	нигелла дамасская
<b>Ненасыщенные кислоты</b>			
Линоленовая	C 18:3	0,41	0,81
Линолевая	C 18:2	63,43	48,31
Эйкозодиеновая	C 20:2	3,59	4,19
Олеиновая	C 18:1	17,61	29,81
Эйкозеновая	C 20:1	0,44	0,63
<b>Насыщенные кислоты</b>			
Каприновая	C 10:0	0,17	1,01
Лауриновая	C 12:0	0	0,47
Миристиновая	C 14:0	0,16	0,46
Пальмитиновая	C 16:0	11,41	10,54
Стеариновая	C 18:0	2,29	2,94
Лигноцериновая	C 24:0	0,38	0,16



В среднем за годы изучения сортов нигеллы различной селекции урожайность их была достаточно высокой и составила 1,40-1,65 т/га по сортам нигеллы посевной и 1,37-1,59 т/га по сортам нигеллы дамасской (табл. 3).

Наибольшая урожайность отмечена у сортов Анюта (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га), продуктивность которых существенно — на 0,09-0,15 т/га превысила среднесортное значение, при наименьшей существенной разнице 0,08 т/га. Сорта Дива, Легенда, Сунічны Водар, Голубая, Ласточка и Берегиня сформировали наиболее низкий урожай, который составил 1,37-1,49 т/га, что на 0,01-0,13 ниже среднего значения.

Содержание жира в семенах варьировало от 36,97 до 43,57%. При этом следует отметить, что у сортов нигеллы посевной маслянистость

семян была ниже относительно сортов нигеллы дамасской и составила 36,97-40,17% против 39,67-43,57%. Максимальный уровень жирного масла отмечен у сортов Ялита (43,53%), Ласточка (43,57%), Витольдина (42,73%) и Берегиня (42,33%). Наибольший процент маслянистости отмечен у сорта Беларускі Духмяны — 40,1%.

Все сорта за годы изучения сформировали достаточно крупные семена. Масса 1000 семян у сортов нигеллы посевной колебалась в пределах 2,12-3,82 г, у нигеллы дамасской — 2,83-3,86 г. Наиболее крупные семена сформировались у сортов Беларускі Духмяны (3,82 г) и Витольдина (3,86 г), низкая масса 1000 семян отмечена у сортов Легенда (2,12 г) и Черный Бархат (2,13 г).

Содержание протеина в семенах составило от 20,1% у сорта Ласточка до 26,1% у сорта

Черный Бархат. Максимального значения (25,2-26,1%) данный показатель достигал у сортов Беларускі Духмяны, Богат и Черный Бархат. Наименьшее содержание протеина отмечено у сорта Ласточка (20,1%). Средний по сортам процент протеина составил 23,5%.

Процент линолевой кислоты варьирует в пределах 61,78-63,99% у сортов нигеллы посевной и 48,42-51,78% у сортов нигеллы дамасской. Наиболее высокого значения (63,99, 63,57 и 63,38%) данная кислота достигала в масле сортов Беларускі Духмяны, Богат и Крымчанка (табл. 4).

Доля олеиновой кислоты варьировала от 17,54% у сорта Беларускі Духмяны до 30,48% у сорта Радасць. Содержание насыщенной пальмитиновой кислоты составило 9,38-10,81%, ее максимум отмечен у сортов Легенда (10,81%), Радасць (10,72%), Крымчанка (10,5%) и Богат (10,56%).

Кроме этого, в жирнокислотном составе нигеллы присутствует еще одна насыщенная жирная кислота — каприновая, содержание которой варьирует в пределах от 0,15% у сорта Дива до 0,46% у сорта Крымчанка и от 1,75% у сорта Берегиня до 3,91% у сорта Сунічны Водар.

**Заключение.** Таким образом, нестабильные погодные условия в разные годы делают актуальным изучение возможности внедрения нигеллы как перспективной культуры масличного назначения.

В целом нигелла в условиях лесостепи Среднего Поволжья сочетает в себе высокую продуктивность — до 1,43-1,50 т/га при маслянистости 39,3-42,9% и обладает адаптивными способностями. Наибольший процент в масле занимает ненасыщенная линолевая кислота (омега-6). Содержание ее достигало 63,43% у нигеллы посевной и 48,31% у нигеллы дамасской.

Максимальная урожайность отмечена у сортов Анюта (1,65 т/га), Знахарка (1,60 т/га) и Витольдина (1,59 т/га). По содержанию жирного масла выделались сорта Ялита и Ласточка, маслянистость которых составила 43,53 и 43,57%. Это позволяет отметить данные сорта, как перспективные для внедрения в условиях Пензенского региона для производства качественного семенного материала.

**Список источников**

1. Прахова Т.Я. Интродукция и продуктивность масличных культур семейства Asteraceae в условиях Среднего Поволжья // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 1 (25). С. 164-173. doi: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-164-173
2. Исакова А.Л. Черный тмин в Беларуси // Наше сельское хозяйство. 2020. № 17 (241). С. 48-53.
3. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht S. (2019). Standardized Nigella sativa seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
4. Абдуллаев К.М. Нигелла (NIGELLA L.) — пряно-вкусовая овощная культура // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 124-127. doi: 10.18619/2658-4832-2020-2-124-127
5. Алхасова Х.М., Соловьев В.Г. Состав и биологические свойства масла черного тмина (обзор литературы) // Научный медицинский вестник Югры. 2021. № 4 (30). С. 14-20. doi: 10.25017/2306-1367-2021-30-4-14-20
6. Исакова А.Л. Развитие цветка черного тмина на примере сорта Сунічны Водар (Nigella Damascena L.) // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3. С. 131-2134.
7. Исакова А.Л., Прохоров В.Н., Исаков А.В. Нигелла в Беларуси. Горки, 2021. 118 с.

Таблица 3. Показатели продуктивности и качества сортов нигеллы (2021-2023 гг.)  
Table 3. Productivity and quality indicators of nigella varieties (2021-2023)

Сорта	Урожайность, т/га	Масличность, %	Масса 1000 семян, г	Содержание протеина, %
<b>Нигелла посевная</b>				
Беларускі Духмяны	1,53	40,17	3,82	25,6
Богат	1,51	37,60	2,57	25,2
Знахарка	1,60	36,97	2,97	24,4
Крымчанка	1,57	39,63	2,48	23,3
Анюта	1,65	38,73	2,64	23,6
Черный Бархат	1,56	39,0	2,13	26,1
Дива	1,40	38,30	2,89	21,3
Легенда	1,41	39,03	2,12	21,9
<b>Нигелла дамасская</b>				
Сунічны Водар	1,37	39,67	2,83	24,2
Радасць	1,49	41,60	3,63	22,9
Голубая	1,38	40,43	3,69	23,9
Витольдина	1,59	42,73	3,86	20,8
Ялита	1,57	43,53	3,67	23,0
Искра	1,53	41,93	3,39	21,3
Ласточка	1,49	43,57	3,62	20,1
Берегиня	1,42	42,33	3,60	23,5
Среднее по сортам	1,50	40,33	3,12	23,2
НСР <sub>05</sub>	0,08	1,03	0,05	0,68

Таблица 4. Основные жирные кислоты в маслосеменах нигеллы (2021-2023 гг.)  
Table 4. Essential Fatty Acids in Nigella Oilseeds (2021-2023)

Сорта	Жирные кислоты, %			
	линолевая	олеиновая	пальмитиновая	каприновая
<b>Нигелла посевная</b>				
Беларускі Духмяны	63,99	17,54	10,39	0,18
Богат	63,38	18,44	10,56	0,26
Знахарка	62,07	20,05	10,26	0,28
Крымчанка	63,57	18,24	10,58	0,46
Анюта	62,98	18,88	10,23	0,36
Черный Бархат	62,32	19,48	10,34	0,33
Дива	61,78	20,05	10,79	0,15
Легенда	62,85	18,59	10,81	0,33
<b>Нигелла дамасская</b>				
Сунічны Водар	50,74	27,30	9,38	3,91
Радасць	49,54	30,48	9,29	1,98
Голубая	50,61	28,15	9,77	2,74
Витольдина	50,72	29,33	9,60	2,07
Ялита	48,42	30,13	10,09	2,65
Искра	51,78	27,81	9,38	2,12
Ласточка	49,68	30,28	9,54	2,23
Берегиня	49,24	28,35	10,15	1,75





8. Немтинов В.И., Костанчук Ю.Н., Пехова О.А., Тимашева Л.А., Кацкая А.Г., Мотылева С.М. Продуктивность и биохимическая оценка разных генотипов *Nigella L.* // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 100. С. 150-157. doi: 10.21515/1999-1703-100-150-157
9. Прохоров В.Н. Нигелла — ценная хозяйственно-полезная культура (обзор литературы) // Овощи России. 2021. № 4. С. 111-123. doi: 10.18619/2072-9146-2021-4-111-123
10. Prakhova, T.Ya. (2022). Ecological aspects of the productivity of nigella varieties under the conditions of the Middle Volga region. *Russian Agricultural Sciences*, no. 3, pp. 169-173. doi: 10.3103/s1068367422030090
11. Chaikovskaya, L.A., Nemtinov, V.I., Baranskaya, M.I., Pashtetsky, V.S., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Radchenko, L.A., Yakusheva, N.N., Belova, I.V. (2023). Effect of microbial preparations on the content of chlorophylls, biochemical indicators and productivity of *Nigella Damascena L.* *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*, no. 4 (36), pp. 190-202. doi: 10.5281/ZENODO.10297886
12. Пронина В.И., Сазонова И.А., Левшин А.С. Биохимический состав семян разных видов нигеллы (*Nigella L.*) // Аграрные конференции. 2023. № 4 (40). С. 13-18.
13. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
14. Осипова Г.С., Хусейн Салих С.Р. Сравнительная оценка содержания масла и жирных кислот в образцах семян нигеллы посевной (*Nigella Sativa L.*) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (71). С. 31-38. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-31-38
15. Терехина А.В., Щербakov М.Н. Исследование жирнокислотного состава растительных масел // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2023. № 1 (95). С. 111-117. doi: 10.20914/2310-1202-2023-1-111-117
16. Алхасова Х.М., Соловьев В.Г., Черничук О.В. Влияние масла черного тмина на морфофункциональную характеристику тромбоцитов при экзогенной тромбоцитопении // Современные вопросы биомедицины. 2023. № 2 (23). doi: 10.51871/2588-0500\_2023\_07\_02\_1
17. Уэйли А.К., Бурцева Е.В., Кудыркаева Е.В., Новосад А.С., Бабак Н.Л., Жохова Е.В., Уэйли А.О., Гончаров М.Ю., Тернинко И.И., Яковлев Г.П. Способ получения тимохинона из жирного масла семян тмина черного (*Nigella Sativa L.*) // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2023. № 3 (12). С. 29-40. doi: 10.33380/2305-2066-2023-12-3-29-40
18. Shad, K.F., Soubra, W., Cordato, D.J. (2021). The role of thymoquinone, a major constituent of *Nigella sativa*, in the treatment of inflammatory and infectious diseases. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, no. 48 (12), pp. 1-9. doi: 10.1111/1440-1681.13553
19. Gholamnezhad, Z., Shakeri, F., Saadat, S., Ghorani, V., Boskabady, M.H. (2019). Clinical and experimental effects of *Nigella sativa* and its constituents on respiratory and allergic disorders. *Avicenna J Phytomed*, no. 9 (3), pp. 195-212. doi: 10.22038/AJP.2019.12196
20. Давитавян Н.А., Никифорова Е.Б., Погоуляй Ю.А. Изучение антиоксидантной активности чернушки посевной в исследованиях *In Silico* и *In Vitro* // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. 2023. № 4 (42). С. 12-27. doi: 10.34907/JPQAI.2023.61.22.002
21. Цицилин А.Н., Ковалев Н.И., Коротких И.Н., Басалаева И.В., Бабенко Л.В., Савченко О.М., Хазиева Ф.М. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений. М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2022. 64 с.
22. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами. Краснодар: ВНИИМК, 2007. 113 с.
- References**
1. Prakhova, T.Ya. (2021). Introduktsiya i produktivnost' maslichnykh kul'tur semejstva Asteraceae v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Introduction and productivity of oil crops of the Asteraceae family in the conditions of the Middle Volga region]. *Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki* [Taurida herald of the agrarian sciences], no. 1 (25), pp. 164-173. doi: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-164-173
2. Isakova, A.L. (2020). Chernyi tmin v Belarusi [Black cumin in Belarus]. *Nashe sel'skoe khozyaistvo* [Our agriculture], no. 17 (241), pp. 48-53.
3. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
4. Abdullaev, K.M. (2020). *Nigella* (NIGELLA L.) — pryano-vkusovaya ovoshchnaya kul'tura [Nigella (NIGELLA L.) — a spicy-flavor vegetable crop]. *Izvestiya FNTSO* [News of FSVS], no. 2, pp. 124-127. doi: 10.18619/2658-4832-2020-2-124-127
5. Alkhasova, Kh.M., Solov'ev, V.G. (2021). Sostav i biologicheskie svoystva masla chernogo tmina (obzor literatury) [Composition and biological properties of black cumin oil (literature review)]. *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry* [Scientific medical bulletin of Yugra], no. 4 (30), pp. 14-20. doi: 10.25017/2306-1367-2021-30-4-14-20
6. Isakova, A.L. (2023). Razvitiye tsvetka chernogo tmina na primere sorta Sunichny Vodar (*Nigella Damascena L.*) [Development of black cumin flower on the example of the Sunichny Vodar variety (*Nigella Damascena L.*)]. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of the Belarussian State Agricultural Academy], no. 3, pp. 131-2134.
7. Isakova, A.L., Prokhorov, V.N., Isakov, A.V. (2021). *Nigella v Belarusi* [Nigella in Belarus]. Gorki, 118 p.
8. Nemtinov, V.I., Kostanchuk, Yu.N., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Katskaya, A.G., Motyleva, S.M. (2022). Produktivnost' i biokhimicheskaya otsenka raznykh genotipov *Nigella L.* [Productivity and biochemical evaluation of different genotypes of *Nigella L.*]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], no. 100, pp. 150-157. doi: 10.21515/1999-1703-100-150-157
9. Prokhorov, V.N. (2021). *Nigella* — tsennaya khozyaistvenno-poleznaya kul'tura (obzor literatury) [Nigella is a valuable economically useful crop (literature review)]. *Ovoshchi Rossii* [Vegetable crops of Russia], no. 4, pp. 111-123. doi: 10.18619/2072-9146-2021-4-111-123
10. Prakhova, T.Ya. (2022). Ecological aspects of the productivity of nigella varieties under the conditions of the Middle Volga region. *Russian Agricultural Sciences*, no. 3, pp. 169-173. doi: 10.3103/s1068367422030090
11. Chaikovskaya, L.A., Nemtinov, V.I., Baranskaya, M.I., Pashtetsky, V.S., Pekhova, O.A., Timasheva, L.A., Radchenko, L.A., Yakusheva, N.N., Belova, I.V. (2023). Effect of microbial preparations on the content of chlorophylls, biochemical indicators and productivity of *Nigella Damascena L.* *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*, no. 4 (36), pp. 190-202. doi: 10.5281/ZENODO.10297886
12. Pronina, V.I., Sazonova, I.A., Levshin, A.S. (2023). Biokhimicheskii sostav semyan raznykh vidov nigelly (*Nigella L.*) [Biochemical composition of seeds of different species of nigella (*Nigella L.*)]. *Agrarnye konferentsii* [Agrarian conferences], no. 4 (40), pp. 13-18.
13. Khonche, A., Huseini, H.F., Gholamian, M., Mohtashami, R., Nabati, F., Kianbakht, S. (2019). Standardized *Nigella sativa* seed oil ameliorates hepatic steatosis, aminotransferase and lipid levels in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, doubleblind and placebo-controlled clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 234, pp. 106-111. doi: 10.1016/j.jep.2019.01.009
14. Osipova, G.S., Huseini, H.F., Gholamian, M.N. (2023). Sravnitel'naya otsenka soderzhaniya masla i zhirnykh kislot v obrabotkakh semyan nigelly posevnoi (*Nigella Sativa L.*) (Nigella Sativa L.) [Comparative assessment of oil and fatty acid content in *Nigella Sativa L.* seed samples]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Saint-Petersburg State Agrarian University], no. 2 (71), pp. 31-38. doi: 10.24412/2078-1318-2023-2-31-38
15. Terekhina, A.V., Shcherbakov, M.N. (2023). Issledovanie zhirnokislotochnogo sostava rastitel'nykh masel [Study of fatty acid composition of vegetable oils]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], no. 1 (95), pp. 111-117. doi: 10.20914/2310-1202-2023-1-111-117
16. Alkhasova, Kh.M., Solov'ev, V.G., Chernichuk, O.V. (2023). Vliyaniye masla chernogo tmina na morfofunktsional'nuyu kharakteristiku trombocitov pri ehkzogennoi trombinemii [Effect of black cumin oil on the morphofunctional characteristics of platelets in exogenous thrombinemia]. *Sovremennyye voprosy biomeditsiny* [Modern issues of biomedicine], no. 2 (23). doi: 10.51871/2588-0500\_2023\_07\_02\_1
17. Uehili, A.K., Burtseva, E.V., Kudyrkaeva, E.V., Novosad, A.S., Babak, N.L., Zhokhova, E.V., Uehili, A.O., Goncharov, M.Yu., Terminko, I.I., Yakovlev, G.P. (2023). Sposob polucheniya timokhinona iz zhirnogo masla semyan tmina chernogo (*Nigella Sativa L.*) [Method for obtaining thymoquinone from fatty oil of black cumin seeds (*Nigella Sativa L.*)]. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv* [Development and registration of drugs], no. 3 (12), pp. 29-40. doi: 10.33380/2305-2066-2023-12-3-29-40
18. Shad, K.F., Soubra, W., Cordato, D.J. (2021). The role of thymoquinone, a major constituent of *Nigella sativa*, in the treatment of inflammatory and infectious diseases. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, no. 48 (12), pp. 1-9. doi: 10.1111/1440-1681.13553
19. Gholamnezhad, Z., Shakeri, F., Saadat, S., Ghorani, V., Boskabady, M.H. (2019). Clinical and experimental effects of *Nigella sativa* and its constituents on respiratory and allergic disorders. *Avicenna J Phytomed*, no. 9 (3), pp. 195-212. doi: 10.22038/AJP.2019.12196
20. Davitavyan, N.A., Nikiforova, E.B., Pogulyai, Yu.A. (2023). Izuchenie antioksidantnoi aktivnosti Chernushki posevnoi v issledovaniyakh *In Silico* i *In Vitro* [Study of antioxidant activity of *Nigella sativa* in *In Silico* and *In Vitro* studies]. *Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennykh sredstv* [Issues of quality assurance of medicines], no. 4 (42), pp. 12-27. doi: 10.34907/JPQAI.2023.61.22.002
21. Tsitsili, A.N., Kovalev, N.I., Korotkikh, I.N., Basalaeva, I.V., Babenko, L.V., Savchenko, O.M., Khazieva, F.M. (2022). Metodika issledovaniy pri introduktsii lekarstvennykh i ehfirmomaslichnykh rastenii [Research methodology for the introduction of medicinal and essential oil plants]. Moscow, FGBNU VILAR, 64 p.
22. VNIIMK (2007). Metodika provedeniya polevykh i agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami [Methodology for conducting field and agrotechnical experiments with oilseeds]. Krasnodar, VNIIMK, 113 p.

**Информация об авторах:**

**Данилов Михаил Васильевич**, инженер-исследователь лаборатории интродукции редких масличных культур, SPIN-код: 5804-9789, danmisha607.80@mail.ru  
**Прахова Татьяна Яковлевна**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции редких масличных культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-код: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru

**Information about the authors:**

**Mikhail V. Danilov**, research engineer of the laboratory of introduction of rare oilseeds, SPIN-code: 5804-9789, danmisha607.80@mail.ru  
**Tatyana Ya. Prakhova**, doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of introduction of rare oilseeds, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-code: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru



Научная статья  
 УДК 502/504:626.823:621.643:532  
 doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_109

## РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ РАСЧЕТА ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОДОПРОВОДЯЩИХ СООРУЖЕНИЙ

**И.А. Приходько, А.М. Бандурина**

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

**Аннотация.** Природоподобные технологии представляют из себя не только саму технологию возделывания сельскохозяйственных культур, но и включают мелиоративную систему с условиями ее эксплуатации. Одними из основных конструктивных элементов любой мелиоративной системы являются трубчатые сооружения. В связи с этим в статье рассмотрен вопрос повышения эффективности водопропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений, решение которого повысит эксплуатационные характеристики водохозяйственных объектов. Корректный учет потерь в пограничном слое позволит увеличить точность определения требуемого напора, скорректировать требуемое насосное оборудование, что, в свою очередь, позволит снизить затраты на электро-энергию, а значит и себестоимость производимой сельскохозяйственной продукции. Поэтому в статье выполнен анализ существующих методик расчета пропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений. В ряде работ изучено влияние форм и размеров входного оголовка, длины и диаметра труб на величину коэффициента расхода, мы обратились к теории пограничного слоя. В реальных жидкостях всегда имеет место прилипание их к стенкам трубы, что значительно изменяет картину линий тока. Это происходит ввиду торможения прилегающего к стенкам тонкого слоя жидкости вследствие трения, который называется пограничным слоем или слоем трения. По результатам выполненных исследований можно уточнить толщину пограничного слоя, а также распределение скоростей в нем, что позволит повысить эффективность не только трубопроводов водопроводящих сооружений, но и эксплуатацию мелиоративных систем в целом. Повышение эксплуатационных характеристик водохозяйственных систем позволит повысить их надежность и увеличить срок их эксплуатации, в том числе увеличить ремонтный цикл.

**Ключевые слова:** природоподобная технология, водохозяйственный объект, трубчатые сооружения, пограничный слой, пропускная способность

**Благодарности:** исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда и Кубанского научного фонда № 24-26-20003.

Original article

## DEVELOPMENT OF BOUNDARY LAYER THEORY FOR PIPELINE CALCULATION FOR ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE CAPACITY OF WATER CONDUCTING STRUCTURES

**I.A. Prikhodko, A.M. Bandurina**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

**Abstract.** Nature-like technologies are not only the technology of cultivation of agricultural crops, but also include a melioration system with the conditions of its operation. One of the main structural elements of any melioration system is tubular structures. In this regard, the article considers the issue of increasing the efficiency of the water-carrying capacity of tubular structures, the solution of which will improve the operational characteristics of water management facilities. Correct accounting of losses in the boundary layer will increase the accuracy of determining the required pressure, adjust the required pumping equipment, which in turn will reduce energy costs, and therefore the cost of manufactured agricultural products. Therefore, the article analyzes existing methods for calculating the capacity of tubular structures. A number of works have studied the influence of the shapes and sizes of the inlet head, the length and diameter of the pipes on the value of the flow coefficient. We turned to the theory of the boundary layer. In real liquids, they always stick to the walls of the pipe, which significantly changes the pattern of the flow lines. This occurs due to the braking of a thin layer of liquid adjacent to the walls due to friction, called a boundary layer or friction layer. Based on the results of the studies, it is possible to clarify the thickness of the boundary layer, as well as the distribution of velocities in it, which will improve the efficiency of not only tubular structures, but also the operation of melioration systems as a whole. Improving the operational characteristics of water management systems will improve their reliability and increase their service life, including increasing the repair cycle.

**Keywords:** nature-like technology, water management facility, tubular structures, boundary layer, throughput

**Acknowledgments:** the research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation and the Kuban Science Foundation № 24-26-20003.

**Введение.** Укрепление продовольственной безопасности России должно базироваться на интенсификации производства сельскохозяйственных культур с применением природоподобных технологий [1]. Природоподобные технологии — это собирательное, комплексное понятие, в их основе лежат принципы максимального воспроизведения процессов живой природы в технических системах, в том числе на водохозяйственных объектах [2, 3]. Одной из актуальных задач для снижения антропогенной нагрузки при хозяйственной деятельности человека в условиях возрастающего дефицита

водных ресурсов [4] является исследование водопропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений. Вследствие чего был выполнен анализ существующих методик расчета пропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений. Было проанализировано влияние форм и размеров входного оголовка, длины, диаметра труб, классификация форм движения в трубчатых сооружениях и их гидравлический расчет. Обращаясь к теории пограничного слоя выяснили, что в реальных жидкостях всегда имеет место прилипание их к стенкам трубы, что

значительно изменяет картину линий тока. Отметим, что в эксперименте точность определения (б) соответствует точности измерений скоростей в потоке.

**Материалы и методы.** Исследованию водопропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений посвящено много исследований [5-8], однако этот вопрос нельзя считать до конца решенным. Поэтому нами выполнены исследования по уточнению существующих методик расчета пропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений.



Одной из основных формул при расчете пропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений является формула расхода воды при напорном истечении:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gz}, \quad (1)$$

где  $\mu$  — коэффициент расхода;  $\omega$  — площадь поперечного сечения трубы;  $g$  — ускорение силы тяжести;  $z$  — перепад уровней воды верхнего и нижнего бьефов.

Определяющей гидравлической характеристикой в формуле (1) является величина коэффициента расхода. Нахождение остальных величин, входящих в формулу расхода, как правило, не представляет особых затруднений.

Известно, что коэффициент расхода является сложной многопараметрической функцией гидравлических и геометрических характеристик потока и сооружения [9]. На величину коэффициента расхода оказывает влияние форма входного и выходного оголовков, длина и диаметр трубы, наличие поворотов, решеток, род шероховатости и другие факторы.

В ряде работ изучено влияние форм и размеров входного оголовка, длины и диаметра труб на величину коэффициента расхода [10-13]. Однако отсутствие надлежащей теоретической базы при определении величины коэффициента расхода, а также невозможность учета многообразия факторов приводят к многочисленным ошибкам при гидравлических расчетах трубопроводов водопроводящих сооружений [14]. Поэтому мы обратились к теории пограничного слоя.

В реальных жидкостях всегда имеет место прилипание их к стенкам трубы, что значительно изменяет картину линий тока. Это происходит ввиду торможения прилегающего к стенкам тонкого слоя жидкости вследствие трения, который называется пограничным слоем или слоем трения [15]. В пограничном слое скорость быстро изменяется от нуля до величины, близкой к скорости внешнего потока. Вне пограничного слоя скорость в поле течения почти постоянна. Отметим, что в эксперименте точность определения соответствует точности измерений скоростей в потоке. Под величиной толщины вытеснения понимается расстояние, на которое отклоняются линии тока (линии равных расходов) внешнего течения под влиянием пограничного слоя (вытесняющее действие пограничного слоя).

Следует отметить, что в пограничном слое влияние вязкости столь же значительно, как влияние других сил [16]. В то же время во внешнем потоке жидкость можно рассматривать как вязкую и пользоваться методами расчета теории потенциальных течений.

Толщина пограничного слоя зависит от величины числа Рейнольдса и шероховатости. Чем больше число Рейнольдса и, таким образом, значительнее относительная величина инерционных сил, тем тоньше пограничный слой и, следовательно, больше область внешнего потока, и наоборот.

Движение отдельных струй жидкости в пограничном слое и во внешнем потоке взаимосвязано. Однако, как показали многочисленные исследования, учет взаимного влияния указанных областей друг на друга весьма затруднен. Поэтому принято считать, что движение в пограничном слое определяется внешним потоком.

Для количественной оценки толщины пограничного слоя применяют три величины:

$b$  — толщина пограничного слоя;  $b^*$  — толщина вытеснения и  $b^{**}$  — толщина потери импульса.

Так как переход скорости пограничного слоя в скорость внешнего потока происходит асимптотически, то определение толщины пограничного слоя в какой-то мере произвольно. Обычно за толщину пограничного слоя принимают такое расстояние от поверхности обтекаемого тела, скорость течения на котором отличается на 0,5-1,0% от скорости внешнего потока. Отметим, что в эксперименте точность определения  $b$  соответствует точности измерений скоростей в потоке.

Под величиной толщины вытеснения понимается расстояние, на которое отклоняются линии тока (линии равных расходов) внешнего течения под влиянием пограничного слоя (вытесняющее действие пограничного слоя).

Толщина вытеснения определяется из соотношения:

$$b^* = \int_0^b \left(1 - \frac{u}{V}\right) dy, \quad (2)$$

где  $u$  — скорость на некотором расстоянии от обтекаемой поверхности;  $V$  — скорость на границе пограничного слоя;  $y$  — расстояние от обтекаемой поверхности до точки со скоростью.

Влияние толщины вытеснения эквивалентно фиктивному смещению стенок трубы.

В качестве меры толщины пограничного слоя пользуются также толщиной потери импульса, который характеризует потерю количества движения и определяет тем самым динамическое влияние вязкости на обтекание поверхностей жидкостью. Эта величина определяется интегралом вида:

$$b^{**} = \int_0^b \frac{u}{V} \left(1 - \frac{u}{V}\right) dy. \quad (3)$$

В зависимости от числа Рейнольдса в пограничном слое может быть или ламинарное движение, или турбулентное. При больших числах Рейнольдса ламинарное течение переходит в турбулентное.

Критериями перехода являются величины:

$$\left(\frac{V \cdot x}{\gamma}\right)_{кр} = 300000; \left(\frac{V \cdot b}{\gamma}\right)_{кр} = 2740; \quad (4)$$

$$\left(\frac{V \cdot b^*}{\gamma}\right)_{кр} = 910; \left(\frac{V \cdot b^{**}}{\gamma}\right)_{кр} = 360,$$

где  $x$  — расстояние от начала обтекаемой поверхности;  $\gamma$  — коэффициент кинематической вязкости.

Формирование пограничного слоя в значительной мере зависит от шероховатости поверхности обтекания.

Критерием перехода от гидравлически шероховатой поверхности к гидравлически гладкой является критическая высота выступов шероховатости  $K_{кр}$ :

$$K_{кр} = \frac{5C}{\sqrt{g}} \cdot \frac{\gamma}{V}, \quad (5)$$

где  $C$  — коэффициент Шези.

Если высота выступов шероховатости поверхности превышает  $K_{кр}$ , то такая поверхность относится к шероховатым, которые характеризуются отсутствием устойчивого ламинарного подслоя. При этом распределение скоростей зависит от расположения и размеров элементов шероховатости.

Соотношение между величинами  $b$ ,  $b^*$  и  $b^{**}$  в турбулентном потоке можно найти, задавшись,

например, степенным законом распределения скоростей потока на вертикали.

В первом приближении воспользуемся степенной формулой:

$$\frac{u}{V} = \left(\frac{y}{b}\right)^n = \eta^n, \quad (6)$$

или

$$\frac{u}{V} = [1 - (1 - \eta)^m]^n, \quad (7)$$

где  $n$  и  $m$  — показатели степени.

Величина  $n$  меньше степени единицы, а  $m$  принимается равной 1,25-2,0; при  $m = 2,0$  выражение (7) примет вид:

$$\frac{u}{V} = (2\eta - \eta^2)^n. \quad (8)$$

Для открытых потоков иногда вместе  $\eta = \frac{y}{b}$  принимают  $\eta = \frac{y}{h}$ , а отношение  $\frac{u}{V}$  заменяют отношением  $\frac{u}{V_{max}}$ ,

где  $h$  — глубина потока на вертикали;  $V_{max}$  — максимальная скорость.

Выражение (8) при  $n = 1$  и  $m = 2$  (ламинарное движение) переходит в формулу Стокса.

Исследуя пограничный слой вдоль плоской поверхности, предполагаем, что поток турбулентен по всей длине, начиная от передней кромки. При этом отождествляют закон распределения скоростей в гладкой трубе с законом распределения на пластине, а скорость на оси трубы  $u_{max}$  со скоростью на внешней границе пограничного слоя  $V$ , и радиус трубы с толщиной пограничного слоя  $b$ . Для максимальной скорости на вертикали и средней можно получить зависимость:

$$\frac{u}{V} = (1 + n)\eta_B^n, \quad (9)$$

где  $V_B$  — средняя скорость на вертикали.

Условием для определения  $\eta_B$ , при котором скорость будет равна средней ( $u = V_B$ ), будет:

$$1 = (1 + n)\eta_B^n, \quad (10)$$

и, следовательно,

$$\eta_B = \left(\frac{1}{1+n}\right)^{\frac{1}{n}}. \quad (11)$$

Решив совместно уравнения (2) и (6), получим зависимость для связи между  $b^*$  и  $b$  вида:

$$b^* = b \frac{n}{n+1}. \quad (12)$$

Решая совместно уравнения (2) и (3), приведем их к такому виду:

$$b^{**} = b \int_0^1 \frac{u}{V} \left(1 - \frac{u}{V}\right) \cdot d\left(\frac{y}{b}\right) = b \int_0^1 (\eta^n - \eta^{2n}) = b \int_0^1 \frac{\eta^{n+1}}{n+1} - \frac{\eta^{2n+1}}{2n+1} \Big|_0^1 = b \frac{n^0}{(n+1)(2n+1)}. \quad (13)$$

Соотношение  $\frac{b^*}{b^{**}}$  для гладкой поверхности можно выразить через число Рейнольдса:

$$\frac{b^*}{b^{**}} = \frac{1}{1 - \frac{0,78}{14}}. \quad (14)$$

Из (14) видно, что число Рейнольдса при турбулентном режиме мало влияет на отношение  $b^*/b^{**}$ . Например, при увеличении числа Рейнольдса от  $Re = 10^6$  до  $Re = 10^7$  указанное отношение уменьшается всего на 6%.

Для шероховатой поверхности роль числа Рейнольдса еще меньше, а в случае технической



шероховатости вообще отсутствует, и соотношение  $b^*/b^{**}$  изменится в больших пределах (2 ÷ 2.5). Зависимости (12) и (13) дают связь между величинами  $b, b^*, b^{**}$  в зависимости от показателя степени  $n$  в формуле (6). Величина  $b$  зависит также от длины пути развития пограничного слоя  $x$ .

Следовательно, для определения параметров пограничного слоя  $b, b^*, b^{**}$  необходимо иметь связь этих величин с гидравлическими и геометрическими элементами обтекаемой поверхности. Эту связь можно найти, применив интегральную теорему импульсов Кармана, в соответствии с которой сопротивление трения одной стороны пластины  $R(x)$  длиной  $x$  можно выразить через изменения количества движения в следующем виде:

$$R_x = b \int_0^x \tau_0(x) dx = b\rho \int_0^b u(V-u) du, \quad (15)$$

где  $b$  — ширина пластины;  $\tau$  — напряжение трения;  $\rho$  — плотность.

Из выражения (15) имеем:

$$\frac{1}{b} \cdot \frac{dR_x}{dx} = \tau_0 = \rho V^2 \frac{db^{**}}{dx}, \quad (16)$$

$$b^{**} = b \int_0^1 \frac{u}{V} \left(1 - \frac{u}{V}\right) \cdot d\left(\frac{V}{b}\right) \quad (17)$$

С целью практического применения выражения (17) можно принять допущение, что соотношение скоростей в пограничном слое является функцией только  $u/b$  и не зависит от  $x$ . Тогда, зная закон распределения скоростей, получим связь между  $b$  и  $b^{**}$ . Так, например, принимая по Карману, согласно закону «одной седьмой» для гладкой трубы и считая, что этот закон приемлем и для гладкой поверхности, на основании зависимости (13) получим связь между  $b$  и  $b^{**}$  в таком виде:

$$b^{**} = \frac{7}{72} b. \quad (18)$$

Помня, что для трубы  $b = \frac{d}{2}, u_0 = V$ , а

$$\tau_0 = 0,0225\rho V^2 \left(\frac{V}{b}\right)^{1/4}. \quad (19)$$

Пользуясь формулой (16), получим:

$$\frac{7}{72} \rho V^2 \frac{db}{dx} = 0,0225\rho V^2 \left(\frac{V}{b}\right)^{1/4}. \quad (20)$$

Откуда находим зависимость между  $b$  и  $x$ :

$$\frac{b}{x} = \frac{0,37}{(Re_x)^{1/5}}, \quad (21)$$

где  $Re_x = \frac{Ux}{\nu}$ .

Из выражения (21) видно, что при турбулентном движении потока толщина пограничного слоя пропорциональна  $x^{1/5}$ , в то время как при ламинарном —  $\sqrt{x}$ . При этом, если принять закон «одной седьмой», то в соответствии с (12) и (13) получим:

$$\frac{b^*}{b} = \frac{1}{8} \quad \text{и} \quad \frac{b^*}{b^{**}} = \frac{1}{11,3}.$$

Из приведенных соотношений в соответствии с (16) можем получить:

$$\frac{db^{**}}{dx} = \frac{\tau_0}{\rho V^2}, \quad (22)$$

тогда сопротивление трения одной стороны пластины будет:

$$R_T = \int_0^1 \tau_0 u' x = \rho V^2 b^{**} L, \quad (23)$$

где  $b_L^{**}$  — толщина потери импульса, вычисленная для задней кромки рассматриваемой плоской поверхности.

Сравнивая (23) с формулой, вытекающей из теории подобия,

$$C_T = C_{T'} \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot L, \quad (24)$$

можно записать, что

$$C_T = \frac{2b_L^{**}}{L}. \quad (25)$$

Для коэффициента сопротивления трению

$$C_T = \frac{R_T}{\frac{\rho}{2} V^2 b x} \quad (26)$$

из уравнения (21) и (26) получаем зависимость

$$C_T = 0,072(Re)^{-1/5}. \quad (27)$$

Все изложенное выше получено из условий турбулентного движения жидкости в трубе с гладкими стенками при числах  $Re < 100000$ . Для указанных условий лучшее совпадение с опытными данными получается, если коэффициент при  $Re$  в (27) взять равным 0,074 вместо 0,072.

Как отмечалось выше, зависимость (26) отвечает закону «одной седьмой». Например, для чисел  $Re < 100000$  рекомендуют вместо  $1/7$ , принимать  $1/8, 1/9$ , и даже  $1/10$ , а Фолькнер для открытых лотков и бассейнов получил степенной закон, равный  $1/11$ . Он же для больших значений Рейнольдса числа  $Re_1 = \frac{UL}{\nu}$  получил эмпирический степенной закон сопротивления, связывающий безразмерное трение  $\frac{\tau}{\rho V^2}$  с местным числом  $Re^{**}$ , который можно записать так:

$$\frac{\tau}{\rho V^2} = 0,0065(Re^{**})^{-1/6}. \quad (28)$$

Из этого закона вытекает, что

$$\frac{b^{**}}{x} = 0,013(Re^*)^{-1/7}. \quad (29)$$

И местный коэффициент трения

$$C_T = 0,0263 Re^{-1/7}, \quad (30)$$

и полный коэффициент сопротивления пластины определяется так:

$$C_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2}\rho VL} = 0,0307 Re^{-1/7}. \quad (31)$$

Формула (31) практически совершенно не отличается от логарифмической формулы Прандтля-Шлихтинга в широком диапазоне числа  $Re$ , хорошо соответствует опытным данным для турбулентного обтекания и лучше отражает картину явления, чем формула (27) даже с коэффициентом 0,074.

Следовательно, если принять для большого диапазона чисел степенной закон  $1/11$ , то можно получить такие соотношения между  $b^*$  и  $b$ :

$$b^{**} = \frac{11}{156} b, \quad (32)$$

и, имея в виду зависимость (29), найти связь между  $b, x$  и  $Re$  в виде:

$$\frac{b}{x} = \frac{0,216}{Re^{1/7}}. \quad (33)$$

Метод определения элементов турбулентного пограничного слоя при использовании

основного интегрального уравнения импульсов вида:

$$\frac{db^{**}}{dx} + \frac{Vb^{**}}{V} \left(2 + \frac{b^*}{b^{**}}\right) = \frac{\tau}{\rho V^2} \quad (34)$$

позволяет вести расчет пограничного слоя на шероховатой поверхности с развитой турбулентностью.

Этот метод для случая шероховатой пластины был обобщен В.Ф. Дробленковым. Используя известные значения осредненных продольных скоростей турбулентного слоя на пластине с развитой шероховатостью

$$\frac{V^0}{V_*} = 2,5 \ln \frac{y}{K_s} + 8,48, \quad (35)$$

он получил уравнение связи коэффициента местного трения  $C_T$  и  $\frac{b^{**}}{K_s}$

$$\frac{1}{\sqrt{\frac{\tau_0}{\rho V_0^2}}} = 2,75 \log\left(\frac{b^{**}}{K_s}\right) -$$

$$- 5,75 \log\left[\left(\frac{\tau}{\rho V_0^2}\right) - 5 \frac{\tau}{\rho V_0^2}\right] + 6,2,$$

где  $K_s$  — высота бугорков эквивалентной шероховатости;  $V_0$  — скорость набегающего потока;  $V^2$  — скорость внутри слоя.

Логарифмическая зависимость (36) аппроксимируется в степенную зависимость такого вида:

$$\frac{\tau_0}{\rho V_0^2} = 0,0031 \left(\frac{b^{**}}{K_s}\right)^{-1/7}, \quad (37)$$

а для случая турбулентного слоя, устанавливающегося с передней кромки,

$$\frac{b^{**}}{x} = 0,008 \left(\frac{x}{K_s}\right)^{-1/7}. \quad (38)$$

Местный коэффициент сопротивления

$$C_t = \frac{\tau_0}{\frac{1}{2}\rho V_0^2} = 0,0062 \left(\frac{b^{**}}{K_s}\right)^{-1/7} = 0,0139 \left(\frac{x}{K_s}\right)^{-1/7}, \quad (39)$$

а полный коэффициент сопротивления определяется так:

$$C_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2}\rho V_0 L} = \frac{\int_0^L \tau_0 dx}{\frac{1}{2}\rho V_0^2 L} =$$

$$\int_0^L C_t d\left(\frac{x}{K_s}\right) = 0,0162 \left(\frac{L}{K_s}\right)^{-1/7}. \quad (40)$$

А если в формулу (39) вместе  $b^{**}$  подставить  $b$  из (32), то получим зависимость между величинами  $b, x$  и  $K_s$ :

$$\frac{b}{x} = \frac{0,113}{\left(\frac{x}{K_s}\right)^{1/7}}. \quad (41)$$

Согласно данным, приведенным в работе, напряжение трения плоских пластин в несжимаемом потоке можно определить из выражения:

$$\tau = 0,07\rho V^2 \frac{b}{x}. \quad (42)$$

Зависимость (42) одинаково пригодна для ламинарного и турбулентного режимов, однако для шероховатой поверхности:

$$\tau = 0,007 \left(\frac{K}{x}\right)^{1/7}. \quad (43)$$

Из равенства (42) и (43) получим:

$$\frac{b}{x} = \frac{0,10}{\left(\frac{x}{K}\right)^{1/7}}. \quad (44)$$





Из (44) получаем, что коэффициенту при  $x/K$ , равному 0,1, соответствует показатель степени  $y/n$ , равный  $1/12$ . Следовательно, закон распределения скоростей при турбулентном обтекании плоских поверхностей, принимаемый по аналогии с распределением скоростей в трубах (закон «одной седьмой»), не всегда выдерживается, так как эта степень уменьшается по абсолютной величине с возрастанием числа  $Re$ , а это, соответственно, вызывает изменение соотношения между толщиной пограничного слоя и слоя вытеснения.

Рассмотрим зависимость показателя степени от других характеристик турбулентного потока. Из формулы дефицита скоростей турбулентного потока

$$\frac{U_{\max} - U}{U_*} = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{y}{n}, \quad (45)$$

видно, что

$$\alpha = \frac{U_* \ln \left( \frac{y}{n} \right)}{U_{\max} - U}, \quad (46)$$

где  $\alpha$  — универсальная постоянная Кармана;  $U_*$  — динамическая скорость, определяемая как  $\sqrt{gRL}$ .

Далее определим  $\alpha$  из средней скорости на вертикали и из расхода:

$$\begin{aligned} U_{cp} &= \int_0^1 u \eta d\eta = \int_0^1 \left( U_{\max} + \frac{U_*}{\alpha} \ln \eta \right) \alpha \cdot \eta = \\ &= \left[ U_{\max} \eta + \frac{U_*}{\alpha} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot \eta \right]_0^1 = U_{\max} + \frac{U_*}{\alpha}. \end{aligned} \quad (47)$$

В то же время для бесконечно малой ширины определим расход:

$$\begin{aligned} Q &= \int_0^B U_{cp} h db = \int_0^B \left( U_{\max} - \frac{U_*}{\alpha} \right) h db = \\ &= Q_{\max} - \frac{U_*}{\alpha} \omega = Q_{\max} - \frac{Q_*}{\alpha}, \end{aligned} \quad (48)$$

откуда

$$\alpha = \frac{Q_*}{Q_{\max} - Q}, \quad (49)$$

где  $Q_{\max}$  — расход, подсчитанный по максимальной скорости;  $Q_*$  — то же по динамической скорости.

Из формулы, выражающей степенной закон распределения скоростей —  $u/u_{\max}$  (49), можно получить зависимость для расходов, соответствующих скоростям  $u$  и  $u_{\max}$  в таком виде:

$$\frac{Q}{Q_{\max}} = \frac{1}{1+n}. \quad (50)$$

Решая совместно уравнения (49) и (50) и заменяя при этом  $u$  на  $\sqrt{gRL}$ , получим:

$$Q + \frac{Q}{\alpha} = Q(n+1), \quad (51)$$

или

$$Q_n = \frac{Q}{\alpha}, \quad (52)$$

или

$$n \frac{Q_*}{Q_{\max}} = \frac{\omega \sqrt{gRL}}{\omega C \sqrt{gRL} \alpha} = \frac{\sqrt{g}}{\alpha C}. \quad (53)$$

Получим:

$$n = \frac{\sqrt{g} n_{ш}}{\alpha C R^y}, \quad (54)$$

или

$$n = \frac{\sqrt{g}}{\alpha C} = 7,83C. \quad (55)$$

Из зависимости (54) видно, что показатель степени зависит от геометрии трубы,

характеризующейся гидравлическим радиусом и шероховатостью. При этом определяющим является коэффициент шероховатости.

Задаваясь распределением скоростей в пограничном слое (6) применительно к трубе, можно получить:

$$\frac{U}{U_{\max}} = \left( \frac{y}{\delta} \right)^n = \left[ \frac{(r_0 - r)}{\delta} \right]^n = \eta^n, \quad (56)$$

где  $y = r_0 - r$  — поперечная координата;  $r_0$  — радиус трубы;  $r$  — текущее значение радиуса.

Известное выражение для относительной толщины пограничного слоя в начальном участке трубы имеет вид:

$$\frac{\delta}{r_0} = \left[ \frac{n(2n+1)^2}{2,54(n+1)(n+2)} \cdot \left( \frac{x}{r_0} \right)^{\frac{1}{(2n+1)}}, \quad (57)$$

где  $x$  — продольная координата.

В формуле (57) показатель  $n$  связан с коэффициентом гидравлического трения при развиге турбулентного течения  $\lambda$  по известной из гидромеханики зависимости  $n \approx \sqrt{\lambda}$ , или с учетом реального (экспериментального) изменения по сечению потока турбулентной вязкости уточнен и для всех режимов сопротивления равен  $n \approx 0,95\sqrt{\lambda}$ .

Относительная толщина пограничного слоя также связана с длиной начального участка  $l_n$  зависимостью:

$$\frac{\delta}{r_0} = \left( \frac{x}{l_n} \right)^{\frac{1}{(2n+1)}}. \quad (58)$$

Решая поочередно уравнение (12) с (57) и с (58) относительно толщины слоя вытеснения  $\delta^*$ , получим следующие зависимости:

$$\delta^* = \left[ \frac{n(2n+1)^2}{2,54(n+1)(n+2)} \cdot \left( \frac{x}{r_0} \right)^{\frac{1}{(2n+1)}} \cdot \frac{n r_0}{(n+1)} \right] \quad (59)$$

и

$$\delta^* = \left[ \frac{x}{l_n} \right]^{\frac{1}{(2n+1)}} \cdot r_0 n / (n+1), \quad (60)$$

отсюда следует, что при расчете коэффициента  $\mu$  можно воспользоваться зависимостью вида:

$$\mu = \mu_0 \left( 1 - \frac{\delta^* x}{\omega} \right) = \mu_0 \left( 1 - \frac{4\delta^* x}{\pi d^2} \right), \quad (61)$$

где

$$\mu_0 = \frac{1}{\sqrt{\xi_{вх} + \xi_{вых} + \xi_{щ}}}, \quad (62)$$

$\xi_{вх} + \xi_{вых} + \xi_{щ}$  — коэффициенты сопротивления на входе, выходе и на щите, уменьшается по абсолютной величине.

Решая совместно (1) с (61) и (62), получим:

$$Q = \frac{1 - \delta^* x / \omega}{\sqrt{\xi_{вх} + \xi_{вых} + \xi_{щ}}} \cdot \omega \sqrt{2gz}. \quad (63)$$

Формула (63) позволяет учесть большее число факторов, влияющих на пропускную способность трубопроводов водопроводящих сооружений, и уточнить существующие методики их расчета.

**Выводы.** Совершенствование природоподобных технологий должно выполняться поэтапно, является задачей многоуровневой, и осуществляться последовательно от решения малых задач к более сложным. Это позволит с минимальными вложениями «плавно» перейти на новый уровень производства сельскохозяйственных культур. В настоящее время выполнено большое количество исследований и дано много рекомендаций к производству, однако существует реальный «разрыв» между

научно-исследовательским и производственным сектором.

В статье обобщены методики расчета пропускной способности трубопроводов водопроводящих сооружений, что является решением малой задачи в общем комплексе задач, которые необходимо решить при переходе на новый уровень сельскохозяйственного производства.

Использование рекомендуемой методики позволит скорректировать скорость, потери и толщину слоя трения с учетом большего числа факторов, что снизит материально-технические затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

#### Список источников

1. Крылова Н.Н., Иванов Н.А., Огрызко В.А. Совершенствование способа полива риса // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. 2019. № 2 (февраль). URL: <http://akademnova.ru/page/875550>
2. Демьянов С.И., Владимиров С.А. Основные направления перехода рисоводства Кубани на экологически безопасное устойчивое производство // Инновационные решения социальных, экономических и технологических проблем современного общества: сборник научных статей по итогам круглого стола со всероссийским и международным участием, Москва, 15-16 августа 2021 г. Т. 4. М.: ООО «Конверт», 2021. С. 23-25.
3. Владимиров С.А., Прокопенко В.В., Александров Д.А. Ресурсосберегающие мелиорации на Кубани в условиях маловодья // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-2. С. 125-127. doi: 10.18411/lj-03-2021-66
4. Бандурин М.А., Приходько И.А., Бандурина И.П. Современные методы управления поливами на оросительных системах Юга России // Научная жизнь. 2021. Т. 16. № 8 (120). С. 986-997. doi: 10.35679/1991-9476-2021-16-8-986-997
5. Приходько И.А., Бандурин М.А., Степанов В.И. Задача выбора рациональных технологических операций при возделывании риса // International Agricultural Journal. 2021. Т. 64. № 5. doi: 10.24411/2588-0209-2021-10359
6. Владимиров С.А., Коркота Д.К., Хилько А.С., Александров Д.А. Концепция устойчивого экологического рисоводства как основа развития мелиорации // Лесная мелиорация и эколого-гидрологические проблемы Донского водосборного бассейна: материалы Национальной научной конференции, Волгоград, 29-30 октября 2020 г. Волгоград: Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, 2020. С. 247-251.
7. Суров А.О., Владимиров С.А. Проблемы рационального использования водных и земельных ресурсов в рисоводстве // Аспирант. 2021. № 6 (63). С. 151-153.
8. Degtyareva, O.G., Safronova, T.I., Rudchenko, I.I., Prikhodko, I.A. (2019). Nonlinearity account in the foundation soils when calculating the piled rafts of buildings and constructions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kislovodsk, 01-05 October 2019*, vol. 698 (2). Kislovodsk, Institute of Physics Publishing, p. 022015. doi: 10.1088/1757-899X/698/2/022015. EDN THNDDL
9. Айдаров И.П., Арент К.П., Баякина В.П. и др. Мелиорация и водное хозяйство: справочник. М.: Росагропромиздат, 1990. 415 с.
10. Приходько И.А., Анненко А.Д. Инновационные технологии возделывания риса в условиях Краснодарского края // Экология речных ландшафтов: сборник статей по материалам V Международной научной экологической конференции, Краснодар, 30 декабря 2020 г. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. С. 139-145.
11. Владимиров С.А., Колесниченко В.В., Войтенко Д.А., Александров Д.А. Ресурсосберегающие и природоохранные технологии для решения экологических проблем на Кубани // Тенденции развития науки и об-





разования. 2021. № 73-3. С. 112-115. doi: 10.18411/lj-05-2021-113

12. Кружилин И.П., Ганиев М.А., Кузнецова Н.В., Родин К.А. Водопотребление риса и удельные затраты на формирование урожая зерна при разных способах полива // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 108-117. doi: 10.32786/2071-9485-2018-02-108-117

13. Килиди А.И., Хатхоу Е.И., Александров Д.А. Аспекты ресурсосбережения в системе водораспределения на рисовые оросительные системы Кубани // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-2. С. 128-130. doi: 10.18411/lj-03-2021-67

14. Приходько И.А., Парфенов А.В., Александров Д.А. Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования в рисоводстве Кубани // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 г. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. С. 150-152.

15. Владимиров С.А., Дронов М.В., Александров Д.А. Оценка изменений водных ресурсов в бассейне реки Кубань // Актуальные вопросы аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20-21 октября 2021 г. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. С. 148-152.

16. Приходько И.А., Бандурин М.А., Якуба С.Н. Пути решения совершенствования рационального природопользования в границах мелиоративно-водохозяйственного комплекса Нижней Кубани // Роль мелиорации в обеспечении продовольственной безопасности, Москва, 14-15 апреля 2022 г. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2022. С. 100-107.

## References

1. Krylova, N.N., Ivanov, N.A., Ogryz'ko, V.A. (2019). Sovershenstvovanie sposobov poliva risa [Improving the method of watering rice]. *Akademiya pedagogicheskikh idei «Novatsiya». Seriya: Studencheskii nauchnyi vestnik* [Academy of Pedagogical Ideas "Innovation". Series: Student scientific bulletin], no. 2 (February). Available at: <http://akademnova.ru/page/875550>

2. Dem'yanov, S.I., Vladimirov, S.A. (2021). Osnovnye napravleniya perekhoda risovodstva Kubani na ehkologicheski bezopasnoe ustoychivoe proizvodstvo [The main directions of the transition of Kuban rice farming to environmentally safe sustainable production]. *Innovatsionnye resheniya sotsial'nykh, ekonomicheskikh i tekhnologicheskikh problem sovremennogo obshchestva: sbornik nauchnykh statei po itogam kruglogo stola so vserossiiskim i mezhdunarodnym uchastiem, Moskva, 15-16 avgusta 2021 g.* [Innovative solutions to social, economic and technological problems of modern society: a collection of scientific articles based on the results of the round table with All-Russian and international participation, Moscow, August 15-16, 2021]. Moscow, LLC «Konvert», vol. 4, pp. 23-25.

3. Vladimirov, S.A., Prokopenko, V.V., Aleksandrov, D.A. (2021). Resursosberegayushchie melioratsii na Kubani v usloviyakh malovod'ya [Resource-saving melioration in the Kuban in conditions of low water]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education], no. 71-2, pp. 125-127. doi: 10.18411/lj-03-2021-66

4. Bandurin, M.A., Prikhod'ko, I.A., Bandurina, I.P. (2021). Sovremennyye metody upravleniya polivami na orositel'nykh sistemakh Yuga Rossii [Modern methods of irrigation management in irrigation systems of the South of Russia]. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific life], vol. 16, no. 8 (120), pp. 986-987. doi: 10.35679/1991-9476-2021-16-8-986-997

5. Prikhod'ko, I.A., Bandurin, M.A., Stepanov, V.I. (2021). Zadacha vybora ratsional'nykh tekhnologicheskikh operatsii pri vozdeleyanii risa [The task of choosing rational technological operations in rice cultivation]. *International Agricultural Journal*, vol. 64, no. 5. doi: 10.24411/2588-0209-2021-10359

6. Vladimirov, S.A., Korkota, D.K., Khil'ko, A.S., Aleksandrov, D.A. (2020). Kontsepsiya ustoychivogo ehkologicheskogo risovodstva kak osnova razvitiya melioratsii [The concept of sustainable ecological rice farming as the basis for the development of land reclamation]. *Lesnaya melioratsiya i ehkologo-gidrologicheskie problemy Donskogo vodosbornogo basseina: materialy Natsional'noi nauchnoi konferentsii, Volgograd, 29-30 oktyabrya 2020 g.* [Forest reclamation and ecological and hydrological problems of the Don catchment basin: proceedings of the National Scientific Conference, Volgograd, October 29-30, 2020]. Volgograd: Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, pp. 247-251.

7. Surov, A.O., Vladimirov, S.A. (2021). Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh i zemel'nykh resursov v risovodstve [Problems of rational use of water and land resources in rice growing]. *Aspirant*, no. 6 (63), pp. 151-153.

8. Degtyareva, O.G., Safronova, T.I., Rudchenko, I.I., Prikhodko, I.A. (2019). Nonlinearity account in the foundation soils when calculating the piled rafts of buildings and constructions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kislovodsk, 01-05 October 2019*, vol. 698 (2). Kislovodsk, Institute of Physics Publishing, p. 022015. doi: 10.1088/1757-899X/698/2/022015. EDN THNDL

9. Aidarov, I.P., Arent, K.P., Bayakina, V.P. i dr. (1990). *Melioratsiya i vodnoe khozaystvo: spravochnik* [Melioration and water management: handbook]. Moscow, Rosagropromizdat Publ., 415 p.

10. Prikhod'ko, I.A., Annenko, A.D. (2021). Innovatsionnye tekhnologii vozdeleyanii risa v usloviyakh Krasnodarskogo kraia [Innovative technologies of rice cultivation in the conditions of the Krasnodar territory]. *Ehkologiya rechnykh landshaftov: sbornik statei po materialam V Mezhdunarodnoi nauchnoi ehkologicheskoi konferentsii, Krasnodar, 30 dekabrya 2020 g.* [Ecology of river landscapes: a collection of articles based on the materials of the V International scientific ecological conference, Krasnodar, December 30, 2020]. Krasnodar, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, pp. 139-145.

11. Vladimirov, S.A., Kolesnichenko, V.V., Voitenko, D.A., Aleksandrov, D.A. (2021). Resursosberegayushchie i prioro-

dokhrannyye tekhnologii dlya resheniya ehkologicheskikh problem na Kubani [Resource-saving and environmental technologies for solving environmental problems in the Kuban]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education], no. 73-3, pp. 112-115. doi: 10.18411/lj-05-2021-113

12. Kruzhilin, I.P., Ganiev, M.A., Kuznetsova, N.V., Rodin, K.A. (2018). Vodopotrebleniye risa i udel'nye zatraty na formirovaniye urozhaya zerna pri raznykh sposobakh poliva [Rice water consumption and unit costs for grain yield formation with different irrigation methods]. *Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education], no. 1 (49), pp. 108-117. doi: 10.32786/2071-9485-2018-02-108-117

13. Kiliidi, A.I., Khatkhokhu, E.I., Aleksandrov, D.A. (2021). Aspekty resursosberezheniya v sisteme vodoraspredeleniya na risovye orositel'nyye sistemy Kubani [Aspects of resource saving in the water distribution system for rice irrigation systems of the Kuban]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education], no. 71-2, pp. 128-130. doi: 10.18411/lj-03-2021-67

14. Prikhod'ko, I.A., Parfenov, A.V., Aleksandrov, D.A. (2021). Ehkologo-meliorativnyye aspekty ratsional'nogo prirodopol'zovaniya v risovodstve Kubani [Ecological and meliorative aspects of rational nature management in the Kuban rice growing]. *Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo khozaystva regionov Rossii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 90-letiyu FGBOU VO Chuvashskii GAU, Cheboksary, 22 oktyabrya 2021 g.* [Scientific and educational environment as the basis for the development of the intellectual potential of agriculture in the regions of Russia: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, October 22, 2021]. Cheboksary, Chuvash State Agrarian University, pp. 150-152.

15. Vladimirov, S.A., Dronov, M.V., Aleksandrov, D.A. (2021). Otsenka izmeneniy vodnykh resursov v basseine reki Kuban' [Assessment of changes in water resources in the Kuban River basin]. *Aktual'nye voprosy agrarnoi nauki: materialy Natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ulyanovsk, 20-21 oktyabrya 2021 g.* [Topical issues of agricultural science: materials of the National scientific and practical conference, Ulyanovsk, October, 20-21, 2021]. Ulyanovsk, Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, pp. 148-152.

16. Prikhod'ko, I.A., Bandurin, M.A., Yakuba, S.N. (2022). Puti resheniya sovershenstvovaniya ratsional'nogo prirodopol'zovaniya v granitsakh meliorativno-vodokhozaystvennogo kompleksa Nizhnei Kubani [Ways to solve the improvement of rational nature management within the boundaries of the reclamation and water management complex of the Lower Kuban]. *Rol' melioratsii v obespechenii proizvodstvennoi bezopasnosti, Moskva, 14-15 aprelya 2022 g.* [The role of reclamation in ensuring food security, Moscow, April 14-15, 2022]. Moscow, All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov, pp. 100-107.

## Информация об авторах:

**Приходько Игорь Александрович**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-код: 4011-7185, [prikhodkoigor2012@yandex.ru](mailto:prikhodkoigor2012@yandex.ru)

**Бандурин Анастасия Михайловна**, студент 1 курса бакалавриата факультета прикладной информатики, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2667-9035>, SPIN-код: 6451-2467, [N070606@yandex.ru](mailto:N070606@yandex.ru)

## Information about the authors:

**Igor A. Prikhodko**, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-code: 4011-7185, [prikhodkoigor2012@yandex.ru](mailto:prikhodkoigor2012@yandex.ru)

**Anastasia M. Bandurina**, 1st year bachelor's student of the faculty of applied informatics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2667-9035>, SPIN-code: 6451-2467, [N070606@yandex.ru](mailto:N070606@yandex.ru)





Научная статья  
УДК 338.432:316.422:636.2.033  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_114

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

А.Р. Сайфетдинов

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

**Аннотация.** Отечественное мясное скотоводство — это одна из важнейших и, вместе с тем, проблемных подотраслей российского сельского хозяйства, что снижает объемы производства и потребления говядины в стране. Целью исследования являлось уточнение и дополнение организационно-экономических аспектов инновационного развития этой подотрасли животноводства в России. В статье разработана структурно-функциональная схема системы производства, переработки и реализации мяса крупного рогатого скота, дополненная подсистемами формирования и развития инновационного потенциала и ресурсного обеспечения функционирования отечественного мясного скотоводства. Установлено, что биологические, природно-климатические и земельные ресурсы являются важнейшими элементами его ресурсной базы, которые во многом определяют организационные, технологические и экономические особенности подотрасли в каждом отдельном регионе. Выполнен инновационный анализ производственной технологии специализированного мясного скотоводства. Обоснованы приоритетные направления его восстановления и инновационного развития с использованием технико-технологических, организационно-управленческих и маркетинговых инноваций. Установлено, что важнейшим фактором суверенного инновационного развития отечественного мясного скотоводства является восстановление и развитие отечественных племенных ресурсов крупного рогатого скота мясных пород. Даны экономические рекомендации по развитию механизмов ускоренного воспроизводства поголовья животных в мясном скотоводстве. Доказано, что в подотрасли следует обязательно уделять внимание процессам специализации, размещения и экономического взаимодействия предприятий, осуществляющих получение телят, их подсосное содержание, доращивание и заключительный откорм. Полученные в ходе исследования результаты сопоставлены с результатами исследований в схожей предметной области, опубликованными в ведущих периодических изданиях. Результаты исследования могут быть использованы при разработке программ по восстановлению и развитию отечественного мясного скотоводства.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство, инновационное развитие, инновационные технологии, экономический механизм, экономическая эффективность, размещение производственных объектов, племенные ресурсы КРС, пастбища

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-20134 «Разработка организационно-экономических механизмов восстановления и инновационного развития специализированного мясного скотоводства Юга России в условиях импортозамещения», <https://rscf.ru/project/24-28-20134/>. Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках проекта № 24-28-20134.

Original article

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF DOMESTIC BEEF CATTLE BREEDING

A.R. Sayfedinov

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

**Abstract.** Domestic beef cattle breeding is one of the most important and, at the same time, problematic sub-sectors of Russian agriculture, which reduces the volume of production and consumption of beef in the country. The purpose of the study was to clarify and supplement the organizational and economic aspects of innovative development of this sub-sector of animal husbandry in Russia. The article develops a structural and functional diagram of the system of production, processing and sale of cattle meat, supplemented by subsystems for the formation and development of innovative potential and resource support for the functioning of domestic beef cattle breeding. It was found that biological, natural, climatic and land resources are the most important elements of its resource base, which largely determine the organizational, technological and economic features of the sub-sector in each individual region. The innovative analysis of production technology of specialized beef cattle breeding is carried out. Priority areas of its restoration and innovative development using technical, technological, organizational, managerial and marketing innovations are substantiated. It has been established that the most important factor in the sovereign innovative development of domestic beef cattle breeding is the restoration and development of domestic breeding resources of beef cattle. Economic recommendations are given for the development of mechanisms for accelerated reproduction of animal population in beef cattle breeding. It has been proven that in the sub-sector it is necessary to pay attention to the processes of specialization, placement and economic interaction of enterprises engaged in the production of calves, their suckling maintenance, rearing and final fattening. The results obtained in the course of the study are compared with the results of studies in a similar subject area, published in leading periodicals. The results of the study can be used in the development of programs for the restoration and development of domestic beef cattle breeding.

**Keywords:** beef cattle breeding, innovative development, innovative technologies, economic mechanism, economic efficiency, placement of production facilities, cattle breeding resources, pastures

**Acknowledgments:** the research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-28-20134 “Development of organizational and economic mechanisms for the restoration and innovative development of specialized beef cattle breeding in the South of Russia in the context of import substitution”, <https://rscf.ru/en/project/24-28-20134/>. The research is carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation in the framework of the scientific project No. 24-28-20134.

**Введение.** Мясное скотоводство — это одна из важнейших и, вместе с тем, проблемных подотраслей российского сельского хозяйства. Его состояние характеризуется снижением численности крупного рогатого скота (КРС) за последние 30 лет более чем в 3 раза, кратным сокращением объемов производства и потребления говядины в стране. При этом в России в большинстве сельскохозяйственных организаций, где организовано производство мяса КРС, оно является убыточным и снижает в них

инвестиционную привлекательность мясного скотоводства.

В последние 10-15 лет в нем можно отметить и отдельные положительные изменения. В частности, в ряде российских регионов стало восстанавливаться поголовье КРС мясного направления продуктивности. Его доля в общем российском поголовье крупного рогатого скота за это время увеличилась практически в 10 раз и достигла 20%. Но в целом экономические проблемы отечественного мясного скотоводства не

решены, а говядина в России становится все более дорогостоящим продуктом питания, доступным только людям с высокими доходами.

Все это требует повышения эффективности этой подотрасли животноводства с ростом поголовья высокопродуктивного мясного скота на выращивании и откорме при использовании технико-технологических, организационно-управленческих и маркетинговых инноваций. Их приоритеты должны быть научно обоснованы, что требует, в свою очередь, дополнения



и уточнения организационно-экономических аспектов инновационного развития отечественного мясного скотоводства с учетом существующих экономических, технологических и ресурсных условий отдельных регионов страны.

**Материалы и методы.** В наших предыдущих исследованиях было установлено, что мясо КРС является одним из наиболее проблемных видов продовольствия в России, по которому необходимо повышать объемы и экономическую эффективность производства для улучшения его экономической доступности относительно других, более дешевых, но менее ценных видов мяса. Целью настоящего исследования являлось уточнение и дополнение организационно-экономических аспектов инновационного развития отечественного мясного скотоводства как фактора решения этой важнейшей экономической задачи.

Для этого была выполнена декомпозиция системы организации производства, переработки и реализации продукции мясного скотоводства, выявлены его наиболее проблемные области и классифицированы направления инновационного развития. Был выполнен инновационный анализ технологии производства мяса КРС на базе выращивания и откорма животных специализированных мясных пород.

Информационной базой исследования послужили отечественные и зарубежные публикации в рассматриваемой предметной области, нормативно-правовые документы, результаты собственных исследований автора. При решении поставленных задач были использованы результаты анкетирования отдельных сельскохозяйственных товаропроизводителей, организовавших производство мяса КРС.

Были использованы следующие методы: монографический, абстрактно-логический, моделирования. Рассматриваемая предметная область изучена с использованием системно-структурного приема.

**Декомпозиция исследуемой предметной области.** На рисунке 1 представлена структурно-функциональная схема системы производства, переработки и реализации мяса крупного рогатого скота конечному потребителю на рынке.

В верхней части рисунка представлена *подсистема формирования и развития инновационного потенциала подотрасли*. Его основу составляют технико-технологические, организационно-управленческие и маркетинговые инновации, обеспечивающие рост эффективности производства, переработки и сбыта продукции мясного скотоводства при экономии финансовых, материальных и трудовых ресурсов товаропроизводителей.

Основной целью формирования и развития инновационного потенциала мясного скотоводства должно выступать его обеспечение российскими инновациями национального и мирового уровня для преодоления многолетней убыточности подотрасли с одновременным повышением продовольственной независимости и экономической доступности мяса КРС и продуктов его переработки в стране. При этом в условиях силового противостояния России и Запада это развитие должно обязательно сопровождаться скорейшим восстановлением технологического суверенитета российского АПК, в том числе в области селекции КРС, племенного дела, производства витаминов, аминокислот, ветеринарных препаратов и др. Для этого в тех сферах, где сложилась его наиболее высокая зависимость

от западных технологий, необходимо в короткие сроки перестраивать научно-технические, производственно-технологические, логистические и продуктовые цепочки с учетом национальных целей развития России.

*Подсистема ресурсного обеспечения мясного скотоводства* представлена группами биологических, природно-климатических, земельных, материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов.

Биологические, природно-климатические и земельные ресурсы — это важнейшие из них для эффективности мясного скотоводства. Они включают в себя, в первую очередь, ресурсы племенных и товарных стад КРС мясного направления и естественные пастбища, используемые для выпаса животных в течение теплого времени года с применением инновационных технологий, обеспечивающих сохранение и воспроизводство их продуктивного потенциала. Состояние этих ресурсов во многом определяет организационные, технологические и экономические особенности производства продукции мясного скотоводства в каждом отдельном регионе.

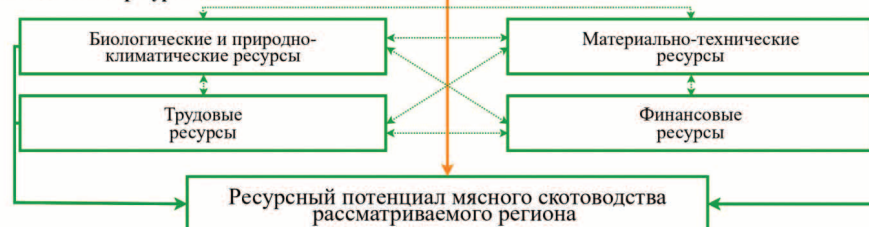
По другим составляющим ресурсного потенциала требования мясного скотоводства значительно ниже. Так, оно требует относительно небольших удельных затрат труда и капитала, что в условиях роста цен на основные производственные ресурсы в России создает для мясного скотоводства отдельные экономические преимущества перед другими подотраслями животноводства. Для этого предприятиям в мясном скотоводстве необходимо максимально эффективно использовать ресурсосберегающие технологии производства привесов живой массы КРС с обязательным использованием пастбищ для его выпаса.

*Подсистема производства привесов живой массы КРС* реализуется взаимодействием племенных хозяйств, товарных репродукторных и откормочных ферм и комплексов КРС мясного направления, предприятий ветеринарной службы, искусственного осеменения коров и др. Результатом функционирования этой подсистемы являются привесы живой массы крупного рогатого скота, а важнейшими показателями эффективности — объемы производства, качество и себестоимость продукции.

**1. Подсистема формирования и развития инновационного потенциала мясного скотоводства**



**2. Подсистема ресурсного обеспечения мясного скотоводства**



**3. Подсистема производства привесов живой массы крупного рогатого скота**



**4. Подсистема переработки и сбыта продукции конечному потребителю**



Рисунок 1. Структурно-функциональная схема системы производства, переработки и реализации мяса крупного рогатого скота  
Figure 1. Structural and functional diagram of the system of production, processing and sale of cattle meat



К отдельным элементам этой подсистемы, требующим дополнительной декомпозиции, следует относить процессы комплектования и воспроизводства поголовья высокопродуктивного мясного КРС на откорме и выращивании, его размещение по отдельным видам производственных объектов, обновление организационных, технологических и экономических особенностей производства продукции мясного скотоводства с учетом имеющейся ресурсной базы.

В России большую часть производимого мяса КРС получают на базе откорма молодняка и выбракованных коров молочных пород, в то время как в странах с развитым животноводством для этого более широко используют отдельное поголовье КРС мясных пород, имеющих преимущества перед молочными породами по привесам живой массы и качеству конечной продукции мясного скотоводства.

Повышение численности на откорме и выращивании КРС мясных пород является важным направлением развития отечественного мясного скотоводства. И такой опыт уже имеется на предприятиях Брянской, Воронежской, Калининградской и некоторых других российских областей. Но ресурсы развития рассматриваемой подотрасли имеются и в молочном скотоводстве, которые также следует использовать.

В России в хозяйствах всех категорий ежегодно можно получать от коров и нетелей в молочном скотоводстве более 8 млн телят, часть из которых предназначена для выращивания и откорма, что следует организовывать также на специализированных откормочных площадках после неопределяемого содержания телят на молочных фермах по примеру стран с развитым животноводством. Это направление потребуеткратно меньших капитальных вложений по сравнению со строительством репродуктивных и откормочных ферм для разведения дополнительного поголовья КРС специализированных мясных пород и может быть успешно реализовано в регионах даже при отсутствии пастбищ, если удастся в них организовать экономически эффективное производство качественных концентрированных кормов.

Подсистема переработки и сбыта продукции на рисунке 1 представлена предприятиями мясной промышленности, общественного питания, оптовой и розничной торговли. Система экономических отношений сельскохозяйственных товаропроизводителей с ними выстроена в России, на наш взгляд, с существенными недостатками, которые отрицательно сказываются на доходности мясного скотоводства.

В частности, это относится к существующему механизму распределения доходов между участниками технологических и продуктовых цепочек, которые необходимо выравнять с использованием рыночных и административных методов в зависимости от фактического вклада каждого участника в формирование конечной стоимости продукции. При этом в основе нового, экономически справедливого распределения доходов должны использоваться не только показатели равной рентабельности продукции для всех участников, но и сроки окупаемости капитальных вложений в реализацию необходимых инновационно-инвестиционных проектов.

Отдельно следует отметить организацию в России импорта и экспорта говядины. Зани-

маясь импортом продовольствия следует, если внутри страны недостаточно продукции собственного производства, а платежеспособный спрос населения на нее имеется. К экспорту продовольствия следует приступать, если товарные запасы устойчиво превышают объемы внутреннего рынка и по ним обеспечена продовольственная безопасность страны.

С учетом сказанного, на наш взгляд, развитие экспорта говядины из России в настоящее время преждевременно, несмотря на предпринимаемые усилия отдельных компаний в этом направлении. Но и к ее импорту необходимо подходить очень осторожно, чтобы не навредить конкурентоспособности отечественной продукции по отношению к более дешевому импортному мясу, в частности из Бразилии, где имеется несоизмеримо дешевая кормовая база для крупного рогатого скота.

#### Инновационный анализ технологии специализированного мясного скотоводства.

Эта технология включает 3 этапа: (1) получение телят мясных пород и их подсосное содержание вместе с коровами-матерями на пастбищах; (2) доразращивание телят после отъема от коров с возможным дополнительным нагулом живой массы; (3) заключительный откорм молодняка до тяжелых весовых кондиций. Каждый из этих этапов требует комплексного инновационного развития (рис. 2).

Такое раздельное рассмотрение производственной технологии позволяет лучше учитывать особенности функционирования и инновационного развития специализированного мясного

скотоводства при размещении отдельных видов производственных объектов в разных природно-климатических условиях.

Рассмотрим наиболее важные элементы рассматриваемой технологии.

**Породный состав поголовья КРС.** Использование специализированных мясных или помесных пород КРС во многом и отличает специализированное мясное скотоводство от традиционного для России производства мяса КРС на базе животных молочных пород.

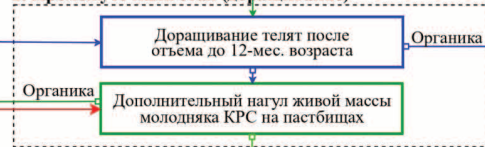
В России следует продолжать увеличивать поголовье крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, чтобы довести его долю в общей структуре поголовья животных этого вида до уровня экономически развитых стран (более 50%). Но ресурсный потенциал молочного скотоводства должен быть при этом обязательно сохранен, а в отдельных регионах — увеличен за счет расширения в организованном секторе поголовья коров высокопродуктивных молочных пород.

С экономической точки зрения восстановление поголовья КРС мясных и помесных пород в России следует организовывать с максимальной экономией ресурсов без снижения потенциала продуктивности специализированного мясного скотоводства. Для этого необходимы механизмы ускоренного формирования и наращивания племенных ресурсов КРС высокопродуктивных мясных пород, их размножения в товарных стадах с организацией дополнительных откормочных мест в специализированных животноводческих предприятиях.

#### 1. Начальный этап производственного цикла (репродукторные фермы)



#### 2. Промежуточный этап (доразращивание)



#### 3. Заключительный этап (откорм)



Рисунок 2. Схема инновационных элементов производственной технологии специализированного мясного скотоводства

Figure 2. The scheme of innovative elements of the production technology of specialized beef cattle breeding



Но имеющихся племенных ресурсов в российском мясном скотоводстве в целом по-прежнему недостаточно, чтобы поддерживать рост численности этих животных в стране без дополнительного использования западной племенной продукции — племенных животных или семени. Поэтому важнейшим фактором суверенного инновационного развития отечественного мясного скотоводства является наращивание поголовья племенного КРС мясных пород в племенных заводах и репродукторах.

В настоящее время у нас в стране относительно хорошо развита племенная база по таким отечественным мясным породам КРС, как калмыцкая и казахская белоголовая породы, а также отдельным породам западной селекции (абердин-ангусская, герефордская), которые, к сожалению, сохраняют преимущества по продуктивности и качеству мяса перед российскими породами. При этом выбор той или иной породы мясного КРС в качестве системообразующей в подотрасли для отдельных регионов страны должен осуществляться применительно к заданным природно-климатическим и организационно-экономическим условиям и учитывать множество факторов экономического, биологического и технологического характера.

*Организация воспроизводства поголовья мясного КРС.* Получение телят для откорма в специализированном мясном скотоводстве следует организовывать как разведением КРС специализированных мясных пород, так и помесного скота путем искусственного осеменения части поголовья коров молочных пород семенем быков элитных мясных пород.

С экономической точки зрения второй вариант является даже более предпочтительным, так как позволяет сократить потребность в инвестициях в увеличение племенного и товарного маточного поголовья КРС мясных пород, относительно быстро при этом увеличить на выращивании и откорме поголовье помесных бычков с хорошими мясными характеристиками, а также упростить без снижения эффективности производственную технологию их выращивания, оставив в ней только часть этапов. Но обязательно следует учитывать особенности воспроизводства поголовья КРС в молочном скотоводстве, где в приоритете всегда будет получение в структуре приплода максимального числа телок для ремонта и расширения дойного поголовья коров, а долю получаемых бычков товаропроизводители продолжают сводить к минимуму.

При разведении КРС мясных пород рекомендуют [5] организовывать сезонные туровые отелы коров за счет применения естественных и искусственных способов осеменения с использованием физических и химических средств синхронизации их половой охоты. Это имеет важные организационно-экономические преимущества, в том числе в виде высокой стандартизации и ритмичности производственных процессов в мясном скотоводстве, которые в этом случае можно эффективно адаптировать под имеющиеся земельные и природно-климатические ресурсы. В частности, благодаря этому удается совмещать подсосное содержание телят с периодом выпаса КРС на естественных пастбищах, что значительно снижает производственные затраты в мясном скотоводстве. Но такая сезонность в производстве привесов живой массы КРС может отрицательно сказаться на загрузке откормочных и перерабатывающих

предприятий, что также требует отдельного экономического анализа.

*Организация производственного цикла в подотрасли.* В производственном цикле специализированного мясного скотоводства можно выделить два основных этапа, каждый из которых должен быть максимально адаптирован к имеющимся ресурсным условиям конкретного региона.

Начальный этап связан с формированием маточного поголовья КРС мясных пород, получением телят, их подсосным содержанием вместе с коровами на пастбищах и завершается отъемом молодняка от матерей с организацией отдельных гуртов бычков и телок для последующего доращивания. Завершающий этап связан с откормом бычков после доращивания и их реализацией на убой. В отдельных случаях заключительный откорм может быть дополнен или заменен использованием нагула живой массы КРС на пастбищах.

Рассматриваемую технологию от технологий в других подотраслях животноводства (молочном скотоводстве или свиноводстве) отличает относительно большое преобладание в ней экстенсивных форм выращивания КРС на первом этапе производственного цикла, экономическая эффективность которого во многом определяется породным составом и природными условиями разведения животных. Это наиболее затратный этап, и от того, насколько эффективно он будет организован, в значительной степени зависит конечная себестоимость производимой продукции в специализированном мясном скотоводстве.

В связи с этим в специализированном мясном скотоводстве следует уделять больше внимания размещению производственных объектов, реализующих разные этапы производственного цикла, что позволяет лучше реализовывать биологический, технологический и экономический потенциал подотрасли. Для этого репродукторные и откормочные фермы КРС следует размещать в границах территории с высокой обеспеченностью соответственно пастбищными или концентрированными кормами [10]. Такая схема размещения должна быть обязательно дополнена разработкой экономического механизма взаимодействия между предприятиями, имеющими различную специализацию на получении телят, их подсосном содержании, доращивании или откорме.

*Формирование кормовой базы.* В специализированном мясном скотоводстве кормовая база имеет как экстенсивные (путем использования естественных пастбищ), так и интенсивные особенности (индустриальное производство кормов).

Пастбища в подотрасли должны быть использованы, в первую очередь, для выпаса коров с телятами на первом этапе производственного цикла. Это позволяет до двух раз снижать производственные затраты на получение и подсосное содержание телят без потери в продуктивности подотрасли. В противном случае без использования пастбищ теленок к его отъему от коровы оказывается слишком дорогим, что значительно снижает конкурентоспособность мяса КРС даже после заключительного откорма бычков, что может приводить к убыточности специализированного мясного скотоводства [10].

К сожалению, во многих российских регионах пастбищ недостаточно, или они находятся в неудовлетворительном состоянии, и поэтому

товаропроизводителю приходится организовывать производство дополнительных кормов для животных, что не позволяет реализовать весь экономический потенциал ресурсосберегающей пастбищной технологии мясного скотоводства.

В специализированном мясном скотоводстве концентрированные корма используются, в первую очередь, для организации заключительного откорма бычков на завершающем этапе производственного цикла. Рост объемов производства зерна на кормовые цели будет снижать товарность растениеводства, что также следует учитывать при оценке эффективности инновационного развития рассматриваемой подотрасли. Но при этом для растениеводства расширение поголовья КРС является источником дополнительных органических удобрений, которых в России не хватает для восстановления и улучшения плодородия сельскохозяйственных угодий с минимальным использованием химических материалов.

Важное место в кормовой базе КРС могут занимать промышленные отходы переработки сахарной свеклы, винокуренных, пивоваренных и крахмало-паточных заводов, и поэтому при определении мест размещения репродукторных или откормочных ферм мясного КРС следует обращать внимание на расположение ближайших перерабатывающих пищевых предприятий.

*Капиталоемкость и трудоемкость производственных процессов в подотрасли.* Использование ресурсосберегающей технологии специализированного мясного скотоводства позволяет в значительной степени снижать его капиталоемкость и трудоемкость.

Организация специализированного мясного скотоводства не требует ни строительства капитальных помещений для содержания КРС, ни покупки дорогостоящего высокотехнологичного оборудования. Это делает специализированное мясное скотоводство не только менее капиталоемкой подотраслью, но и менее зависящей от импорта западных агроинженерных достижений, в то время как, например, отечественное молочное скотоводство по-прежнему в них нуждается.

Мясное скотоводство требует также и меньших удельных затрат труда на обслуживание одного животного по сравнению с молочным скотоводством, что позволяет его успешно развивать, в том числе в местности с большим дефицитом трудовых ресурсов. Более того, отдельные производственные процессы в мясном скотоводстве (кормление, выпас и мониторинг животных на пастбищах) относительно недорого поддаются автоматизации, что дополнительно увеличивает производительность труда.

Эти преимущества необходимо эффективно использовать, чтобы частично компенсировать другие биологические, технологические и организационно-экономические проблемы специализированного мясного скотоводства в виде длительного производственного цикла, ограниченных воспроизводительных характеристик коров, монопродуктивности, при которой затраты на содержание КРС всех возрастов относятся в полном объеме на себестоимость привесов живой массы и др.

**Классификация инноваций в специализированном мясном скотоводстве.** Инновационное развитие специализированного мясного скотоводства должно затрагивать в комплексе все сферы его функционирования. Для этого



необходимы технико-технологические, организационно-управленческие и маркетинговые инновации на уровне отдельных производителей и подотрасли в целом с учетом организационно-экономических, научно-технологических и природно-биологических факторов.

На рисунке 3 представлена разработанная классификация инноваций и ожидаемые результаты их освоения в отечественном мясном скотоводстве.

Основу инновационного развития мясного скотоводства составляют *техничко-технологические инновации*, обеспечивающие рост продуктивности, производительности труда и эффективности за счет совершенствования производственных процессов. К ним относятся достижения генетики и селекции (новые породы КРС и их типы), инновационные технологии в разведении, содержании и кормлении животных на фермах и комплексах, организации лугопастбищного хозяйства и др.

Основной целью освоения технико-технологических инноваций в мясном скотоводстве является рост объемов производства конкурентоспособного мяса КРС за счет совершенствования технологии производства или ее отдельных элементов при имеющихся ресурсных ограничениях (земельных, трудовых, финансовых). В основе оценки их экономической эффективности следует использовать показатели роста продуктивности, производительности труда, снижения себестоимости продукции, повышения ее качества и др.

В настоящее время в России племенное поголовье КРС мясных пород представлено преимущественно абердин-ангусской, герефорд-

ской, калмыцкой и казахской белоголовой породами [7]. По нашему мнению, они должны и в будущем оставаться основой развития российского мясного скотоводства. Хотя в отдельных работах встречаются предложения разводить в стране новые для нас породы западной селекции, по которым в России еще отсутствует племенное ядро. Но это потребует необоснованно больших инвестиций, а в условиях силового противостояния с Западом имеет к тому же большие политические, экономические и эпизоотические риски.

Поэтому, в первую очередь, необходимо развивать племенную базу отечественных мясных пород КРС (калмыцкой, казахской белоголовой, русской комолой) и их типов, отличающихся лучшей адаптацией к местным условиям разведения, а также зарубежных пород, по которым в России уже сформировано собственное племенное ядро. Согласимся с [6], что имеющееся в России, пусть и небольшое поголовье КРС бельгийской голубой породы с высоким генетическим потенциалом продуктивности, следует использовать по максимуму, в том числе для формирования поголовья помесных бычков для выращивания и откорма на мясо.

Для этого необходимо более широко использовать инновации в осеменении коров, включая сексированное семя, позволяющее увеличивать удельный вес в приплоде телят мужского или женского пола. Но нужно обязательно учитывать и тот факт, что это семя имеет сравнительно низкую эффективность оплодотворения, особенно возрастных коров, и значительно более высокую цену, что снижает и экономическую эффективность его использования.

Трансплантация эмбрионов КРС является еще более дорогостоящей технологией. Ее использование более эффективно для получения племенных быков для дальнейшего разведения, что снижает затраты производителей по сравнению с покупкой готовых племенных животных [8]. Это позволяет в более короткие сроки по сравнению с использованием традиционных методов искусственного осеменения улучшить генетический потенциал поголовья КРС. Большой интерес вызывает комбинация инновационных технологий в репродукции КРС [1] для получения телят-двоен мясного направления продуктивности путем пересадки эмбриона мясных пород уже осемененной корове молочной породы, способной за счет более высокой молочной продуктивности прокормить обоих телят при их подсосном содержании.

В настоящее время выпас КРС на пастбищах должен быть технологичным. В работе [9] описаны его различные способы (вольный, ротационный, фронтальный и др.), требующие применения научно обоснованных схем пастбищеоборота, ограживания загонов, в том числе с использованием электрических изгородей, управляемых автоматизированными или роботизированными установками, что обеспечивает большую равномерность поедания животными травы. В странах с развитым пастбищным животноводством используют цифровые средства дистанционного контроля поголовья КРС и производственной нагрузки на пастбища.

Организационно-управленческим инновациям в мясном скотоводстве уделяется, на наш взгляд, недостаточно внимания.

Эта группа представлена новыми методами и структурными элементами в управлении и организации производства, кооперации и интеграции товаропроизводителей, формировании, сохранении и развитии трудового потенциала и др. Они обеспечивают повышение эффективности производства за счет организационно-управленческих факторов (размещения, эффекта масштаба, специализации).

Основным критерием эффективности освоения в мясном скотоводстве организационно-управленческих инноваций является максимальная адаптация процессов и методов его организации и развития к имеющемуся ресурсному потенциалу региона размещения производственных объектов за счет использования организационно-управленческих факторов, что должно положительно влиять на объемы производства и себестоимость продукции в подотрасли.

Одной из главных экономических проблем, сдерживающих развитие отечественного мясного скотоводства, является фрагментарное освоение лишь в отдельных российских регионах экономической модели кооперации крупного и малого бизнеса в подотрасли и отсутствие при этом рыночной инфраструктуры торговли племенным или товарным КРС, что не позволяет устанавливать экономически справедливые цены и повышать доходность в подотрасли [3]. При этом важно отметить и тот факт, что такая неравномерность в развитии связана и с разной обеспеченностью российских регионов пастбищами, без которых обеспечивать высокую экономическую эффективность мясного скотоводства не удается.

В специализированном мясном скотоводстве следует уделять особое внимание организации отдельного производственного цикла



Рисунок 3. Классификация и ожидаемые результаты освоения инноваций в отечественном мясном скотоводстве

Figure 3. Classification and expected results of development of innovations in domestic beef cattle breeding



с углублением внутриотраслевой специализации предприятий и разработкой экономических механизмов их взаимодействия, обеспечивающих выравнивание доходности между ними с учетом экономических, технологических, логистических и природно-биологических факторов.

При такой организации подотрасли получение и подсосное выращивание телят проводится на фермах с относительно небольшим поголовьем КРС, а их интенсивный откорм на крупных специализированных предприятиях [2, 4]. Это позволяет сокращать продолжительность оборота капитала на каждом отдельном производственном этапе и повышать экономическую эффективность за счет размещения репродукторных и откормочных ферм в районах с наиболее благоприятными для них природно-климатическими и организационно-экономическими условиями.

При этом роль системообразующих предприятий в развитии мясного скотоводства, на наш взгляд, следует отводить крупным откормочным комплексам с их размещением внутри компактных территориальных зон выращивания телят на небольших фермах, расстояния от которых должны позволять транспортировать животных с экономически приемлемыми потерями в живом весе.

Основной целью *маркетинговых инноваций* в сельском хозяйстве является, по нашему мнению, повышение за счет использования рыночных и маркетинговых факторов рентабельности продаж продукции, имеющейся всегда в ограниченном объеме из-за жестких ограничений в площади земельных ресурсов.

Приоритетными направлениями в этой области применительно к развитию отечественного мясного скотоводства, по нашему мнению, являются поиск и развитие новых сегментов рынков сбыта продукции, включая новые способы использования мяса КРС, позволяющие существенно повышать его добавленную стоимость и рентабельность производства, инновации в ценообразовании, каналах сбыта и формах торговли продукцией, новые способы фасовки и упаковки, прогнозирование ценовой конъюнктуры и др.

Все это позволяет товаропроизводителям увеличивать долю продаж в структуре товарной продукции по сделкам с наиболее выгодными ценовыми условиями относительно своих ближайших конкурентов и тем самым повышать общую рентабельность подотрасли.

**Заключение.** В настоящее время в России развитие специализированного мясного скотоводства осложняется *множеством экономических проблем*. Для их решения необходимо увеличение генетического потенциала КРС мясных пород отечественной и зарубежной селекции, использование инновационных производственных, организационных и маркетинговых технологий, эффективных механизмов кооперации и интеграции сельскохозяйственных товаропроизводителей и др.

Информация об авторе:

**Сайфетдинов Александр Рафаилович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8743-9355>, Scopus ID: 57208110120, Researcher ID: ABD-4074-2020, SPIN-код: 3591-7401, [sajfetdinov.a@kubsau.ru](mailto:sajfetdinov.a@kubsau.ru)

Information about the author:

**Alexander R. Sayfetdinov**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of production organization and innovation activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8743-9355>, Scopus ID: 57208110120, Researcher ID: ABD-4074-2020, SPIN-code: 3591-7401, [sajfetdinov.a@kubsau.ru](mailto:sajfetdinov.a@kubsau.ru)

Обоснование *приоритетов в этой сфере* в условиях сложившихся внешнеэкономических вызовов является важнейшей задачей, должно способствовать ускоренному наращиванию объемов производства российской говядины при восстановлении технологического суверенитета российского АПК с учетом научно-технической, экономической, социальной и экологической составляющих.

Положительный опыт развития специализированного мясного скотоводства в России уже имеется. Его необходимо изучать, адаптировать и использовать в разных регионах страны, где природно-биологические, организационно-экономические и технологические условия могут заметно отличаться. Поэтому важно обеспечить создание и освоение в производстве конкурентоспособных отечественных технологий в сфере генетики и селекции КРС мясных пород, племенного дела, производства кормов, ветеринарных препаратов, машин и оборудования, учитывающих ресурсные особенности конкретных регионов размещения производственных объектов.

При этом развитие отечественного мясного скотоводства должно быть ориентировано не только и не столько на производство премиальных видов мяса КРС элитных мясных пород, сколько на повышение качества и экономической доступности более простых ее категорий, в том числе для населения с более низкими доходами. В противном случае преодолеть тенденцию снижения потребления говядины в России не удастся, и ее продолжат вытеснять из рационов питания более дешевые свинина и мясо птицы.

#### Список источников

1. Бригида А.В. Эффективность получения двоен путем подсадки эмбрионов предварительно осемененным животным // Ветеринария и кормление. 2022. № 3. С. 12-15.
2. Бяуров В.С., Борисова В.К., Бяуров А.В. Мясное скотоводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях // Аграрный вестник Верхневолжья. 2023. № 2. С. 34-45.
3. Костюк Р. Парадокс мясного скотоводства // Животноводство России. 2022. № 52. С. 48-51.
4. Кузьмин В.Н. Организационно-экономический механизм развития мясного скотоводства в России // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 3 (39). С. 98-101.
5. Левахин В.И., Поберухин М.М., Харламов А.В. и др. Основы технологии мясного скотоводства (Методические рекомендации) // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1 (89). С. 121-129.
6. Коновалова Е.Н., Артемов Е.С., Романенкова О.С. и др. Перспективы использования крупного рогатого скота бельгийской голубой породы для интенсификации мясного скотоводства России // Аграрный Воронежского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (5). С. 57-66.
7. Сайфетдинов А.Р. Среднесрочный прогноз развития мясного скотоводства на юге России в условиях импортозамещения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (387). С. 240-245.
8. Сарански С. Мясное скотоводство в России: дело за генетикой? // Эффективное животноводство. 2020. № 1 (158). С. 44-47.

9. Тургенбаев М.С., Русаков А.Н. Сравнительный анализ цифровых технологий и роботизированных средств в пастбищном животноводстве // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2019. № 1 (33). С. 136-141.

10. Sayfetdinov, A.R. (2020). Justification of directions of innovative development of domestic beef cattle breeding based on system-structural analysis. *International transaction journal of engineering, management, & applied sciences & technologies*, vol. 11, issue 10.

#### References

1. Brigida, A.V. (2022). Effektivnost' polucheniya dvoen putem podsadki ehmbrionov predvaritel'no osemenennym zhitovnym [Efficiency of obtaining twins by implanting embryos into pre-inseminated animals]. *Veterinariya i kormlenie* [Veterinary science and feeding], no. 3, pp. 12-15.
2. Buyarov, V.S., Borisova, V.K., Buyarov, A.V. (2023). Myasnoe skotovodstvo Rossii: sostoyaniye, tendentsii i perspektivy razvitiya v sovremennykh ehkonomicheskikh usloviyakh [Beef cattle breeding in Russia: state, trends and development prospects in modern economic conditions]. *Agrarniy vestnik Verkhnevolzh'ya* [Agrarian journal of the Upper Volga Region], no. 2, pp. 34-45.
3. Kostyuk, R. (2022). Paradoks myasnogo skotovodstva [The paradox of beef cattle breeding]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Animal husbandry of Russia], no. 52, pp. 48-51.
4. Kuz'min, V.N. (2020). Organizatsionno-ehkonomicheskii mekhanizm razvitiya myasnogo skotovodstva v Rossii [Organizational and economic mechanism for the development of beef cattle breeding in Russia]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve* [Machinery and technologies in livestock], no. 3 (39), pp. 98-101.
5. Levakhin, V.I., Poberukhin, M.M., Kharlamov, A.V. i dr. (2015). Osnovy tekhnologii myasnogo skotovodstva (Metodicheskie rekomendatsii) [Fundamentals of beef cattle breeding technology (Methodological recommendations)]. *Vestnik myasnogo skotovodstva* [Herald of beef cattle breeding], no. 1 (89), pp. 121-129.
6. Konovalova, E.N., Artemov, E.S., Romanenkova, O.S. i dr. (2024). Perspektivy ispol'zovaniya krupnogo rogatogo skota bel'giiskoi goluboi porody dlya intensifikatsii myasnogo skotovodstva Rossii [Prospects for the use of Belgian Blue cattle for the intensification of beef cattle breeding in Russia]. *Agrogen Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Agrogen of the Voronezh State Agrarian University], no. 1 (5), pp. 57-66.
7. Sayfetdinov, A.R. (2022). Srednesrochniy prognoz razvitiya myasnogo skotovodstva na yuge Rossii v usloviyakh importozameshcheniya [Medium-term forecast for the development of beef cattle breeding in the south of Russia in the context of import substitution]. *Mezhdunarodny sel'skokhozyaistvenny zhurnal* [International agricultural journal], no. 3 (387), pp. 240-245.
8. Saranski, S. (2020). Myasnoe skotovodstvo v Rossii: delo za genetiko? [Beef cattle breeding in Russia: is it a matter of genetics?]. *Ehffektivnoe zhivotnovodstvo* [Effective animal husbandry], no. 1 (158), pp. 44-47.
9. Turgenbaev, M.S., Rusakov, A.N. (2019). Sravnitel'nyi analiz tsifrovyykh tekhnologii i robotizirovannykh sredstv v pastbishchnom zhivotnovodstve [Comparative analysis of digital technologies and robotic means in pasture animal husbandry]. *Vestnik Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva* [Bulletin of the All-Russian Research Institute of Animal Husbandry Mechanization], no. 1 (33), pp. 136-141.
10. Sayfetdinov, A.R. (2020). Justification of directions of innovative development of domestic beef cattle breeding based on system-structural analysis. *International transaction journal of engineering, management, & applied sciences & technologies*, vol. 11, issue 10.





Научная статья  
УДК 339.54.012  
doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_120

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ИЗ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И.А. Аксенов, Г.А. Трунин, М.С. Фабриков, М.С. Лисятников,  
Е.С. Прусов, С.И. Рощина, М.А. Дубровин

Владимирский государственный университет, Владимир, Россия

**Аннотация.** В статье проводится выявление современных тенденций и факторов, влияющих на экспорт фосфоросодержащих минеральных удобрений. Авторами проводится анализ объемов и направлений поставок фосфорных удобрений из России, а также выявляются ключевые торговые партнеры и рынки сбыта. Цель исследования заключается в анализе проблем и выявлении направлений развития экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации. Объект исследования — фосфоросодержащие минеральные удобрения Российской Федерации. Эмпирической основой исследования стали аналитические и статистические данные Федеральной таможенной службы, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и ФосАгро. Теоретической основой исследования послужили труды известных российских и зарубежных ученых, непосредственно затрагивающие различные стороны фосфоросодержащих минеральных удобрений. Методологическую основу исследования составил комплекс общенаучных и частнонаучных методов познания. В исследовании также применялись общенаучные методы: анализ и синтез, метод обобщения, сравнительно-исторический метод. В исследовании уделяется особое внимание экономическим и геополитическим аспектам экспорта фосфоросодержащих удобрений. Выявляются нормативно-правые особенности экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений. Авторами отражается конкурентоспособность российской продукции на мировом рынке. В заключении формулируются выводы, отражающие текущее состояние и перспективы развития экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации, а также предлагаются рекомендации для укрепления позиций России на международной арене. Годы исследования — 2020-2024 гг..

**Ключевые слова:** фосфоросодержащие минеральные удобрения, геологическая обстановка, санкции, экспорт, торговые партнеры, агропромышленный комплекс

**Благодарности:** работа подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет средств федерального бюджета по государственному заданию (наименование темы научного исследования «Разработка и реализация стратегии развития внешнеэкономических связей сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Российской Федерации с учетом санкционных ограничений и новых приоритетов экономического сотрудничества с зарубежными странами»; код научной темы, присвоенной учредителем — FZUN-2024-0007).

Original article

## FEATURES OF EXPORT OF PHOSPHORUS-CONTAINING MINERAL FERTILIZERS FROM THE RUSSIAN FEDERATION IN MODERN CONDITIONS

I.A. Aksenov, G.A. Trunin, M.S. Fabrikov, M.S. Lisyatnikov,  
E.S. Prusov, S.I. Roshchina, M.A. Dubrovin

Vladimir State University, Vladimir, Russia

**Abstract.** The article identifies current trends and factors influencing the export of phosphorus-containing mineral fertilizers. The authors analyze the volumes and directions of supplies of phosphorus fertilizers from Russia, and identify key trading partners and sales markets. The purpose of the study is to analyze the problems and identify areas for the development of exports of phosphorus-containing mineral fertilizers from the Russian Federation. The object of the study is phosphorus-containing mineral fertilizers of the Russian Federation. The empirical basis of the study was the analytical and statistical data of the Federal Customs Service, the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and PhosAgro. The theoretical basis of the study was the works of famous Russian and foreign scientists directly affecting various aspects of phosphorus — containing mineral fertilizers. The methodological basis of the study was a set of general scientific and specific scientific methods of cognition. The study also used general scientific methods: analysis and synthesis, generalization method, comparative historical method. The study pays special attention to the economic and geopolitical aspects of the export of phosphorus-containing fertilizers. Regulatory and legal features of the export of phosphorus-containing mineral fertilizers are identified. The authors reflect the competitiveness of Russian products in the world market. In conclusion, they formulate conclusions reflecting the current state and prospects for the development of exports of phosphorus-containing mineral fertilizers from the Russian Federation, and also offer recommendations for strengthening Russia's position in the international arena. Research years — 2020-2024.

**Keywords:** phosphorus-containing mineral fertilizers, geological conditions, sanctions, export, trading partners, agro-industrial complex

**Acknowledgments:** the work was prepared based on the results of research carried out at the expense of the federal budget on a state assignment (the name of the scientific research topic is "Development and implementation of a strategy for the development of foreign economic relations of agriculture and the agro-industrial complex of the Russian Federation, taking into account sanctions restrictions and new priorities of economic cooperation with foreign countries"; code scientific topic assigned by the founder — FZUN-2024-0007).

**Введение.** Цель исследования заключается в анализе проблем и выявлении направлений развития экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации.

Объект исследования — рынок фосфоросодержащих минеральных удобрений Российской Федерации.

Годы исследования: 2020-2024 гг..

**Материалы и методы исследования.** Теоретической и информационной базой исследования стали работы известных специалистов

по проблемам экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений для агропромышленного комплекса: Георгиевского А.Ф. [1], Бугина В.М. [1], Гиляровой А.А. [2], Козлова П.А. [3], Кручинной В.М. [4], Рыжковой С.М. [4], Лукичева С.В. [5], Жирова Д.В. [5], Чуркина О.Е. [5], Лыгач А.В. [6], Лыгач В.Н. [6], Макаровой Н.А. [7].

В исследовании широко использовались аналитические материалы и статистические данные Федеральной таможенной службы,

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и ФосАгро.

Методологическую основу исследования составили общенаучные и частнонаучные методы познания. При проведении исследования использовались диалектический и системный подходы к познанию явлений.

Важность фосфатного сырья в сельском хозяйстве обусловлена наличием фосфора, который в свою очередь, является главным элементом в процессе фотосинтеза, передачи энергии





и обмена веществ. Исходя из этого, фосфатные удобрения служат основой для повышения урожайности и качества посевов. Около 90% всего фосфатного сырья используется как удобрение для почвы [2].

**Результаты исследования.** Россия занимает второе место в мире по добыче фосфатного сырья и обладает фосфатным ресурсосырьевым потенциалом. Запасы фосфатного сырья в России оценены почти в 1,3 млрд т, что составляет 7,6% мировых запасов [4]. Объекты фосфоритовых и апатитовых руд неравномерно распределены на территории государства. Основным источником является Хибинское месторождение апатитово-нефелиновых руд (Мурманская область). Данный источник обеспечивает около 80% добычи апатитового концентрата. Хибинские горные массивы имеют около десяти месторождений апатит-нефелиновых руд, запасы которых оцениваются в 600 млн т фосфорных руд, из которых лишь 10% открыты для добычи.

Экспорт фосфоросодержащих минеральных удобрений является одним из наиболее активно развивающихся секторов отечественной экономики. В первой половине 2024 г. наблюдается увеличение грузооборота через морские терминалы России на 11% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, достигший показателя в 455,4 млн тонн [2]. Тем не менее, экспортеры удобрений сталкиваются с множеством сложностей при отправке грузов по морскому пути.

В последнем квартале 2023 г. на международном рынке удобрений наблюдалась «стохастическая» ценовая динамика. Ценовые индикаторы на минеральные удобрения проявляли тенденцию к снижению в результате превалирования предложения над потребительским спросом. В то же время, стоимость фосфорных удобрений оставалась стабильной, что было вызвано сбалансированным воздействием рыночных механизмов. Стабильные цены на фосфорные удобрения были связаны с регулированием объемов экспорта со стороны Китая, который был сфокусирован на удовлетворении внутреннего спроса, а также со стабильным интересом этой продукции со стороны Азии и Латинской Америки. В последние полгода цена фосфата (MAP) закрепились на уровне 511 долларов США за тонну при условии свободной поставки на борту (FOB) в балтийских портах.

Основными импортёрами фосфоросодержащих минеральных удобрений из России за последние 3 года являются: Индия, страны Европы, Африка, Южная Америка, Азия и Австралия.

За последние 3 года Россия увеличила экспорт в Африку в 4,6 раз. Российская Федерация поставляет продукцию в 21 африканскую страну. Основной импортёр удобрений Российской Федерации в Африке — ЮАР. Также, важным направлением является Западная Африка (Сенегал, Мали, Кот-д'Ивуар и Буркина-Фасо). Роль экспорта в страны Африки обусловлена обеспечением продовольственной безопасности стран. В рамках форума «Россия — Африка», была достигнута договоренность увеличить объёмы экспорта в Африканские страны минеральных удобрений в удалённые от моря регионы, что привело к увеличению объёмов экспорта.

Что касается стран Азии, за последние 3 года объём экспорта в Китай составил 1,26 млрд \$. Общим весом 540 тыс. тонн.

Высокий спрос на зарубежные минеральные удобрения в Китае «формируется» перед

началом весеннего сельского сезона, но стоит констатировать что он обусловлен пятидесятипроцентным уровнем самостоятельного обеспечения страны данными ресурсами.

Но, анализируя особенности экспорта фосфорсодержащих удобрений, стоит констатировать, что имеется и блок проблем. К проблемам экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений можно отнести:

Первой проблемой являются санкции со стороны западных стран. В результате введенных санкций сокращение экспорта составило 3% относительно 2023 г.. Несмотря на то, что Европейский Союз не применял прямого запрета на ввоз агрохимикатов, производители столкнулись с рядом проблем. К ним относятся: затруднения при оплате транспортных услуг и страховании груза, невозможность российских судов подойти к причалам европейских портов, а также отказы транспортных компаний сотрудничать с российскими отправителями. В настоящее время фрахт крупнотоннажных судов грузоподъемностью 60 млн тонн запрещен. По данной причине приходится использовать суда меньшей грузоподъемности, что приводит к удорожанию перевозок и удлинению сроков поставок.

Решением проблемы санкционной составляющей на наш взгляд является смена направления отправки товаров. Отказавшись от портов стран Прибалтики в пользу внутренних терминалов, усилив экспорт в страны, которые являются дружественными. Например, страной, благоприятной для увеличения объёма экспорта является Индия. Начиная с 2022 г., Индия утроила закупки фосфоросодержащих минеральных удобрений до 3,6 млн тонн. Также экспорт в страны Ближнего Востока, включая Турцию, увеличился на 40%, достигнув отметки в 0,7 млн тонн [12].

Таким образом, поставки минеральных удобрений в страны, не ограничивающие санкциями российских производителей, могут значительно повлиять на стабильное положение экспорта.

Еще одним решением проблемы блокировки логистических путей для сухих агрохимикатов является формирование альтернативных транспортных путей. Так, необходимо увеличить список пограничных «логистических точек», разрешённых для экспорта минеральных удобрений, включив в этот список такие порты, как Темрюк, Кавказ и Находка.

Стоит отметить, что в 2022 г. уже был утверждён список благоприятных для экспорта портов, в который входят: Большой порт Санкт-Петербург, Владивосток, Усть-Луга, Мурманск, Новороссийск, а также список из 22 автомобильных, 15 железнодорожных и 6 воздушных пунктов пропуска. В 2023 г. были добавлены порты Калининград, Ростов-на-Дону, Таганрог и др.. [8].

Проблемой с введением санкций влекут за собой ряд других сложностей. Некоторые виды фосфорных удобрений должны транспортироваться с соблюдением специальных условий, однако, на данный момент, в России отсутствует портовая инфраструктура по перевалке опасных химикатов. Это произошло по причине выхода России из «Зерновой сделки», которая была заключена 22 июля 2022 г. с целью экспорта опасных химикатов через порты Прибалтики и страны Восточной Европы. На данный момент дефицит портовых мощностей по перевалке удобрений составляет 6 млн тонн.

Решением проблемы по перевалке опасных грузов является реализация сложных инфра-

структурных проектов по строительству специализированных терминалов, предназначенных для хранения и перевалки опасных сухих минеральных удобрений. Для обеспечения развития портовой инфраструктуры по обработке жидких и сухих минеральных удобрений, в том числе опасных, в Российской Федерации был составлен план, известный как «дорожная карта». В соответствии с этим планом до июня 2024 г. предполагается достичь мощности портов по перевалке соответствующих типов грузов в объёме 43,75 миллиона тонн, а к 2030 г. — увеличить этот показатель до 107 млн тонн. Реализация этих целей будет частично достигнута, если ввести в работу терминал в порту Тамань, который разрабатывается компанией «Толяттиазот», входящей в холдинг «Уралхим» [9]. Ожидается, что первая фаза проекта с ежегодной мощностью в два миллиона тонн станет функционировать уже в конце текущего года. Дополнительно, согласно «дорожной карте», перевалка предусмотрена на терминале в Усть-Луге, а также на терминалах «Балтийский метанол» в Усть-Луге и Приморске, где также будет происходить перевалка жидких и сухих удобрений.

В дополнение к мерам, предусмотренным в «дорожной карте», Министерство промышленности и торговли предложило разрешить хранение жидких и сухих опасных минеральных удобрений в морских портах. Для реализации данной инициативы были внесены предложения о внесении изменений в Водный кодекс, Градостроительный кодекс, закон «Об экологической экспертизе» и закон «Об охране окружающей среды» для рассмотрения в Государственную Думу. Ожидается, что перечень портов, имеющих право на создание специализированных складов для таких веществ, будет определен отдельным постановлением правительства [11].

Проблема зависимости российских производителей от услуг международных логистических операторов повлекла за собой трудности в доставке минеральных удобрений. Международные логистические операторы, участвующие в перемещении минеральных удобрений, стали отказываться от своих обязательств, поэтому на их место стали приходиться другие судовладельцы, предлагающие доставку минеральных удобрений по более высоким ценам по причине более высоких рисков.

Также проблемой поставки удобрений в другие страны является ограничение, связанное с банковскими транзакциями [10]. Санкции, введенные против российских банков, влияя на расчеты по экспортным контрактам производителей удобрений. Зарубежные банки долго проверяют товаросопроводительные документы. Это в свою очередь приводит к задержкам и удорожанию поставок. Однако страны ЕС могут ослабить данные запреты, разблокировав счета производителей удобрений, если они нужны будут для финансирования поставок удобрений в страны Африки.

Снижению экспорта минеральных удобрений из России послужил транзит Белорусских удобрений через порт Мурманска. В 2023 г. транзит увеличился в 18,2 раза по сравнению с предыдущим годом [1]. Из общего объёма транзита белорусских удобрений 88% составили фосфоросодержащие удобрения.

Отдельно стоит затронуть особенности нормативной правовой основы регулирования перемещения фосфатных удобрений через таможенную границу ЕАЭС.





Нормативное правовое регулирование экспорта минеральных удобрений представляет собой комплекс законодательных актов, норм, правил и стандартов, устанавливаемых государственными органами для контроля процесса экспорта данной продукции. Целью этих норм и правил является обеспечение законности, прозрачности и эффективности экспортных операций, а также защита интересов государства, потребителей и окружающей среды.

В настоящее время в Российской Федерации действуют более двухсот нормативных правовых актов, регулирующих различные аспекты, связанные с обращением минеральных удобрений. Нормы, касающиеся минеральных удобрений, представлены более чем в трехстах актах.

Для обеспечения безопасности при вывозе минеральных удобрений важно органичное сочетание некоторых подходов:

1. Лицензирование: установление требований к получению лицензий или разрешений на экспорт минеральных удобрений.
2. Таможенное регулирование: установление таможенных пошлин, квот и других таможенных процедур для контроля экспорта минеральных удобрений.
3. Экологические нормы: установление требований по соблюдению экологических стандартов и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду при экспорте минеральных удобрений.
4. Контроль качества: установление стандартов и требований к качеству экспортируемых минеральных удобрений.
5. Финансовые и налоговые аспекты: Установление правил и требований по финансовым и налоговым аспектам экспорта минеральных удобрений.
6. Международное сотрудничество: соблюдение международных норм и соглашений по экспорту минеральных удобрений при ведении внешнеэкономической деятельности.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 20.12.2022 № 2353, в отношении минеральных удобрений установлено количественное ограничение на вывоз за пределы территории Российской Федерации в государства, не являющиеся членами Евразийского экономического союза (далее ЕАЭС). Объём нетарифной квоты — 11838817 тонн. В случае отсутствия лицензии или превышения выделенной квоты, экспорт удобрений запрещен. Договор о Евразийском экономическом союзе от 29.05.2014 предусматривает выдачу лицензий на экспорт товаров. В Российской Федерации ответственность за выдачу лицензий на вывоз товаров возложена на Министерство промышленности и торговли (Минпромторг России), поэтому данное разрешение имеет определение «Лицензия Минпромторга».

Для получения лицензии Минпромторга требуются следующие документы:

- A. Заявление о выдаче лицензии;
- B. Копия контракта;
- C. Копия свидетельства о поставке на учет в налоговом органе;
- D. Письмо производителя удобрений о публикации в сети Интернет информации о цене удобрений.

Согласно Техническому Регламенту ЕАЭС 039/2016 минеральные удобрения должны удовлетворять требованиям безопасности, а также нормам радиационной и химической безопасности.

При вывозе фосфоросодержащих минеральных удобрений с таможенной территории ЕАЭС необходимо заполнять разрешительные документы. Единая форма документов и методические указания по ее заполнению на отдельные виды товаров, к которым применяются меры нетарифного регулирования в торговле с третьими странами, содержатся в Решении Коллегии Евразийской экономической Комиссии от 16.05.2012 № 45.

В отношении вывоза фосфоросодержащих минеральных удобрений применяются квоты, которые регламентируются Постановлением Правительства от 27.04.2024 № 547. В рамках поручения Президента Российской Федерации Правительство продлило квоты на вывоз из России минеральных удобрений, которые действуют до 30.11.2024. Общий объём экспортной квоты составляет 19,5 млн т. Распределяет объёмы квот между участниками внешнеэкономической деятельности Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Экспорт минеральных удобрений подразумевает проведение таможенных операций, которые содержатся в Таможенном кодексе Евразийского экономического союза. Глава 15 описывает убытие товаров с таможенной территории Союза и таможенные операции, связанные с таким убытием. Глава 16 посвящена временному хранению товаров. Таможенное декларирование минеральных удобрений, а также ее подача, регистрация и отзыв содержатся в главе 17 Кодекса. Также, статья 6 главы 1 ТК ЕАЭС содержит в себе применение мер таможенно-тарифного регулирования, запретов и ограничений в отношении минеральных удобрений.

Так как фосфоросодержащие минеральные удобрения — это товары, в отношении которых применяется лицензирование, то контроль производится с применением единой автоматизированной информационной системы таможенных органов (далее ЕАИС ТО). Согласно Приказу Федеральной таможенной службы России от 18.12.2019 № 1907 ЕАИС ТО применяется в отношении лицензий Минпромторга России в ходе таможенных операций, связанных с выпуском товаров. Технология обеспечивает сведениями из лицензии, указанной в декларации на товары для осуществления контроля и учета такого товара.

Федеральный закон «О таможенном регулировании в Российской Федерации» от 03.08.2018 № 289-ФЗ устанавливает специфические требования и процедуры таможенного контроля для определенных категорий товаров, включая минеральные удобрения. Этот закон может содержать дополнительные меры безопасности и контроля при экспорте определенных товаров.

При экспорте минеральных удобрений таможенные органы могут также применять законы и нормативные акты о защите окружающей среды при экспорте минеральных удобрений. Эти акты могут включать требования по предотвращению загрязнения окружающей среды и соблюдению экологических стандартов при перевозке и экспорте минеральных удобрений.

Главным документом в области защиты окружающей среды является Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 30.10.2003 № 973. В данном документе прописаны правила охраны окружающей среды от вредного воздействия пестицидов и минеральных удобрений при их применении, хранении и транспортировке.

**Обсуждение.** В статье рассматриваются особенности организации экспорта фосфоросодержащих минеральных удобрений из России, которая является одним из ведущих мировых производителей и экспортеров данного вида продукции. В условиях глобализации и усложнения международной торговли среды, экспорт удобрений приобретает стратегическое значение для экономики Российской Федерации. На сегодняшний день существует ряд ключевых вызовов и перспектив в экспорте фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации.

На экспорт российской продукции влияет комплекс геополитических факторов. Санкции со стороны западных стран, а также ответные меры со стороны России существенно осложнили внешнеэкономическую деятельность. Ограничение доступа к некоторым рынкам (например, Евросоюзу) вынуждает российские компании искать альтернативные направления для экспорта. В то же время, в условиях растущего спроса на минеральные удобрения в Азиатско-Тихоокеанском регионе, Ближнем Востоке и Латинской Америке Россия сохраняет возможность расширения своего присутствия на этих рынках. Стратегическая переориентация экспорта на Восток и Юг также является ответом на текущие вызовы.

Рост экологических требований со стороны мирового сообщества заставляет российские компании адаптироваться к более строгим стандартам производства и транспортировки фосфоросодержащих минеральных удобрений. Это предполагает необходимость внедрения новых технологий и модернизации производственных мощностей, что, в свою очередь, требует значительных инвестиций. Важно, что Россия обладает существенными научными и технологическими возможностями для удовлетворения этих требований.

Экспорт фосфоросодержащих удобрений из России сталкивается с жесткой конкуренцией со стороны других крупных производителей, таких как Марокко, Китай и США. Компании производители фосфоросодержащих минеральных удобрений из Российской Федерации, несмотря на свои природные ресурсы и конкурентные цены, должны учитывать все аспекты логистики и продвижения на мировых рынках. Как отмечается в статье, одна из ключевых задач для российских экспортеров — оптимизация логистических маршрутов и снижение транспортных издержек. Развитие инфраструктуры, в частности, портов и железнодорожных перевозок, играет важную роль в улучшении экспортных возможностей страны.

Ценовые колебания на мировом рынке удобрений являются еще одним вызовом для экспорта России. Стоит учитывать высокую зависимость российской экономики от колебаний мировых цен на фосфоросодержащие удобрения. Стратегия минимизации этой зависимости может включать диверсификацию производственной и экспортной структуры, а также разработку механизмов страхования рисков, связанных с изменением цен на сырьевые товары.

**Заключение.** Недостаток инфраструктуры, высокие транспортные издержки и сложности в оформлении транспортных документов ограничивают доступность удобрений для потребителей. Кроме того, на мировом рынке удобрений действует сильная конкуренция, что приводит к снижению рентабельности производства



и экспорта. Стоит отметить, что политические факторы, такие как нестабильность и санкционные запреты, могут привести к нарушению поставок удобрений и росту цен.

Исходя из анализа способов решения проблем, можно сделать вывод, что улучшение путей логистики, таких как инвестирование в развитие инфраструктуры, оптимизация транспортных цепочек повысят эффективность и объем экспорта фосфорсодержащих удобрений.

В целом, экспорт фосфорсодержащих удобрений представляет собой сложный процесс, требующий комплексного подхода к решению проблем.

В статье отражается необходимость России адаптироваться к новым экономическим, политическим и экологическим условиям, чтобы сохранить и укрепить свои позиции на мировом рынке фосфорсодержащих минеральных удобрений. Основные вызовы связаны с геополитической нестабильностью, экологическими требованиями и конкуренцией, но при этом открываются новые возможности, особенно в развивающихся регионах мира. Перспективы роста российского экспорта в данной области будут зависеть от способности государства и бизнеса гибко реагировать на меняющиеся условия и использовать преимущества, предоставляемые географическим положением и природными ресурсами страны.

#### Список источников

1. Бром А.Е., Моисеенко А.М., Козлов А.В. Тенденции и проблемы развития международного транспортного коридора «Север-Юг» // Московский экономический журнал. 2020. № 12. С. 482-488.
2. Гендиректор «Фосагро» попал под санкции. URL: <http://www.forbes.ru/milliardery/458583-gendirektor-fosagro-usel-v-otstavku-posle-popadania-pod-sankcii> (дата обращения: 05.08.2024).
3. Георгиевский А.Ф., Бугина В.М. Современное состояние и перспективы развития фосфатно-сырьевой базы России // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2020. № 21 (3). С. 97-207.

#### Информация об авторах:

- Аксенов Илья Антонович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного права и управления таможенной деятельностью, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, [il\\_aks@mail.ru](mailto:il_aks@mail.ru)
- Трунин Григорий Александрович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового права и таможенной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, [Trunin\\_gr@mail.ru](mailto:Trunin_gr@mail.ru)
- Фабриков Максим Сергеевич**, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по экономике и развитию инфраструктуры, заведующий кафедрой технологического и экономического образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, [fabrikoff@mail.ru](mailto:fabrikoff@mail.ru)
- Лисятников Михаил Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии функциональных и конструкционных материалов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5262-6609>, [mlisyatnikov@mail.ru](mailto:mlisyatnikov@mail.ru)
- Прусов Евгений Сергеевич**, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры строительные конструкции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4189-877X>, [eprusov@mail.ru](mailto:eprusov@mail.ru)
- Рощина Светлана Ивановна**, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой строительные конструкции, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0356-1383>, [rsi3@mail.ru](mailto:rsi3@mail.ru)
- Дубровин Михаил Андреевич**, старший преподаватель кафедры теории и истории государства и права, [301507@bk.ru](mailto:301507@bk.ru)

#### Information about the authors:

- Ilya I. Aksenov**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of state law and customs management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, [il\\_aks@mail.ru](mailto:il_aks@mail.ru)
- Grigory A. Trunin**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of financial law and customs activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, [trunin\\_gr@mail.ru](mailto:trunin_gr@mail.ru)
- Maxim S. Fabrikov**, candidate of pedagogical sciences, associate professor, vice-rector for economics and infrastructure development, head of the department of technological and economic education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, [fabrikoff@mail.ru](mailto:fabrikoff@mail.ru)
- Mikhail S. Lisyatnikov**, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of technology of functional and structural materials, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5262-6609>, [mlisyatnikov@mail.ru](mailto:mlisyatnikov@mail.ru)
- Evgeniy S. Prusov**, doctor of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of building structures, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4189-877X>, [eprusov@mail.ru](mailto:eprusov@mail.ru)
- Svetlana I. Roshchina**, doctor of technical sciences, professor, head of the department of building structures, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0356-1383>, [rsi3@mail.ru](mailto:rsi3@mail.ru)
- Mikhail A. Dubrovin**, senior lecturer of the department of theory and history of state and law, [301507@bk.ru](mailto:301507@bk.ru)





Научная статья

УДК 632.51

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_124

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯТЫ ПОЛЕВОЙ — ГАРАНТИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ

А.С. Магомадов<sup>1</sup>, Л.А. Титова<sup>1</sup>, З.П. Оказова<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия<sup>2</sup>Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

**Аннотация.** Мята полевая — распространенное многолетнее лекарственное растение. Зеленая масса ее широко используется в пищевой, парфюмерной и фармацевтической промышленности. Одна из причин снижения объемов производства зеленой массы — высокая засоренность посевов. Залогом успешной борьбы с сорняками является учет разностороннего взаимовлияния культурных и сорных растений. Изучение этих явлений дает возможность максимально использовать культурные растения для подавления сорняков. Путем применения различных методов возделывания сельскохозяйственных культур можно обеспечить эффективность естественного подавления сорняков. Цель исследования — оценка возможности использования регуляторов роста в технологии возделывания мяты, определение критических периодов, вредоносности сорнополевого компонента ценоза мяты в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики. Место проведения исследования — Гудермесский район Чеченской Республики; период проведения — 2022-2023 гг.; объект — сорт мяты Розовская Арома. В качестве регулятора роста (РГ) изучена возможность применения Гумат+7 0,01%, которым обрабатывались семена мяты перед посевом. По результатам модельных полевых опытов в лесостепной зоне Чеченской Республике установлен смешанный тип засоренности мяты полевой. С ростом численности компонентов ценоза, происходит снижение урожайности мяты полевой. Потери урожая составляют при максимальной засоренности более 60%. Регуляторы роста обеспечили снижение потерь урожая. Критическим периодом вредоносности сорных растений являются первые 30 дней с момента появления всходов. При использовании регуляторов роста критический период вредоносности сорнополевого компонента составил 23 дня.

**Ключевые слова:** сорнополевой компонент, вредоносность, критический период вредоносности, мята, регуляторы роста

Original article

## APPLICATION OF GROWTH REGULATORS IN FIELD MINT CULTIVATION TECHNOLOGY — A GUARANTEE OF OBTAINING ECOLOGICALLY CLEAN PRODUCTS

A.S. Magomadov<sup>1</sup>, L.A. Titova<sup>1</sup>, Z.P. Okazova<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Grozny, Russia<sup>2</sup>Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

**Abstract.** Field mint is a common perennial medicinal plant. Its green mass is widely used in the food, perfume and pharmaceutical industries. One of the reasons for the decrease in green mass production is the high infestation of crops. The key to successful weed control is taking into account the diverse interactions between cultivated and weed plants. The study of these phenomena makes it possible to make maximum use of cultivated plants to suppress weeds. By using various methods of cultivating agricultural crops, it is possible to ensure the effectiveness of natural weed suppression. The objective of the study was to assess the possibility of using growth regulators in mint cultivation technology, to determine critical periods, and the harmfulness of the weed component of the mint cenosis in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The location of the study is the Gudermes district of the Chechen Republic; the period is 2022-2023; the object is the Rozovskaya Aroma mint variety. The possibility of using Humate + 7 0.01% as a growth regulator (GR), which was used to treat mint seeds before sowing, was studied. Based on the results of model field experiments in the forest-steppe zone of the Chechen Republic, a mixed type of weed infestation of field mint was established. With an increase in the number of cenosis components, there is a decrease in the yield of field mint. Crop losses are more than 60% at maximum weed infestation. Growth regulators ensured a decrease in crop losses. The critical period of weed harmfulness is the first 30 days from the moment of emergence. When using growth regulators, the critical period of harmfulness of the weed component was 23 days.

**Keywords:** weed component, harmfulness, critical period of harmfulness, mint, growth regulators

**Введение.** Зеленая масса мяты полевой широко используется в пищевой, парфюмерной и фармацевтической промышленности. Одна из причин снижения объемов производства зеленой массы — высокая засоренность посевов [2, 9, 13].

Залогом успешной борьбы с сорняками в ценозе является учет разностороннего взаимовлияния культурных и сорных растений. Изучение этих явлений дает возможность максимально использовать культурные растения для подавления сорняков. Путем применения различных методов возделывания сельскохозяйственных культур можно обеспечить эффективность естественного подавления сорняков [4, 6, 14].

На современном этапе производства экологически чистого сырья лекарственных трав имеет огромное значение. Чеченская Республика обладает значительным потенциалом для производства такого сырья.

**Цель исследования** — оценка возможности использования регуляторов роста в технологии возделывания мяты, определение критических периодов, вредоносности сорнополевого компонента ценоза мяты в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

**Методы исследования.** В работе использованы методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорных растений в посевах

сельскохозяйственных культур. Заложена модельная полевая опытная делянка, где смоделирована различная степень засоренности ценоза, количество сорных растений на варианте опыта возрасало в геометрической прогрессии [3, 5, 10].

**Экспериментальная база.** Место проведения исследования — Гудермесский район Чеченской Республики; период проведения — 2022-2023 гг.; объект — сорт мяты Розовская Арома. В качестве регулятора роста (РГ) изучена возможность применения Гумат+7 0,01%, которым обрабатывались семена мяты перед посевом.

**Результаты и обсуждение.** Мониторинг флористического состава сорных растений



в ценозах культурных растений необходим в целях контроля распространения вредных объектов, что особенно актуально при возделывании лекарственных растений, когда важно получение экологически чистого сырья.

Жаркая вторая половина лета, недостаточное количество влаги в корнеобитаемом слое почвы неблагоприятно для роста и развития культурных растений, стали косвенными причинами достаточно высокой засоренности. Это и стало причиной повышения вредоносности сорных растений в ценозе культурных [7, 11, 12]

Для определения видов, являющихся сорными в ценозе мяты нами использован Определитель сорных растений. В ходе обследования ценоза мяты обнаружены сорняки, представители 13 семейств: *Ambrósia artemisiifólia* (L.), *Echinochloa crus-galli* (L.), *Amaranthus retroflexus* (L.), *Convolvulus arvensis* (L.), *Avena fatua* (L.), *Setaria viridis* (L.), *Elytrigia repens* (L.), *Ambrosia trifida* (L.), *Abutilon theophrasti* (Medicus), *Conyza Canadensis* (L.), *Chenopodium album* (L.), *Cynodon dactylon* (L.), *Papaver rhoeas* (L.), *Asclepias syriaca* (L.), *Phleum pratense* (L.), и др. (рис. 1) [2, 7].

Результаты оценки зависимости накопления биомассы сорняками от плотности их произрастания в ценозе мяты полевой и использования регулятора роста показаны в табл. 1.

Масса сорнополевого компонента при минимальной плотности произрастания 3343,55 г/м<sup>2</sup>, с ростом плотности этот показатель возрастает: 4512,00г/м<sup>2</sup>. воздушно-сухая масса сорнополевого компонента с увеличением плотности его размещения на единице площади возрастает в 13,1 раза.

На фоне использования регулятора роста произошло снижение массы одного экземпляра сорного растения и, как следствие, — массы сорных растений в целом, что является косвенным признаком повышения конкурентоспособности мяты полевой по отношению к сорнополевному компоненту ценоза. Увеличение массы сорняков находится в прямой зависимости от увеличения их количества. При этом масса одного экземпляра снижается и составляет 20,52% от массы при минимальной засоренности. На фоне использования регулятора роста показатель снижается — 18,91%. Это указывает на внутривидовую конкуренцию между сорняками.

Одним из этапов работы было определение содержания пигментов в листьях мяты, содержание пигментов — это показатель интенсивности фотосинтеза, а значит урожайности и качества лекарственного сырья [1, 8].

Содержание пигментов определялось фотометрическим методом. Результаты показаны на рис. 2.

С ростом численности сорных растений в ценозе мяты полевой происходит снижение содержания пигментов, что является косвенным признаком межвидовой конкуренции и снижения интенсивности фотосинтеза. При использовании регулятора роста отмечается повышение содержания пигментов в листьях мяты, причем показатель возрастает достаточно равномерно на всех вариантах опыта.

Основное сорное растение в опыте — щирица запрокинутая. Содержание хлорофиллов в ее листьях показано на рисунке 3.

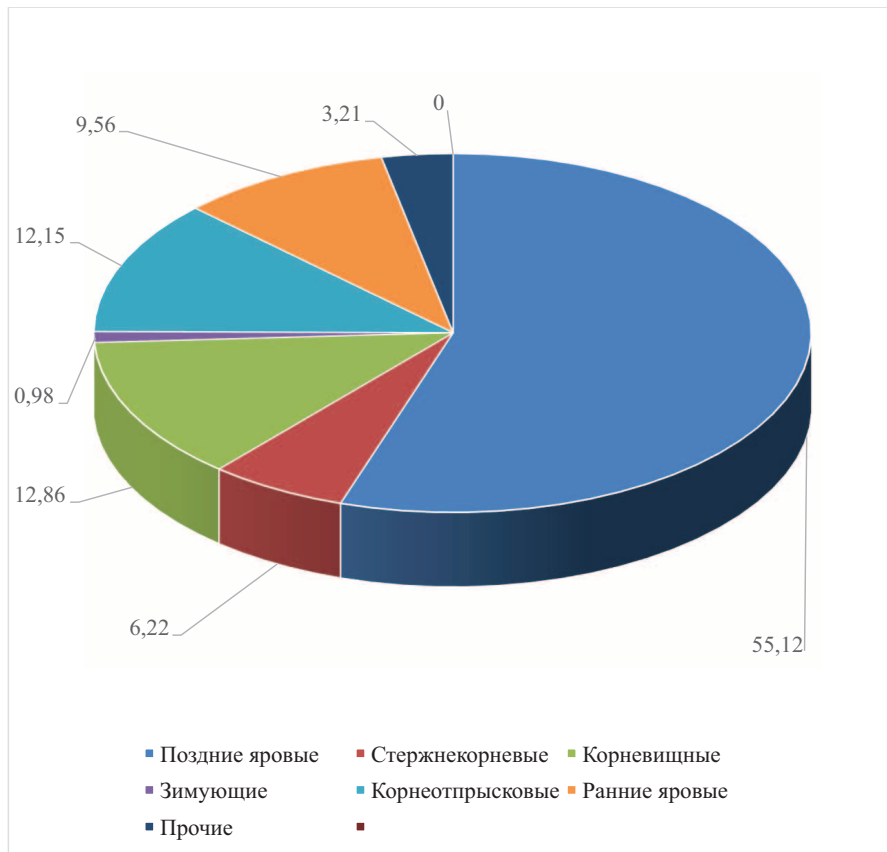


Рисунок 1. Биологические группы сорных растений в ценозе мяты, сор Розовская Арома (2022-2023)  
Figure 1. Biological groups of weeds in the mint cenoze, weed Rozovskaya Aroma (2022-2023)

Таблица 1. Влияние регулятора роста на накопление биомассы сорнополевого компонента в ценозе мяты полевой, сорт Розовская Арома, г/м<sup>2</sup> (2022-2023)  
Table 1. Effect of growth regulator on accumulation of biomass of weed component in the cenoze of field mint, variety Rozovskaya Aroma, g/m<sup>2</sup> (2022-2023)

Сорняков в ценозе, шт/м <sup>2</sup>	Масса сорных растений, г	Масса 1 сорного растения	
		г	от min. засорен., %
5	343,55/307,21	68,71/61,44	-/-
10	515,00/465,80	51,50/46,58	74,95/75,81
20	844,60/780,56	42,23/39,02	61,46/63,60
40	1472,40/1220,45	36,81/30,51	53,57/49,65
80	2267,20/1960,00	28,34/24,50	41,25/39,87
160	3371,20/2460,70	21,07/15,37	30,66/25,01
320	4512,00/3720,55	14,10/11,62	20,52/18,91

Примечание: в знаменателе масса сорнополевого компонента при использовании РГ

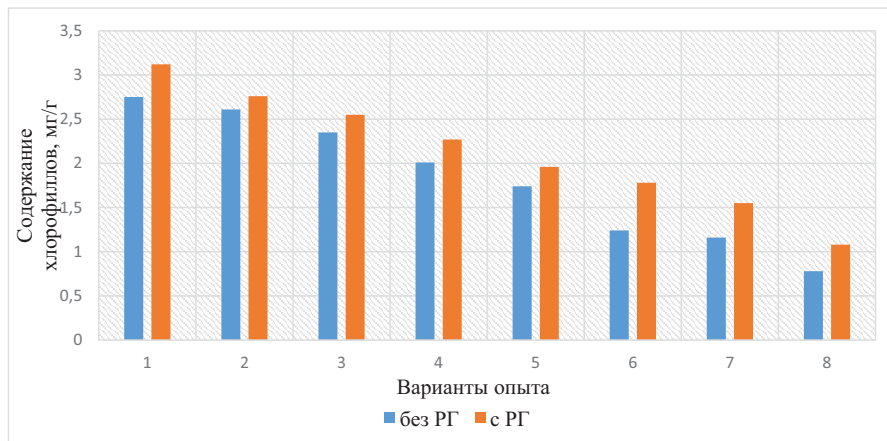


Рисунок 2. Содержание хлорофиллов (мг/г) в листьях мяты, сорт Розовская Арома (2022-2023)  
Figure 2. Chlorophyll content (mg/g) in mint leaves, Rozovskaya Aroma variety (2022-2023)



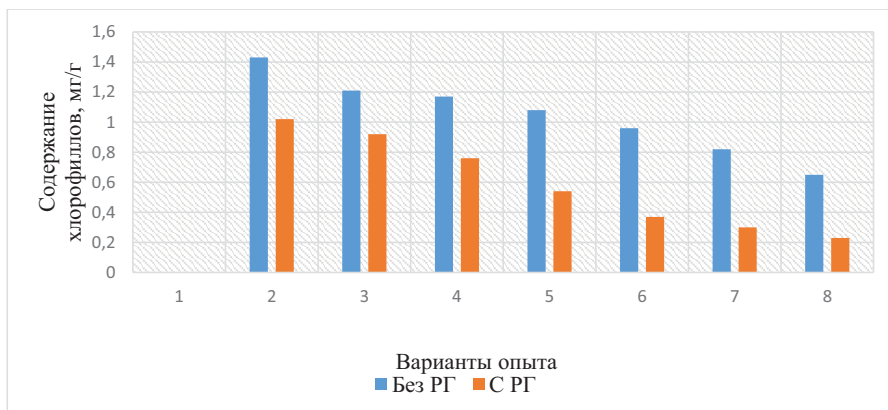


Рисунок 3. Содержание хлорофиллов в листьях щирицы запрокинутой (2022-2023)  
Figure 3. Chlorophyll content in the leaves of Amaranthus retroflexus (2022-2023)

Таблица 2. Влияние численности сорных растений на урожайность мяты полевой, сорт Розовская Арома (2022-2023)  
Table 2. The influence of the number of weeds on the yield of field mint, variety Rozovskaya Aroma (2022-2023)

Количество сорняков в ценозе, шт/м <sup>2</sup>	Урожайность, т/га	Потери урожая	
		т/га	%
0	12,80/14,65	-	-
5	11,25/13,56	1,55/1,09	12,11/7,45
10	10,40/12,90	2,40/1,75	18,75/11,94
20	9,10/11,47	3,70/3,18	28,90/21,70
40	8,00/10,09	4,80/4,56	37,50/31,12
80	7,10/9,35	5,70/5,30	44,53/36,17
160	6,23/8,41	6,57/6,24	51,32/42,59
320	5,10/7,35	7,70/7,30	60,15/49,83

Примечание: в знаменателе масса сорнополевого компонента при использовании РГ

С ростом численности сорных растений отмечается снижение содержания хлорофиллов в листьях сорняка. Так, на варианте, где произрастало 5 сорных растений шт/м<sup>2</sup> содержание хлорофиллов составило 1,43 мг/г, а с увеличением численности сорных растений до 320 шт/м<sup>2</sup> — всего 0,65 мг/г, что составило 45,4%. На фоне применения регулятора роста отмечено более значительное снижение содержания хлорофиллов в листьях щирицы запрокинутой. Все вышеизложенное указывает на наличие межвидовой и внутривидовой конкуренции между компонентами ценоза. При этом использование регулятора роста природного происхождения Гумат+7 способствует повышению конкурентоспособности мяты по отношению к сорнополевому компоненту ценоза.

Урожайность зеленой массы посевов мяты полевой, сорт Розовская Арома, чистых от сорной растительности 12,80 т/га. По мере увеличения плотности произрастания сорнополевого компонента на единице площади, потери урожая составили 1,55-7,70 т/га или 12,11-60,15% в сравнении с контролем. С ростом количества сорных растений на единице площади урожайность мяты полевой составила уже 5,10 т/га или сократилась в 2,5 раза. При использовании регулятора роста Гумат+7 потери урожая сократились и составили 1,09-7,30 т/га или 7,45-49,83% (табл. 2).

С ростом численности компонентов ценоза, происходит снижение урожайности мяты полевой. Потери урожая составляют при максимальной засоренности более 60%. При

использовании регуляторов роста для предпосевной обработки семян мяты отмечено достоверное снижение потерь урожая.

Следовательно, в целях повышения продуктивности пашни и культуры земледелия в целом целесообразно проведение мероприятий, направленных на повышение конкурентоспособности культуры, в частности использование в технологии возделывания предпосевной обработки семян регуляторами роста.

Далее был определен критический период вредности сорных растений в ценозе мяты полевой. Это тот период, после которого культурные растения могут успешно конкурировать с сорняками. Критический период вредности сорняков мы определяли графически. Результат показан на рис. 4.

Критическим периодом вредности сорных растений являются первые 30 дней с момента появления всходов лекарственного растения. При использовании регуляторов роста отмечено сокращение критического периода вредности сорнополевого компонента в ценозе мяты, он составил 23 дня.

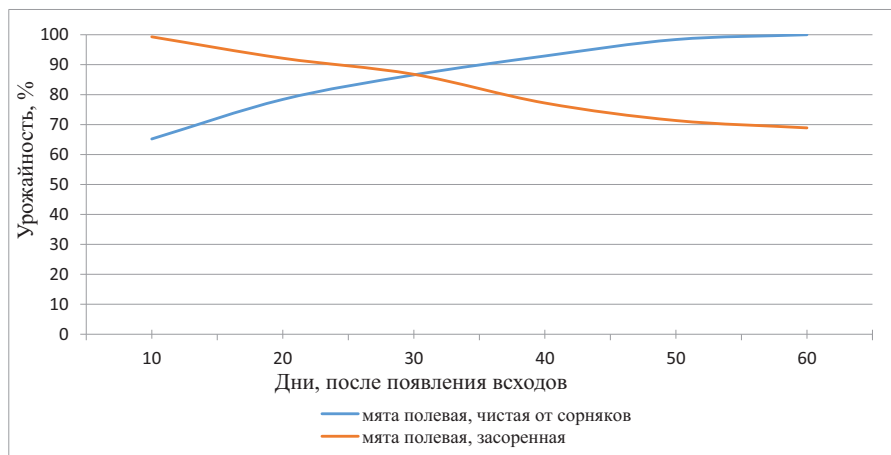
Таким образом, установлено, сокращение критического периода вредности сорнополевого компонента на фоне использования регулятора роста природного происхождения Гумат+7.

**Область применения результатов.** Целесообразно полученные результаты применять при разработке регистров сорной растительности агроценоза мяты и мероприятий по борьбе с сорняками.

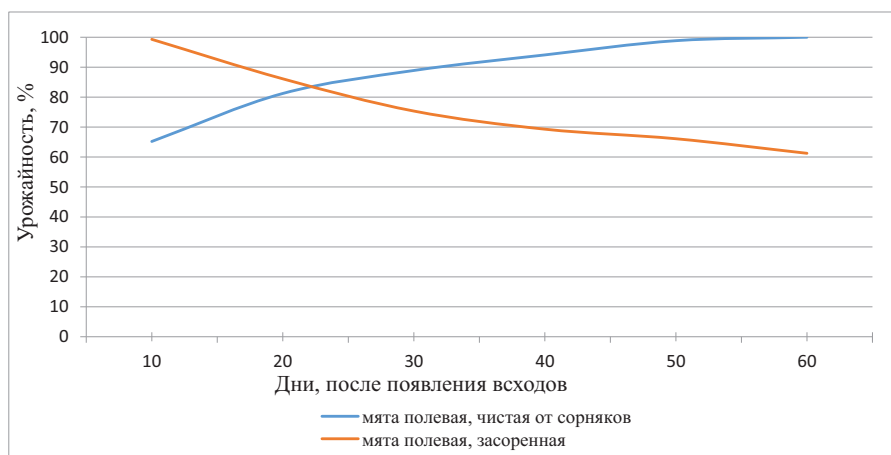
**Выводы.** По результатам модельных полевых опытов в лесостепной зоне Чеченской Республике установлен смешанный тип засоренности мяты полевой. С ростом численности компонентов ценоза, происходит снижение урожайности мяты полевой. Потери урожая составляют при максимальной засоренности более 60%. При использовании регуляторов роста для предпосевной обработки семян мяты отмечено достоверное снижение потерь урожая. Критическим периодом вредности сорных растений являются первые 30 дней с момента появления всходов лекарственного растения. При использовании регуляторов роста отмечено сокращение критического периода вредности сорнополевого компонента в ценозе мяты, он составил 23 дня.

## Литература

1. Баталов С.Ю. и др.. Вредность сорнополевого компонента в агроценозе мяты полевой // International Agricultural Journal. 2024. Т. 67, № 1.
2. Богданов А.А. и др.. Особенности внешнего строения мяты (*Mentha piperita*) и ее применение. Достижения аграрной науки в производство: Сборник тезисов, Екатеринбург, 2020. С. 207-209.
3. Гагиева Л.Ч. и др.. Сравнительный морфологический анализ сырья мяты перечной (*M. Piperita*) и мяты полевой (*M. Arvensis*) семейства (*Lamiaceae*) // Известия Горского государственного аграрного университета. 2021. Т. 58-3. С. 138-141.
4. Журтова З.Х. Мята перечная — лекарственное растение // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука — агропромышленному комплексу», Владикавказ, 2020. С. 144-145.
5. Одишвили А.С. Урожайность мяты перечной (*Mentha piperita*) и содержание эфирных масел в лесостепной зоне РСО-Алания // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука — агропромышленному комплексу»: Сборник научных трудов, Владикавказ, 2022. С. 62-64.
6. Маланкина Е.Л. и др.. Разработка технологических приемов размножения мяты перечной для органической культуры // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3(180). С. 10-16.
7. Пояркова Н.М. и др.. Мята перечная (*Mentha piperita*L.) — важнейшее эфиромасличное растение // Вестник биотехнологии. 2020. № 1(22). С. 12.
8. Саенко Г.М. и др.. Оценка коллекционных образцов ментольных мят (*Mentha* L.) на устойчивость к болезням // Масличные культуры. 2020. № 4(184). С. 63-70.
9. Сазоненко В.Н., Соловьева Н.А. Влияние ширины междурядий на урожайность мяты перечной в рамках проекта НТИ. Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VIII Всероссийской научной конференции с международным участием, Новосибирск, 2023. С. 61-64.
10. Тананыкина Е.К. Половецкая О.С. Сравнительный морфолого-анатомический анализ сырья мяты различных сортов // Modern Science. 2020. № 6-2. С. 21-25.
11. Травникова Е.Р., Жолобова М.С. Технология возделывания мяты перечной. Молодежь и аграрная наука: Сборник тезисов, подготовленный в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь и аграрная наука — 2021», Екатеринбург, 2021. С. 22-23.
12. Шуваева Т.П. и др.. Сорт мяты перечной Розовская Арома // Масличные культуры. 2022. № 1(189). С. 92-96.
13. Фадеева Н.А., Кириллов Н.А. Особенности возделывания мяты перечной в агроклиматических условиях Поволжья // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2023. № 1(24). С. 35-39.
14. Хредченко Е.В. Технология возделывания мяты перечной в условиях УНПЦ «Агрономус» // Инновационная наука. 2022. № 6-2. С. 28.



Посев без регуляторов роста



Использование регуляторов роста

Рисунок 4. Критический период вредоносности сорных растений в ценозе мяты полевой, сорт Розовская Арома (2022-2023)

Figure 4. Critical period of harmfulness of weeds in the field mint cenosis, Rozovskaya Aroma variety (2022-2023)

References

1. Batalov S. YU., Okazova Z.P. (2024). Vredonosnost' sotopolevogo komponenta v agrotsenoze myaty polevoi [Harmfulness of the weed component in the agrocenosis of field mint]. *International Agricultural Journal*, vol. 67, no. 1.

2. Bogdanov A.A., Chapalda T.L. (2020). Osobennosti vneshnego stroeniya myaty (*Mentha piperita*) i ee primeneniye [Features of the external structure of mint (*Mentha piperita*) and its application]. *Achievements of agricultural science in production: collection of abstracts*, Yekaterinburg, pp. 207-209.

3. Gagieva L. CH., Karaeva L.V. (2021). *Sravnitel'nyi morfologicheskii analiz syr'ya myaty perechnoi (M. Piperita) i myaty polevoi (M. Arvensis) semeistva (Lamiaceae)* [Comparative morphological analysis of raw materials of peppermint (*M. Piperita*) and field mint (*M. Arvensis*) of the family (Lamiaceae)]. *Bulletin of the Gorsk State Agrarian University*, vol. 58-3, pp. 138-141.

4. Zhurtova Z. KH. (2020). *Myata perechnaya — lekarstvennoe rasteniye* [Peppermint — a medicinal plant]. *Scientific works of students of the Gorsk State Agrarian University «Student science — to the agro-industrial complex»*, Vladikavkaz, pp. 144-145.

5. Odishvili A.S. (2022). *Urozhainost' myaty perechnoi (Mentha piperita) i sodержanie ehfirnykh masel v lesostepnoi zone RSO-Alaniya* [Yield of peppermint (*Mentha piperita*) and the content of essential oils in the forest-steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania]. *Scientific works of students of the Gorsk State Agrarian University «Student science — to the agro-industrial complex»*, collection of scientific papers, Vladikavkaz, pp. 62-64.

6. Malankina E.L. (2022). *Razrabotka tekhnologicheskikh priemov razmnzheniya myaty perechnoi dlya organicheskoi kul'tury* [Development of technological methods for propagation of peppermint for organic culture]. *Bulletin of KrasSAU*, no. 3 (180), pp. 10-16.

7. Poyarkova N.M., Chulkova V.V., Saparklycheva S.E. (2020). *Myata perechnaya (Mentha piperita L.) — vazhneish- ee zfirmomaslichnoe rasteniye* [Peppermint (*Mentha piperita* L.) is the most important essential oil plant]. *Bulletin of Biotechnology*, no. 1(22), pp. 12.

8. Saenko G.M., Shuvaeva T.P., Gaigotina I.V. (2020). *Otsenka kollektсионnykh obraztsov mentol'nykh myat (Mentha L.) na ustoychivost' k bolezniam* [Evaluation of collection samples of menthol mints (*Mentha* L.) for disease resistance]. *Oilseed crops*, no. 4 (184), pp. 63-70.

9. Sazonenko V.N., Solov'eva N.A. (2023). *Vliyaniye shiriny mezhduryadii na urozhainost' myaty perechnoi v ramkakh projekta NTI* [The influence of row spacing on the yield of peppermint within the framework of the NTI project]. *The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas: Collection of the VIII All-Russian scientific conference with international participation*, Novosibirsk, pp. 61-64.

10. Tananykina E.K. (2020). *Sravnitel'nyi morfologo-anatomicheskii analiz syr'ya myaty razlichnykh sortov* [Comparative morphological and anatomical analysis of raw materials of mint of different varieties]. *Modern Science*, no.6-2, Pp. 21-25.

11. Travnikova E.R., Zholobov, M.S. (2021). *Tekhnologiya vzdelyvaniya myaty perechnoi* [Peppermint cultivation technology]. *Youth and agricultural science: Collection of abstracts prepared within the framework of the All-Russian scientific and practical conference «Youth and Agricultural Science — 2021»*, Yekaterinburg, pp. 22-23.

12. Shuvaeva T.P., Gaitotina I.V., Zelentsov V. (2022). *Sort myaty perechnoi Rozovskaya Aroma* [Peppermint variety Rozovskaya Aroma]. *Oilseed crops*, no. 1 (189), pp. 92-96.

13. Fadeeva N.A. (2023). *Osobennosti vzdelyvaniya myaty perechnoi v agroklimaticheskikh usloviyakh Povolzh'ya* [Features of peppermint cultivation in the agroclimatic conditions of the Volga region]. *Bulletin of the Chuvash State Agrarian University*, no. 1 (24), pp. 35-39.

14. Khredchenko E.V. (2022). *Tekhnologiya vzdelyvaniya myaty perechnoi v usloviyakh UNPTS «Agronomus»* [Technology of peppermint cultivation in the conditions of the UNPC «Agronomus»]. *Innovative science*, no. 6-2, pp. 28.

Информация об авторах:

**Магомадов Анди Султанович**, доктор сельскохозяйственных наук, директор Агротехнологического института, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, [magomadov-andi@mail.ru](mailto:magomadov-andi@mail.ru)

**Титова Лариса Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, Агротехнологический институт, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, [larisa-titova-1976@mail.ru](mailto:larisa-titova-1976@mail.ru)

**Оказова Зарина Петровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Чеченский государственный педагогический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, [okazarina73@mail.ru](mailto:okazarina73@mail.ru)

Information about the authors:

**Andi S. Magomadov**, doctor of agricultural sciences, director of the Agrotechnological Institute, Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, [magomadov-andi@mail.ru](mailto:magomadov-andi@mail.ru)

**Larisa A. Titova**, candidate of agricultural sciences, Agrotechnological Institute, Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, [larisa-titova-1976@mail.ru](mailto:larisa-titova-1976@mail.ru)

**Zarina P. Okazova**, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, [okazarina73@mail.ru](mailto:okazarina73@mail.ru)





Научная статья

УДК 633.14

doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_1\_128

## ОЦЕНКА ЛИНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

**Е.С. Владимирова, В.И. Владимиров, В.В. Николаева**

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

**Аннотация.** Представлены результаты оценки озимой ржи по важнейшим хозяйственно-ценным признакам в питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях Центральной Якутии. Селекция озимой ржи в условиях Якутии была начата в 2002 году. Исследования показывают, что суровую якутскую зиму выдерживают редкие сорта. Экстремальные условия зимовки растений озимой ржи характеризуются малоснежными зимами, когда снежный покров по средним многолетним данным не превышает 30 см при минимальных температурах воздуха до  $-55^{\circ}\text{C}$ . Сорта выведенные в центральных и южных регионах России, а также иностранные сорта, полностью вымерзают, за исключением случаев благоприятных зим. В связи с этим, выбор исходного материала для гибридизации ограничен. Первоначальный исходный материал был получен из СибНИИРС и состоял из образцов коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова, которые успешно зимуют в условиях Новосибирской области, а также гибридных линий отдела серых хлебов данного института для экологического испытания в экстремальных зимних условиях. Исследования проводились на опытном участке № 5 группы селекции и семеноводства зерновых культур Якутского научно исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова в 2022-2023 гг. В качестве материала использовались 4 образца озимой ржи в конкурсном сортоиспытании. В качестве стандартного сорта выбран местный, районированный сорт озимой ржи «Чолбон». В условиях Центральной Якутии линия озимой ржи В-7 продемонстрировала высокий уровень зимостойкости — 99,0%, урожайность составила — 3,3 т/га, а масса 1000 зерен — 32,8 г. Стандартный сорт «Чолбон» по урожайности достоверно превысили линии В-7, Г-17, Г-12, с прибавками от 0,4 до 0,9 т/га при  $\text{HCP}_{0,5} = 0,4$  т/га. Все исследуемые сорта характеризовались высоким уровнем зимостойкости — 97,0% — 99,9%.

**Ключевые слова:** озимая рожь, урожайность, конкурсное сортоиспытание, сорт, линия, зимостойкость

**Благодарности:** исследование выполнено в рамках Государственного задания на тему: «Провести комплексное изучение научно-обоснованных, энерго-ресурсосберегающих эффективных систем технологий, устойчивого возделывания сельскохозяйственных культур на базе создания и сохранения генофонда сельскохозяйственных культур, их защиты от вредных организмов и воспроизводства почвенного плодородия в условиях Центральной Якутии», FWRS-2024-0026.

Original article

## EVALUATION OF WINTER RYE LINES IN A NURSERY FOR COMPETITIVE VARIETY TESTING UNDER CRYOLITHOZONE CONDITIONS

**E.S. Vladimirova, V.I. Vladimirov, V.V. Nikolaeva**

M.G. Safronov Yakut scientific research institute of agriculture — Division of Federal Research Centre «The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Yakutsk, Russia

**Abstract.** The results of the assessment of winter rye according to the most important economically valuable characteristics in the nursery of competitive variety testing in the conditions of Central Yakutia are presented. Breeding of winter rye in Yakutia was started in 2002. Studies show that rare varieties can withstand the harsh Yakut winter. Extreme wintering conditions for winter rye plants are characterized by low-snow winters, when the snow cover, according to long-term average data, does not exceed 30 cm at minimum air temperatures up to  $-55^{\circ}\text{C}$ . Varieties bred in the central and southern regions of Russia, as well as foreign varieties, freeze completely, except in cases of favorable winters. In this regard, the choice of starting material for hybridization is limited. The initial source material was obtained from SibNIIRS and consisted of samples from the collection of the N.I. Vavilov VIR, which successfully hibernate in the Novosibirsk region, as well as hybrid lines from the gray bread department of this institute for environmental testing in extreme winter conditions. The research was conducted at pilot site No. 5 of the grain breeding and seed production group of the M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture in 2022-2023. 4 samples of winter rye were used as the material in the competitive variety testing. The local, zoned variety of winter rye «Cholbon» was chosen as the standard variety. In the conditions of Central Yakutia, the B-7 winter rye line demonstrated a high level of winter hardiness — 99.0%, the yield was 3.3 t/ha, and the weight of 1000 grains was 32.8 g. The standard Cholbon variety significantly exceeded the B-7, G-17, and G-12 lines in terms of yield, with increases from 0.4 to 0.9 t/ha at  $\text{HCP}_{0.5} = 0.4$  t/ha. All the studied varieties were characterized by a high level of winter hardiness — 97.0% — 99.9%.

**Keywords:** winter rye, yield, competitive variety trial, variety, line, winter hardiness

**Acknowledgments:** This research was conducted as part of the State Assignment on the topic: «To conduct a comprehensive study of scientifically grounded, energy-efficient resource-saving technologies and systems for sustainable cultivation of agricultural crops based on the creation and preservation of the gene pool of agricultural crops, their protection from harmful organisms, and the reproduction of soil fertility in the conditions of Central Yakutia», FWRS-2024-0026.

**Введение.** Озимая рожь — универсальная культура, используемая для пищевых, кормовых и технических целей. Значение озимой ржи в качестве кормовой культуры характеризуется своей способностью выдавать ранний и качественный зеленый корм. Биологические особенности этой культуры позволяют использовать почвенную влагу в осенние и ранневесенние периоды более эффективно, чем яровым зерновым, и она менее подвержена летним засухам. [1].

В засушливых условиях Якутии озимая рожь может быть эффективно использована для получения зеленой массы, закладки силоса и сенажа, а также как ранний зеленый корм для скота стойлового содержания с первой половины июня [2,3].

Цель исследования оценка гибридных линий озимой ржи в питомнике конкурсного сортоиспытания по основным ценным признакам в условиях Центральной Якутии [3,4,10].

Весной при интенсивном нарастании положительных температур воздуха и наличии почвенной влаги, которую обеспечивают осадки осенью и таяние снега, озимая рожь активно развивается, и к середине июня растения достигают фазы выхода в трубку. В этот период нарастает максимальное количество зеленой массы и осуществляется ее уборка. При дальнейшем развитии растения грубеют, и происходит накопление клетчатки. По срокам посева и уборки, которые





составляют до 20 августа и 15 июня соответственно, озимая рожь позволяет производителям равномерно использовать технику и рабочую силу без излишней нагрузки [2, 5].

Как отмечают авторы, рожь находится на втором месте среди зерновых культур после пшеницы. В ржаном поясе Европы, охватывающем Россию, Польшу, Германию и Беларусь, данные страны в совокупности возделывают более 70% от общего мирового объема ржи [2,6,7].

По утверждению зарубежных ученых, в будущем озимая рожь может занять более значительную роль как основная пищевая и кормовая культура. В России находится более одной трети всех посевных площадей, и здесь производится четверть мирового валового сбора зерна ржи [2,7,8].

Зерно ржи содержит меньше белка, чем пшеница, однако по содержанию некоторых незаменимых аминокислот, таких как лизин (на 39%), аргинин (на 44%), валин (на 11%) и треонин (на 17%) даже превосходит пшеницу, в то время как по содержанию гистидина, тирозина и триптофана уступает. Что касается витаминов, то по содержанию витаминов В2 и Е рожь значительно обгоняет пшеницу [7,9].

Озимая рожь отличается выносливостью к неблагоприятным условиям окружающей среды, способностью прорасти при минимальной 0°C — -2°C температуре, стойкостью к сильным морозам и наливу зерна при низких температурах. Эти качества делают её культивацию возможной на севере. На уровне расположения узла кущения она может выдерживать температуры в диапазоне -20°C — -30°C, а под снежным покровом высотой 20-25 см до -58°C — -60°C.

В статье авторы отмечают, что в первые годы работы селекционной станции в Якутии (1931-1934 гг.) началось испытание инорайонных и местных форм озимой ржи. Основными методами селекционной работы стали массовый и индивидуальный отбор. По результатам этих испытаний были районированы сорта Ситниковская, Бурятская и яровая рожь Онохойская. Сорт Ситниковская получил свое название в честь крестьянина-опытника М.В. Ситникова, который начал его возделывание с 1880 года. Этот сорт относится к восточносибирской экологической группе и разновидность Вульгаре. Он отличается высокой зимостойкостью, среднеранним сроком созревания и может достигать высоты до 2 м в благоприятные годы [2].

В условиях Якутии озимая рожь может служить ранним источником зеленого корма, а также используется на силос и сенаж. Кроме того, ее можно высевать для зимней тебеневки лошадей. Для сортов, высеваемых в Якутии первостепенное значение, имеют такие характеристики, как зимостойкость и скороспелость.

В Центральной Якутии сельское хозяйство развивается в уникальных условиях, когда растения подвергаются воздействию продолжительных солнечных дней, высоких среднесуточных температур, нехватки влаги в почве и воздухе, резким колебаниям температур между ночью и днем, а также весенним, летним и осенним заморозкам на фоне многолетней мерзлоты. Основными ограничивающими факторы для выращивания зерновых культур — недостаток тепла и влаги в период вегетации [2,10].

**Методы и принципы исследования.** В условиях Центральной Якутии с 2021 по 2023 гг.

изучались 4 образца озимой ржи. Закрывание влаги проводили дисковыми боронами БДН-3,2 при физической спелости почвы. Предпосевная обработка почвы проводили на глубину 5 см — 7 см с использованием культиватора КПС-4. Зяблевая вспашка на глубину 18 см — 20 см ПЛН-4-35 после уборки.

Исследования проводились на полевом стационаре № 5 группы селекции и семеноводства зерновых культур Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, ФИЦ ЯНЦ СО РАН, посев проводили сеялкой СН-1,6, с нормой высева общепринятой для региона, равной 400 всхожим зернам на 1 м<sup>2</sup>. Учетная площадь делянок составила 25 м<sup>2</sup> с тремя повторностями [11].

Уборка проводилась вручную с помощью серпа, обмолачивание проходило на молотилке МПТУ-500. Предшественником в годы испытаний был чистый пар. В качестве стандарта был выбран местный, районированный сорт озимой ржи Чолбон. На опытном участке почвы представлены мерзлотными и таежно-палевыми типами с различной степенью осолоделости. Они имеют малую толщину гумусового слоя и низкое содержание гумуса, составляющего всего 1,9%. Кроме того, эти почвы обладают ограниченным количеством подвижных форм азота и фосфора, а pH среды является щелочным. Закладка опытов и фенологические наблюдения проводились в соответствии с методикой государственного испытания (2019) и методикой полевого опыта (2014) [10,12,13].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ SNEDEKOR (Сорокина, 2004), Excel. Технология возделывания является общепринятой для данной культуры в зоне [2,3].

Условия перезимовки были наиболее благоприятными в 2021-2022 гг., перезимовка 2022-2023 гг. характеризовалась минимальной гибелью растений. Наиболее тяжелые условия наблюдались в 2020-2021 годах. В зимний период 2021-2022 годов зафиксировано малое количество снега. В декабре, когда температура воздуха опускалась до -52,3°C, высота снежного покрова едва достигала 10,4 см — 12,5 см [14].

**Основные результаты.** Вегетационные условия в период с 2021 г. по 2023 г. отличались контрастностью во время формирования и налива зерна. Метеорологические условия 2021 г.а были неблагоприятными для роста озимой ржи: в мае выпало всего 10,3 мм осадков, что на 9,7 мм меньше нормы, а максимальная температура достигала +23,9°C. В июне наблюдалась сильная засуха, осадки составили 10,3 мм, что в три раза меньше нормы. В июле температура поднялась +34,8°C, а осадки составили 31,2 мм, что на 7,8 мм ниже нормы. Август выдался теплым: максимальная температура составила +31,2 °C, а осадки составили 30,5 мм при норме 41,0 мм [10].

Зима 2021-2022 гг. была также малоснежной. В декабре максимальный минимум температуры достигал -52,3°C, а высота снежного покрова оставалась на уровне 10,4 см — 12,5 см. Лето 2022 г. частично способствовало росту и развитию зерновых культур: в мае месяце средняя температура составила +6,4 °C, что выше среднесуточной (+5,7 °C) с осадками на уровне 18,8 мм. В первой декаде июня наблюдалась теплая погода с обильными осадками 15,0 мм и температурой +18,4 °C. Однако со

второй декады июня началась засуха, осадки составили 18,6 мм, что на 8,4 мм ниже нормы, а температура поднялась до +34,0°C. В июле была зафиксирована среднесуточная температура +22,0 °C с максимумом +34,6°C, при этом осадков выпало в 1,9 раза больше нормы — 88,4 мм, в основном во второй декаде. Август оказался теплым, с пиковыми осадками во второй декаде — 21,3 мм при норме 14 мм [10].

В мае 2023 средняя температура воздуха достигла +6,8 °C, что превышает среднесуточные значения, а сумма осадков составила 2,2 мм, что на 16,8 мм ниже нормы. Первая декада июня была теплой и без осадков с температурой +15,5 °C. Во второй декаде июня температура воздуха составила — 15,2 °C, что на 0,4 °C выше среднесуточного показателя. Сумма осадков составила 11,8, при норме 11,0 мм. Максимальная температура достигала +33,2°C, а общее количество осадков составило 40,2 мм, причем значительная часть из них пришла на третью декаду — 28,4 мм при норме 6,0 мм. В июле средняя температура достигала 19,5 °C, при этом максимальная температура достигала +35,9°C. Количество осадков превысило норму на 69% и составило 77,8 мм, при этом большая часть осадков выпало в третьей декаде июля. Август оказался теплым, с максимальным количеством осадков — 20,9 мм во второй декаде, при норме 14 мм. Средняя температура воздуха в августе составила 16,1 °C [10].

Для более детальной оценки климатических условий, влияющих на различные фазы роста растений, используется гидротермический коэффициент (ГТК), который отражает соотношение суммы осадков к сумме активных температур, превышающих 10°C. Этот метод был предложен советским климатологом Г.Т. Селяниновым [10].

В результате анализа данных по динамике ГТК были получены следующие значения: 2021 г. — 0,4; 2022 г. — 0,7; 2023 г. — 0,7. Значения ГТК в диапазоне от 1 до 1,5 указывают на оптимальные условия увлажнения, показатели свыше 1,6 свидетельствуют об избытке влаги, тогда как значения ниже 1 характеризуют недостаточное увлажнение, а ниже 0,5 — крайне низкие уровни влагообеспеченности. На основании этих данных можно провести оценку влагообеспеченности отдельных периодов. Следует отметить, что в 2022 г. и 2023 г. наблюдались условия недостаточного увлажнения. В 2021 году уровень влагообеспеченности был минимальным, что отрицательно сказалось на росте и развитии озимой ржи [10].

Перспективные, простые и сложные гибридные линии конкурсного сортоиспытания были оценены по основным признакам: Чолбон (У-5 х Ситниковская), В-7 (У-5 х Ситниковская), Д-17 (Ситниковская х С-8) х (С-8хС-8), Г-17 (Ситниковская х С5/1), Г-12 (Ситниковская х С-8). В связи с недостаточным количеством гибридного материала из-за сложностей, связанных с изолированным размножением гибридов, количество испытываемых образцов в селекционных питомниках является ограниченным. Гибридные линии, испытываемые в данном питомнике, были созданы в начале селекционной работы с озимой рожью в период с 2002 по 2010 годы. При создании этих гибридов использовались позднеспелые, короткостебельные и высокопродуктивные линии из коллекции отдела серых хлебов СибНИИРС.



Таблица 1. Показатели хозяйственно-ценных признаков озимой ржи в конкурсном сортоиспытании, (среднее за 2021-2023 гг.)  
Table 1. Indicators of economically valuable traits of winter rye in the competitive variety trials (average for 2021-2023)

Название линий (происхождение)	Урожайность, т/га	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, дм <sup>3</sup>	Зимостойкость, %
Чолбон, st (У-5 х Ситниковская)	2,7	99,6	9,3	45,3	30,6	692,7	99,1
В-7 (У-5 х Ситниковская)	3,3	99,6	9,3	44,8	32,8	699,7	99,0
Д-17 (Ситниковская х С-8) х (С-8хС-8)	2,8	102,5	9,0	43,3	31,2	696,0	98,0
Г-17 (Ситниковская х С5/1)	3,1	98,7	9,1	44,9	29,9	687,0	97,3
Г-12 (Ситниковская х С-8)	3,6	94,8	9,3	44,3	30,8	692,0	98,3
НСР <sub>0,5</sub>	0,4						

Урожайность зерна представляет собой комплексный показатель продуктивности растений, который формируется в результате взаимодействия различных количественных признаков с условиями внешней среды. Основным фактором, влияющим на колебания урожая зерновых культур, является изменения погодных условий в период вегетации. Реакция сортов на конкретные условия обусловлена совокупностью признаков и свойств, заложенных в их генотипе [4,15,16,17].

В ходе исследования, проведенного с 2021 г. по 2023 г., урожайность линий озимой ржи в конкурсном сортоиспытании варьировала от 2,8 т/га (линия Д-17) до 3,6 т/га (линия Г-12). По показателям урожайности стандартный сорт «Чолбон» значительно уступил линиям В-7, Г-17, Г-12, у которых прибавки составила от 0,4 до 0,9 т/га (НСР<sub>0,5</sub> = 0,4 т/га). Максимальное значение урожайности было отмечено в 2022 г., когда средний показатель составил 4,1 т/га, а наибольший результат у линии Г-12 достиг 3,6 т/га [4,18].

Минимальные показатели урожайности зафиксированы в 2021 г., когда высокие среднесуточные температуры и нехватка осадков в фазу завязывания и формирования зерна привели к среднему урожаю 2,3 т/га, с максимальный показатель линии Д-17 составил 2,7 т/га [4,18].

В течение всего исследуемого периода линия Г-12 (Ситниковская х С-8) демонстрировала устойчиво высокую урожайность достигнув 3,6 т/га, независимо от погодных условий.

Формирование урожая зависит от ключевых элементов его структуры, и сочетания нескольких высоких показателей, что содействует высокому продуктивному потенциалу сорта [19]. Признак «высота растений» имеет существенное значение, так как он напрямую связан с устойчивостью к полеганию, что в свою очередь, влияет на урожайность [20, 21].

Как показано в табл. 1, высота растений изучаемых линий озимой ржи варьировала от 94,8 см до 102,5 см. Линии В-7, Г-17 и Г-12 относятся к среднерослым (80 см — 100 см). Линия Д-17 классифицируется как высокорослая (80 см — 100 см), в то время стандарт Чолбон имеет рост 99,6 см. Во время проведения исследований случаев полегания не было зафиксировано.

Средняя длина колоса у изучаемых образцов варьируется от 9,0 см до 9,3 см, что позволяет отнести их к категории колосьев ниже среднего уровня длины, установленного в диапазоне 9,0 см — 10,9 см. На протяжении исследуемого периода этот признак демонстрировал незначительные колебания, что говорит о его

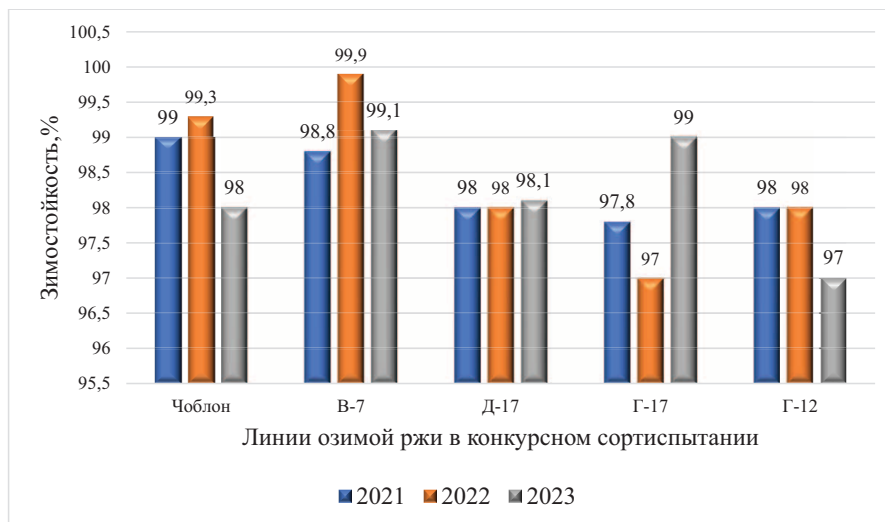


Рисунок 1. Зимостойкость линий озимой ржи в питомнике конкурсного сортоиспытания, 2021-2023 гг.  
Figure 1. Winter hardiness of winter rye lines in the competitive variety testing nursery, 2021-2023

относительной стабильности. Образцы, такие как В-7, Д-17 и Г-17, проявили особую устойчивость к изменениям, что указывает на их стабильность в разных условиях. Напротив, гибрид Г-12 показал низкий уровень стабильности, изменяясь в длине колоса от 0,2 см до 0,8 см. Таким образом, результаты исследований подчеркивают важность оценки стабильности длины колоса для понимания адаптивных возможностей различных гибридов и их потенциального использования в селекционных программах.

Количество зерен в колосе варьировалось от 43,3 шт. (Д-17) до 45,3 шт. (Чолбон). Исследования показали, что ни один из изученных гибридов не превысил уровень стандартного сорта. Максимальные результаты по данному признаку были достигнуты в 2023 г. как у гибрида Г-12, так и у стандартного сорта составив 47,9 шт.

В 2021-2023 гг. исследований масса 1000 зерен отмечена в пределах от 29,9 г (Г-17) до 32,8 г (В-7). Анализ массы 1000 зерен продемонстрировал высокий результат у гибрида В-7 — 32,8 г, при стандарте — 30,6 г. Если рассмотреть данные по годам, наивысшие показатели были зафиксированы в 2022 г., когда выделились гибриды В-7 и Д-17. В 2023 г. масса 1000 зерен снизилась и варьировалась от 23,3 г для Г-17 до 24,7 г для В-7.

Одним из критериев технологического качества зерна является натура. В ходе наших исследований объемная масса зерна озимой ржи составила 693,5 дм<sup>3</sup>. Из исследуемых годов

наибольший натуральный вес зерна был зарегистрирован в 2021 году, где выделился гибрид В-7 — 724 г/л.

В жестких условиях Якутии имеются особые требования к зимостойкости озимой ржи. Все изученные образцы продемонстрировали высокий уровень этого показателя — 97,0% — 99,9%. В этом аспекте линию В-7 (99,0%) можно считать преимущественной, при стандарте — 99,1% (Рис.1) [5].

**Заключение.** В агроклиматических условиях Центральной Якутии линия озимой ржи В-7 показала высокий уровень зимостойкости (99,0%), урожайности (3,3 т/га) и массы 1000 зерен (32,8 г). По уровню урожайности стандартный сорт «Чолбон» достоверно превысил линии В-7, Г-17, Г-12 прибавки которых составили от 0,4 т/га до 0,9 т/га, НСР<sub>05</sub> = 0,4 т/га. Все изученные сорта характеризовались высоким уровнем данного показателя — 97,0% — 99,9%.

#### Список источников

1. Конохов, Г.И. Земледелие в Якутии. Новосибирск, 2005. 257 с.
2. Вахрамеева Е.И. Селекция озимой ржи в условиях Якутии // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4. С. 34-36.
3. Константинова И.Н. Зерновые колосовые культуры в кормопроизводстве Республики Саха (Якутия) // Научная жизнь. 2012. № 3. С. 57-62.
4. Косенко С.В. Конкурсное сортоиспытание озимой мягкой пшеницы в условиях Пензенской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 36-41. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41.



5. Тимина М.А. Перспективы использования сортов озимой ржи на зерно и ранний зеленый корм в условиях открытой лесостепи Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10(187). С. 49-56. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-49-56.

6. Гончаренко А.А. Современное состояние производства, методы и перспективы напления селекции озимой ржи в РФ/ Озимая рожь: селекция, семеноводство, технология и переработка. Всероссийской научно-практической конференция, 1-3 июля 2009, Уфа, 2009. С. 40-76.

7. Сысуйев В.А. Комплексные научные исследования по озимой ржи важнейшей национальной и стратегической зерновой культуре РФ // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 6. С. 8-11.

8. Von Broock, R. Survey of rye breeding and rye production in Europe / R. von Broock, H. Bujak // Book of Abstracts.- International Symposium on Rye Breeding & Genetics.- Minsk, Belarus, 29.06-02.07.2010.

9. Кобылянский Д. В. Рожь. Генетические основы селекции. Колос, 1982. 271 с.

10. Владимирова Е.С. Оценка исходного материала мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) для селекции в условиях Центральной Якутии: специальность 4.1.2. «Селекция, семеноводство и биотехнология растений»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Красноярск, 2023. 118 с.

11. Константинова И.Н. Новый сорт озимой ржи «Чолбон» // Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XXI международной научно-практической конференции, Улан-Батор, 20-21 сентября 2018 г. Новосибирск: СФНЦА РАН, 2018. 295 с.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. выпуск первый: общая часть. Москва. 2019. 329 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.

14. Уткина Е.И. Селекция озимой ржи в условиях Волго-Вятского региона: специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Москва, 2017. 343 с.

15. Косенко С.В. Изучение адаптивной способности озимой мягкой пшеницы по урожайности и качеству зерна в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2020. № 10. С. 41-45.

16. Eltaher S., Baenziger P.S., Belamkar V., Emara H.A., Nower A.A., Salem K.F.M., Alqu-dah A.M., Sallam A. GWAS revealed effect of genotype x environment interactions for grain yield of Nebraska winter wheat // BMC Genomics. 2021. Vol. 22, Article number: 2.

17. Kobata T., Koç M., Barutçular C., Tanno K., Inagaki M. Harvest index is a critical factor influencing the grain yield of diverse wheat species under rain-fed conditions in the Mediterranean zone of southeastern Turkey and northern Syria // Plant Production Science. 2018. Vol. 21(2), P. 71-82.

18. Баталова Г.А. Сортовые ресурсы зернофуражных культур Нечерноземной зоны России (каталог). Екатеринбург, ГНУ Уральский НИИСХ, 2010. 175 с.

19. Колесников Н.В. Озимая рожь на зеленую массу в условиях Якутии // Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: Сборник научных докладов XXII международной научно-практической конференции, посвященная 50-летию образования Сибирского отде-

ления Российской академии сельскохозяйственных наук и 70-летию Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, 14-5 августа 2019 года. Якутск: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2019. С. 34-35.

20. Гасанзаде Ш.Р. Оптимизация технологических приемов возделывания гречихи в условиях Гянджа-Казакской зоны Азербайджана // Аграрная наука. 2018. № 11-12. С. 45-48.

21. Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Новикова В.Т. Оценка сортов и линий озимой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 60-64.

References

1. Konyukhov G.I. (2005). *Zemledelie v Yakutii* [Agriculture in Yakutia]. Novosibirsk.

2. Vakhrameeva E.I., Petrova L.V., Eremeeva E.A., Vladimirov V.I. (2015). *Seleksiya ozimoi rzhi v usloviyakh Yakutii* [Breeding of winter rye in the conditions of Yakutia]. *Grain economy of Russia*, no. 4, pp. 34-36.

3. Konstantinova I.N., Rozhin V.S., Vakhrameeva E.I. & Petrova, L.V. (2012). *Zernovye kolosovye kul'tury v kormoproduktse Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Cereal crops in feed production of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Nauchnaya zhizn'*, no. 3, pp. 57-62.

4. Kosenko S.V. (2023). *Konkursnoe sortoispytanie ozimoi myagkoi pshenitsy v usloviyakh Penzenskoi oblasti* [Competitive variety testing of winter soft wheat in the conditions of the Penza region]. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, vol. 15, no. 3, pp. 36-41. doi: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-36-41.

5. Timina M.A., Danilova V.V., Mudrova V.E. & Chuslin, A. A. (2022). *Perspektivy ispol'zovaniya sortov ozimoi rzhi na zerno i rannii zeleniy korm v usloviyakh otkrytoi lesostepi Krasnoyarskogo kraja* [Prospects for the use of winter rye varieties for grain and early green fodder in the open forest-steppe conditions of the Krasnoyarsk Territory]. *Vestnik KrasGAU*, no. 10(187), pp. 49-56. doi: 10.36718/1819-4036-2022-10-49-56.

6. Goncharenko A (2009). Current state of production, methods and prospects for the direction of winter rye breeding in the Russian Federation. Winter rye: breeding, seed production, technology and processing Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference: July 1-3, Ufa, pp. 40-76.

7. Sysuev V.A. (2012). *Kompleksnye nauchnye issledovaniya po ozimoi rzhi vazhneishei natsional'noi i strategicheskoi zernovoi kul'ture RF* [Comprehensive scientific research on winter rye, the most important national and strategic grain crop of the Russian Federation]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, no. 6, pp. 8-11.

8. Von Broock R. & Bujak H. (2010). Survey of rye breeding and rye production in Europe. Proceedings of the International Symposium on Rye Breeding & Genetics, Minsk, Belarus, 29 June-02 July, 2010.

9. Kobylanskii D.V. (1982). *Rozh'. Geneticheskie osnovy seleksii* [Rye. Genetic foundations of selection]. Moscow: Kolos.

10. Vladimirova E.S. (2024). *Otsenka iskhodnogo materiala myagkoi pshenitsy (Triticum aestivum L.) dlya seleksii v usloviyakh Tsentral'noi Yakutii* [Evaluation of the initial material of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) for selection in the conditions of Central Yakutia] specialty 4.1.2. «Breeding, seed production and biotechnology of plants»: dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences, Krasnoyarsk, 118 p.

11. Konstantinova I.N., Vladimirova E.S. & Nikolaeva, V.V. (2018). New variety of winter rye «Cholbon» Proceedings of the Agrarian science — for agricultural production in Siberia, Mongolia, Kazakhstan, Belarus and Bulgaria: collection of scientific reports of the XXI international scientific and practical conference, Ulaanbaatar, September 20-21, Novosibirsk: SFNCA RAS, 295 p.

12. Gosortkomissiya (2019). *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. vypusk pervyy: obshchaya chast'* [Methodology of state variety testing of agricultural crops. first issue: general part], Moscow: Gosortkomissiya.

13. Dospikhov B.A. (2014). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniya)* [Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)], Moscow: Alliance.

14. Utkina E.I. (2017). *Seleksiya ozimoi rzhi v usloviyakh Volgo-Vyatskogo regiona* [Breeding of winter rye in the conditions of the Volga-Vyatka region: specialty]: specialty 06.01.05 «Breeding and seed production of agricultural plants» dissertation for the degree of doctor of agricultural sciences, Moscow, 343 p.

15. Kosenko S.V. (2020). *Izuchenie adaptivnoi sposobnosti ozimoi myagkoi pshenitsy po urozhainosti i kachestvu zerna v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya* [Study of the adaptive capacity of winter soft wheat for grain yield and quality in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region], *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*, no. 10, pp. 41-45.

16. Eltaher S., Baenziger P.S., Belamkar V., Emara H.A., Nower A.A., Salem K.F.M., Alqu-dah A.M., Sallam A. (2021). GWAS revealed effect of genotype x environment interactions for grain yield of Nebraska winter wheat. *BMC Genomics*, vol. 22, no. 2, pp. 1-14. doi: 10.1186/s12864-020-07308-0

17. Kobata T., Koç M., Barutçular C., Tanno K., Inagaki M. (2018). Harvest index is a critical factor influencing the grain yield of diverse wheat species under rain-fed conditions in the Mediterranean zone of southeastern Turkey and northern Syria. *Plant Production Science*, vol. 21, no. 2, pp. 71-82.

18. Batalova G.A. & Zezin N.N. *Sortovye resursy zernofurazhnykh kul'tur Nечерноземной зоны Rossii (katalog)* [Varietal resources of grain forage crops in the Non-Chernozem zone of Russia (catalog)], *Ekaterinburg*, p. 175.

19. Kolesnikov, N.V. & Nikolaeva, V.V. (2018). Winter rye for green mass in the conditions of Yakutia. *Proceedings of the Agrarian science — for agricultural production in Siberia, Mongolia, Kazakhstan, Belarus and Bulgaria: Collection of scientific reports of the XXII international scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary the formation of the Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences and the 70th anniversary of the Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*, August 14-15, Yakutsk: Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences, pp. 34-35.

20. Gasanzade S.H.R. (2018). *Optimizatsiya tekhnologicheskikh priemov vzdelyvaniya grechikhi v usloviyakh Gyandzha-Kazakhskoi zony Azerbaidzhana* [Optimization of technological methods of buckwheat cultivation in the conditions of the Ganja-Kazakh zone of Azerbaijan]. *Agrarnaya nauka*, no. 11-12, pp. 45-48.

21. Logvinova E.V., Emel'yanova A.A., Novikova V.T. (2019). *Otsenka sortov i linii ozimoi pshenitsy v pitomnike konkursnogo sortoispytaniya* [Evaluation of winter wheat varieties and lines in a competitive variety testing nursery]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, no. 3, pp. 60-64.

Информация об авторах:

**Владимирова Елена Семеновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель группы селекции и семеноводства зерновых культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4678-5371>, bagrynova.elena@mail.ru  
**Владимиров Вячеслав Ильич**, аспирант, научный сотрудник, pokrovskyniix@mail.ru  
**Николаева Виктория Владимировна**, лаборант-исследователь, группы селекции и семеноводства зерновых культур, bagrynova.elena@mail.ru

Information about the authors:

**Elena V. Vladimirova**, candidate of agricultural sciences, head of the breeding and seed production group for cereal crops, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4678-5371>, bagrynova.elena@mail.ru  
**Vyacheslav I. Vladimirov**, graduate student, research associate, pokrovskyniix@mail.ru  
**Victoria V. Nikolaeva**, laboratory assistant of the breeding and seed production group for cereal crops, bagrynova.elena@mail.ru





## СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ В ПОСЕВАХ ПРОСА ПОСЕВНОГО (*PANICUM MILIACEUM*) В ЗАВИСИМОСТИ АГРОПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВАХ ЯКУТИИ

В.В. Осипова, А.З. Платонова, М.М. Олесова, Л.Я. Коношук

Арктический государственный агротехнологический университет, Октёмский филиал, Якутск, Россия

**Аннотация.** На мерзлотных пойменных почвах Республики Саха (Якутия) проводились исследования по изучению зависимости засоренности посевов проса посевного от разных норм высева семян и применения химических препаратов. Целью наших исследований являлось определение влияния разных норм высева семян и гербицидов на уровень засоренности в посевах проса посевного на кормовую продуктивность. Высевался сорт проса посевного (*Panicum miliaceum*) Барнаульское 98 с нормой высева семян 15, 20, 25 и 30 кг/га. Обработка посевов проса посевного проводилась гербицидами: ВС — R100, Глифос Премиум ВР, Пантера КЭ и Раундап Мак ВР. Учетная площадь опытных делянок 25 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое. Способ посева рядовой. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Определение индекса конкуренции проводилось в соответствии с рекомендациями А.Н. Сухова, В.В. Балашова, В.И. Филина и др. Установлен высокий частный индекс конкуренции пырея ползучего (*Elytrigia repens*) при нормах высева 15, 20, 25 кг/га — соответственно 0,44; 0,37; и 0,50, и наибольший общий индекс конкуренции по всем вариантам опыта — от 0,021 до 0,031. Осот полевой (*Sonchus arvensis*) имел высокий частный индекс конкуренции при норме высева 30 кг/га — 0,52. При увеличении норм высева семян проса посевного с 15 до 30 кг/га в условиях Якутии наблюдалось сокращение общего количества сорных растений от 30 до 14 шт/м<sup>2</sup> и процента засоренности посевов от 23,4% до 7,0%. Отмечена высокая результативность применения препарата широкого спектра действия Глифос Премиум ВР, который сокращает численность адвентивной растительности на 53,3%. Хорошая эффективность отмечена у препаратов Раундап Мак ВР и Пантера КЭ, снижающих число сорных растений в посевах проса посевного на 44,4 и 47,0%.

**Ключевые слова:** просо посевное, сорные растения, мерзлотные почвы, нормы высева семян, химические препараты

## WEEDS IN MILLET (*PANICUM MILIACEUM*) CROPS DEPENDING ON AGRO-CULTIVATION METHODS ON CRYSTAL-FROST SOILS OF YAKUTIA

V.V. Osipova, A.Z. Platonova, M.M. Olesova, L.Ya. Konoshchuk

Arctic State Agrotechnological University, Otkemsky branch, Yakutsk, Russia

**Abstract.** The studies on the dependence of weed infestation of millet crops on different seeding rates and the use of chemicals were conducted on the permafrost floodplain soils of the Sakha Republic (Yakutia). The aim of our studies was to determine the effect of different seeding rates and herbicides on the weed infestation level in millet crops on forage productivity. The variety of millet (*Panicum miliaceum*) Barnaulskoye 98 was sown with seeding rates of 15, 20, 25 and 30 kg/ha. The millet crops were treated with herbicides: BC — R100, Glyphos Premium VR, Panther KE and Roundup Mac VR. The accounting area of the experimental plots was 25 m<sup>2</sup>. The variants are placed systematically. The sowing method is row. The records and observations were carried out in accordance with generally accepted methods. The competition index was determined in accordance with the recommendations of A.N. Sukhov, V.V. Balashov, V.I. Filin and others. A high particular competition index of creeping wheatgrass (*Elytrigia repens*) was established at seeding rates of 15, 20, 25 kg/ha — 0.44; 0.37; and 0.50, respectively, and the highest general competition index for all experimental variants — from 0.021 to 0.031. Field sow thistle (*Sonchus arvensis*) had a high private competition index at a seeding rate of 30 kg/ha — 0.52. With an increase in the seeding rate of common millet from 15 to 30 kg/ha in the conditions of Yakutia, a decrease in the total number of weeds from 30 to 14 pcs/m<sup>2</sup> and the percentage of weed infestation of crops from 23.4% to 7.0% was observed. High efficiency was noted in the use of a broad-spectrum drug Glyphos Premium VR, which reduces the number of adventitious vegetation by 53.3%. Good efficiency was noted for Roundup Mac VR and Panther KE, which reduce the number of weeds in crops of common millet by 44.4 and 47.0%.

**Keywords:** common millet, weeds, permafrost soils, seeding rates, chemicals

Сорные растения присутствуют в посевах культурных растений, поселениях людей и других природных сообществах, нарушенных человеком [1]. Сегодня засоренность посевов полевых культур является основным фактором, снижающим их урожайность. Стремительно распространяясь на большие площади полей за счет высокого коэффициента размножаемости и конкурентоспособности, сорные растения существенно сдерживают рост и развитие культурных растений, что влечет за собой получение низких урожаев полевых культур [10]. Медленное развитие культуры в начале вегетации (от посева до фазы 5-х листьев) делает ее неконкурентоспособной к видам сорняков [5]. Высокая конкурентоспособность сеgetальных растений объясняется интенсивной силой потребления почвенной влаги, вдвое превышающей культурные растения, мощной корневой системой и быстрыми темпами роста и развития [4]. Исследования вредности сорных растений многими учеными позволили доказать что

она зависит от многих факторов: погодных условий вегетационного периода, биологии основной культуры, интенсивности нарастания биомассы сорняков и культуры, агротехнических приемов возделывания и т.д. [2, 6, 7, 8, 13].

Ряд ученых-земледельцев считают, что в большинстве своем урожайность полевых культур в большей степени зависит от массы сорняков, а не от их количества. Без средств химической защиты на полях идет постепенное накопление семян сорных растений, поэтому самым эффективным способом борьбы с адвентивной растительностью неизменно является применение гербицидов разного спектра действия [3, 12, 13].

Флора сорных растений Якутии в настоящее время представлена 120 видами, включая редкие виды [9]. Значительно засоряют ценозы культурных растений марь белая, пырей ползучий, гречишка вьюнковая, овсюг, капуста полевая, ярутка полевая, дескурайини гулявниковая и струйчатая, аксирис щирецевый, липучка щетинистая, полынь якутская [9].

В настоящее время экологические и экономические проблемы агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) ставят задачи по восстановлению заброшенных полей, где засоренность полей стоит на первом месте. В засушливых условиях криолитозоны особенно важно правильно подбирать агротехнические меры борьбы с сорной растительностью, так как недостаток почвенной влаги способствует быстрому их развитию по сравнению с культурными растениями. Для разработки эффективных технологических решений данного вопроса, прежде всего, необходимо выяснить особенности формирования сорного компонента в агрофитоценозах при разных приемах агротехники возделывания, исходя из которых необходимо подбирать эффективные способы борьбы с сорной растительностью.

**Цель** наших исследований заключалась в изучении влияния разных норм высева семян и гербицидов на уровень засоренности в посевах проса посевного на кормовую продуктивность в условиях мерзлотных пойменных почв Якутии.



**Объектами** исследований являлись растения проса посевного (*Panicum miliaceum*) и сорного разнотравья. Предмет исследований — зависимость численности сорных растений в посевах проса посевного на кормовую продуктивность на фоне разных норм высева семян и гербицидов.

**Методика исследований.** Полевые опыты проводились в период 2022-2024 гг. в Хангаласком районе Республика Саха (Якутия). Почвы участка мерзлотно-пойменные луговые супесчаные. Агрохимический состав почвы характеризуется низким содержанием гумуса 2,0%, подвижного фосфора 189 мг/кг, подвижного калия 44 мг/кг, рН 8,3.

Климат района исследований резко континентальный, холодный. Среднегодовая температура воздуха минус 8,8°. Самый холодный месяц — январь (минус 36,1°), его абсолютный минимум минус 62°C. Продолжительность устойчивого снежного покрова 211 дней, безморозного периода — 79, вегетационного — 121 день. Сумма положительных температур выше 5°C — 1599°. Самый теплый месяц — июль (17,2°) при абсолютном максимуме температуры воздуха 36°C. Средняя многолетняя сумма осадков 240 мм, из которых 191мм выпадает в период вегетации растений. Глубина сезонного оттаивания почвы 140-170 см.

Учетная площадь опытных делянок 25 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое. Способ посева рядовой. Высевался сорт проса посевного Барнаульское 98 с нормой высева семян 15, 20, 25 и 30 кг/га. Обработка посевов проса посевного проводилась в фазу выхода в трубку основной культуры и массового появления сорных растений гербицидами: ВС — R100, Глифос Премиум ВР, Пантера КЭ и Раундап Мак ВР. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Определение индекса конкуренции проводилось в соответствии с рекомендациями А.Н. Сухова, В.В. Балашова, В.И. Филина и др. [11].

**Результаты и обсуждение.** При изучении динамики засоренности посевов проса посевного, возделываемого на кормовую массу, в зависимости от густоты растений, созданной ценозом 15, 20, 25, и 30 кг/га семян определили следующее.

Расчет частных и общих индексов конкуренции сорных растений в посевах проса посевного позволил установить, что наивысший частный индекс конкуренции при нормах высева семян 15, 20 и 25 кг/га имеет пырей ползучий (*Elytrigia répens*) — 0,44; 0,37; и 0,50 соответственно (табл. 1). На варианте с нормой высева 30 кг/га наиболее высокий частный индекс конкуренции отмечен у осота полевого (*Sonchus arvensis*) — 0,52. Наивысший общий индекс конкуренции имеет пырей ползучий (*Elytrigia répens*) на всех вариантах опыта, где повышение нормы высева семян снижает индекс конкуренции на всех видах сорных растений.

Как видно из полученных данных (табл. 1), сорные растения, имеющие сравнительно низкий частный и общий индекс конкуренции, выпали из посевов проса посевного при высоких нормах высева. Так, гречишка вьюнковая (*Fallória convólulus*) выпала уже в посевах с при нормой высева 20 кг/га, полынь якутская (*Artemisia jacutica*) — при повышении нормы высева семян с 25 кг/га.

Следовательно, можно утверждать, что повышение норм высева семян в ценозах проса посевного засоренность некоторыми видами

сорных растений снижается, в частности гречишкой вьюнковой (*Fallória convólulus*) и полынь якутской (*Artemisia jacutica*).

Кроме того, при увеличении норм высева семян с 15 до 30 кг/га сокращается общее количество сорных растений от 30 до 14 шт/м<sup>2</sup>. Это объясняется тем, что увеличение числа растений проса посевного на единице площади (с 98 до 185 шт/м<sup>2</sup>) способствует вытеснению сорняков растений.

Изучение динамики продуктивности кормовой массы проса посевного позволило определить увеличение объема зеленой массы при повышении норм высева семян от 16,7 до 23,6 т/га в среднем по годам (табл. 2). Процент засоренности посевов проса посевного снижается от 23,4 при норме высева семян 15 кг/га до 7,0 при норме 30 кг/га.

Таким образом, повышение норм высева семян способствует увеличению сбора зеленой массы проса посевного и снижению засоренности посевов.

В наших исследованиях также изучалась эффективность применения гербицидов. Учитывалось количество сорных растений до обработки гер-

бицидом, затем через 3, 7, 30 дней и перед проведением укоса зеленой массы проса посевного. При учете числа сорных растений на 3 день погибло от 6,2% (ВС — R100) до 11,7% (Раундап Мак ВР) и 33,3% (Глифос Премиум ВР и Пантера КЭ). На 7 день после обработки гербицидами погибло наибольшее количество сорняков: 50,0% при обработке препаратом ВС — R100, 66,7%- Глифос Премиум ВР и Пантера КЭ, 70,6% — Раундап Мак ВР. Учет количества сорняков, проведенный через 30 дней после обработки показал увеличение их количества на 2-3 шт /м<sup>2</sup> по сравнению с предыдущим учетом (через 7 дней).

Эффективность применения гербицидов в посевах проса посевного рассчитывали перед проведением укоса на зеленую массу, где установлена высокая результативность препарата широкого спектра действия Глифос Премиум ВР, обеспечившего сокращение числа сорных растений на 53,3%. Гербициды Раундап Мак ВР и Пантера КЭ способствовали сокращению уровня засоренности посевов на 44,4 и 47,0%. Наименьшую отдачу показал гербицид ВС — R100, при обработке которым число сорных растений снижается на 25,0%.

Таблица 1. Индексы конкуренции сорных растений в ценозах проса посевного (*Panicum miliaceum*) в зависимости от норм высева семян, (в среднем за 2022-2024 гг.)  
Table 1. Weed competition indices in millet (*Panicum miliaceum*) cenoses depending on seeding rates, (on average for 2022-2024)

Наименование сорного растения	Количество растений основной культуры, шт/м <sup>2</sup>	Количество сорных растений, шт/м <sup>2</sup>	Воздушно-сухая масса 1 растения проса, г	Воздушно-сухая масса 1 сорного растения, г	Воздушно-сухая масса растений проса, г/м <sup>2</sup>	Воздушно-сухая масса сорных растений, г/м <sup>2</sup>	Индекс конкуренции	
							Частный	Общий
<b>15 кг/га (К)</b>								
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia répens</i> )		7		2,5		17,5	0,44	0,031
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )		5		2,1		10,5	0,37	0,019
Гречишка вьюнковая ( <i>Fallória convólulus</i> )		6		1,5		9,0	0,26	0,016
Полынь якутская ( <i>Artemisia jacutica</i> )		6		1,8		10,8	0,32	0,020
Ярутка полевая ( <i>Thláspi arvénse</i> )		6		1,6		9,6	0,34	0,017
Итого	98	30	5,64	1,9	553	57,0	0,34	0,103
<b>20 кг/га</b>								
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia répens</i> )		8		2,3	0,38	18,4	0,37	0,025
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )		3		2,2	0,36	6,6	0,36	0,009
Полынь якутская ( <i>Artemisia jacutica</i> )		6		1,7	0,28	6,0	0,28	0,008
Ярутка полевая ( <i>Thláspi arvénse</i> )		4		1,6	0,26	6,4	0,26	0,009
Итого	120	21	6,10	2,0	732	42,0	0,33	0,171
<b>25 кг/га</b>								
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia répens</i> )		7		2,6		18,2	0,50	0,026
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )		5		2,0		10,0	0,48	0,014
Ярутка полевая ( <i>Thláspi arvénse</i> )		4		1,5		6,0	0,29	0,009
Итого	134	16	5,20	2,0	697	32,0	0,38	0,049
<b>30 кг/га</b>								
Пырей ползучий ( <i>Elytrigia répens</i> )		8		2,4		19,2	0,50	0,021
Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )		4		2,5		10,0	0,52	0,011
Ярутка полевая ( <i>Thláspi arvénse</i> )		2		1,2		2,4	0,25	0,003
Итого	185	14	4,84	2,0	895	28,0	0,41	0,035



Таблица 2. Динамика продуктивности зеленой массы проса посевного (*Panicum miliaceum*) в зависимости от нормы высева семян, т/гаTable 2. Dynamics of green mass productivity of millet (*Panicum miliaceum*) depending on the seeding rate, t/ha

Норма высева семян, кг/га	Годы исследований				Засоренность сорными растениями, %
	2022	2023	2024	В среднем за годы	
15 (К)	16,7	18,4	15,0	16,7	23,4
20	17,0	23,6	17,7	19,4	14,9
25	19,3	25,0	19,5	21,3	10,7
30	21,5	26,4	22,8	23,6	7,0
НСР <sub>0,5</sub>	0,18	0,25	0,18	0,19	-

### Выводы.

1. В посевах проса посевного на мерзлотных пойменных почвах Якутии наивысший частный индекс конкуренции отмечен у пырея ползучего (*Elytrigia répens*) — соответственно 0,44; 0,37; и 0,50, кроме варианта с нормой 30 кг/га, и наибольший общий индекс конкуренции на всех вариантах опыта — от 0,021 до 0,031. Осот полевой (*Sonchus arvensis*) имеет высокий частный индекс конкуренции при норме высева 30 кг/га — 0,52.

2. Повышение норм высева семян проса посевного в условиях криолитозоны с 15 до 30 кг/га способствует снижению общего количества сорных растений от 30 до 14 шт/м<sup>2</sup> и процента засоренности посевов от 23,4% до 7,0%.

3. Доказана высокая эффективность препарата широкого спектра действия Глифос Премиум ВР, снижающего количество сорных растений на 53,3%. Гербициды Раундап Мак ВР и Пантера КЭ сокращают засоренность ценозов проса посевного на 44,4 и 47,0%.

### Список источников

- Брагина Т.М., Рулева М.М., Боренко М.А. Сорные растения флоре Наурзумского государственного природного заповедника // Вопросы степеноведения. 2024. № 1. С. 68-81.
- Власенко Н.Г. и др. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири: Методическое пособие Новосибирск: РАСХН Сибирское отделение, СибНИИЗХим, 2007. 128 с.
- Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов в защите посевов кукурузы на зерно в Рязанской области // Аграрная наука. 2023. № 5. С. 88-92.
- Лавринова Т.С. Влияние возрастающих доз азотного удобрения на урожайность, качество и фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в северо-восточной части Центрально-Черноземной зоны. Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. М., 2013. 26 с.

### Информация об авторах:

**Осипова Валентина Валентиновна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7738-5485>, [luzerna\\_2008@mail.ru](mailto:luzerna_2008@mail.ru)

**Платонова Агафья Захаровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6088-8801>, [agafya.platonova.2016@mail.ru](mailto:agafya.platonova.2016@mail.ru)

**Олесова Марианна Маратовна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9599-9664>, [olesova1964@mail.ru](mailto:olesova1964@mail.ru)

**Коношук Лада Ярославовна**, старший преподаватель кафедры агрономии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3348-5094>, [olada87@gmail.com](mailto:olada87@gmail.com)

### Information about the authors:

**Osipova V. Valentinovna**, doctor of agricultural sciences, associate professor, head of the department of agronomy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7738-5485>, [luzerna\\_2008@mail.ru](mailto:luzerna_2008@mail.ru)

**Agafya Z. Platonova**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agronomy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6088-8801>, [agafya.platonova.2016@mail.ru](mailto:agafya.platonova.2016@mail.ru)

**Olesova M. Maratovna**, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the department of general education, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9599-9664>, [olesova1964@mail.ru](mailto:olesova1964@mail.ru)

**Lada Y. Konoshchuk**, senior lecturer at the department of agronomy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3348-5094>, [olada87@gmail.com](mailto:olada87@gmail.com)

Таблица 3. Эффективность применения гербицидов в посевах проса посевного (*Panicum miliaceum*) (в среднем за 2022-2024 гг.)Table 3. Efficiency of herbicide application in millet (*Panicum miliaceum*) crops (average for 2022-2024)

Наименование препарата	Количество сорных растений шт/м <sup>2</sup>					Эффективность гербицидов к уборке, %
	До обработки	Через 3 дня	Через 7 дней	Через 30 дней	Перед укосом	
Контроль (без обработки)	15	20	26	28	32	-
ВС — R100	16	15	8	11	12	25,0
Глифос Премиум ВР	15	10	5	6	7	53,3
Пантера КЭ	18	12	6	8	10	44,4
Раундап Мак ВР	17	15	5	7	9	47,0

5. Лулева Н.Н. Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор) // Труды по прикладной ботанике, геетике и селекции. 2021. № 182 (2). С. 139-150.

6. Ксыкин И.В. и др. Способы обработки светло-каштановых почв // Известия Нижневолжской аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 4 (32). С. 41-46.

7. Плесакачев Ю.Н. и др. Химические способы борьбы с сорняками в системе безотвальной обработки светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья // Плодородие. 2013. № 6. С. 23-24.

8. Синещев В.Е., Васильева Н.В. Факторы, влияющие на численность сорных растений в посевах яровой пшеницы, на примере лесостепи Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2020. № 6 (159). С. 62-70.

9. Скрыбин С.З., Караев М.Н. Зеленый покров Якутии. Якутск, 1991. 113 с.

10. Спиридонов Ю.Я. и др. Изменение видового состава сорняков / Ю.Я. Спиридонов, Л.Д. Протасов, Г.Е. Ларина // Защита и карантин растений. 2004. № 10. С. 18 — 19.

11. Сухов А.Н. и др. Системы земледелия Нижнего Поволжья: учебное пособие. Волгоград: Изд-во ВСХА, 2007. 344 с.

12. Третьякова А.С., Кондратов П.В. Сорные растения Южного Зауралья // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2021. № 20-1. С. 433-436.

13. Шпанев А.М. и др. Фитосанитарная обстановка в посевах зерновых культур на юго-востоке ЦЧЗ // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5(23). С. 65-69.

### References

- Bragina T.M., Ruleva M.M., Borenko M.A. (2024). *Sornye rasteniya flore Naurzumsogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Weeds in the flora of the Naurzum State Nature Reserve]. *Issues of Degree Studies*, no. 1, pp. 68-81.
- Vlasenko N.G. (2007). *Sornye rasteniya i bor'ba s nimi pri vozdelivanii zernovykh kul'tur v Sibiri: Metodicheskoe posobie* [Vlasenko, N.G. Weeds and their control in the cultivation of grain crops in Siberia], RASHN Sib. department, *SibNILZhim, Novosibirsk*.
- Zharova M.N., Rozhkova L.V. (2023). *Biologicheskaya i hozyajstvennaya effektivnost' gerbicidev v zashchite posevov kukuruzy na zerno v Ryazanskoj oblasti* [Biological and eco-

nom efficiency of herbicides in protecting grain corn crops in the Ryazan region]. *Agricultural science*, no. (5), pp. 88-92.

4. Lavrinova T.S. (2013). *Vliyeniye vozrastayushchih doz azotnogo udobreniya na urozhajnost', kachestvo i fitosanitarnoe sostoyaniye posevov yarovoj pshenicy v severo-vostochnoj chasti Central'no-Chernozemnoj zony* (PhD Thesis). Moscow: All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov of the Russian Academy of Agricultural Sciences.

5. Luneva N.N. (2021). *Sornye rasteniya i sornaya flora kak osnova fitosanitarnogo rajonirovaniya (obzor)* [Weeds and weed flora as a basis for phytosanitary zoning (review)]. *Works on applied botany, geotics and selection*, no. 182 (2), pp. 139-150.

6. Ksykin I.V. (2013). *Sposoby obrabotki svetlo-kashtanovykh pochv* [Methods of processing light chestnut soils]. *News of the Lower Volga Agrarian University Complex: Science and Higher Professional Education*, no. 4 (32), pp. 41-46.

7. Pleskachov YU.N. (2013). *Himicheskie sposoby bor'by s sornyakami v sisteme bezotval'noj obrabotki svetlo-kashtanovykh pochv Volgo-Donskogo mezhdurech'ya* [Chemical methods of weed control in the system of no-till cultivation of light chestnut soils of the Volga-Don interfluvium]. *Fertility*, no. 6, pp. 23-24.

8. Sineshchikov V.E., Vasil'eva N.V. (2020). *Faktory, vliyayushchie na chislennost' sornyh rasteniy v posevakh yarovoj pshenicy, na primere lesostepi Zapadnoj Sibiri* [Factors Affecting the Number of Weeds in Spring Wheat Crops, Using the Forest-Steppe of Western Siberia as an Example]. *KrasSAU Bulletin*, no. 6 (159), pp. 62-70.

9. Skryabin S.Z., Karaev M.N. (1991). *Zelenyj pokrov Yakutii* [Green cover of Yakutia]. Yakutsk.

10. Spiridonov YU.YA. (2004). *Izmeneniye vidovogo sostava sornyakov* [Changes in the species composition of weeds]. *Plant protection and quarantine*, no. 10, pp. 18 — 19.

11. Suhov A.N. (2007). *Sistemy zemledeliya Nizhnego Povolz'ya: uchebnoe posobie* [Farming systems of the Lower Volga region: a tutorial], Volgograd: Publishing house of VGSHA.

12. Tret'yakova A.S., Kondratov P.V. (2021). *Sornye rasteniya YUzhnogo Zaural'ya* [Weeds of the Southern Trans-Urals]. *Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia*, no. 20-1, pp. 433-436.

13. SHpanev (2012). A.M. *Fitosanitarnaya obstanovka v posevakh kul'tur na yugo-vostoke CCHZ* [Phytosanitary situation in grain crops in the southeast of the Central Chernozem Region]. *Grain farming in Russia*, no. 5(23), pp. 65 — 69.